



КОНКУРС ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФАНТАСТИКИ



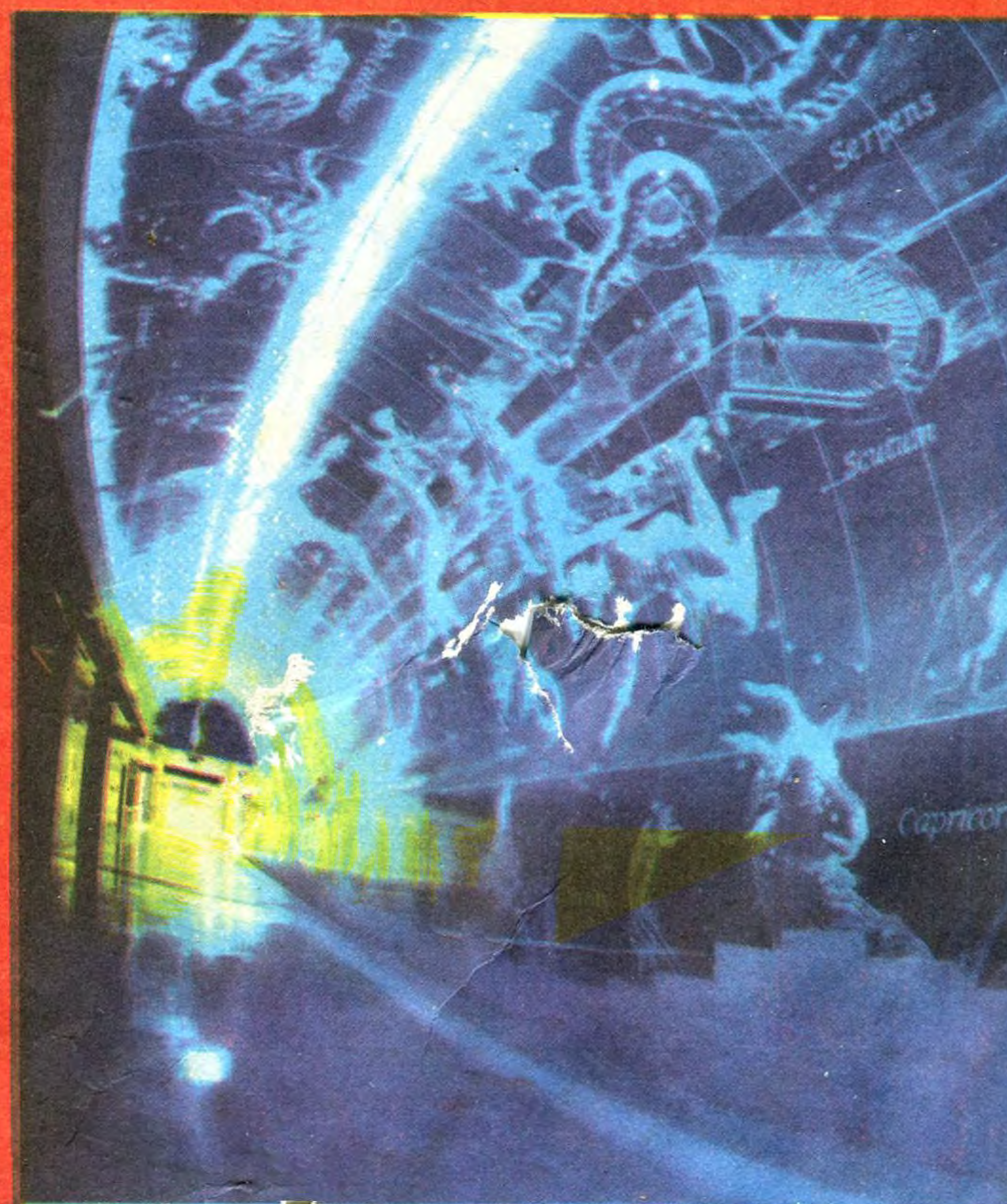
# Техника- Молодежи 1988

8

ISSN 0320 - 331X









## 1. ЛУЧШЕ И НЕ РАЗМОРАЖИВАТЬ

Еще несколько часов назад этот самолет ВВС США летал над раскаленной калифорнийской пустыней Мохаве. И вот теперь ему устроили другое испытание — заморозили. Так проверяется выносливость каждой новой крылатой машины. Однако специалисты считают, что запуск в серию бомбардировщика со складывающимся крылом B-1B весьма сомнителен. Обошедший в сотни миллионов долларов, очередной военизированный «ястреб», еще толком не освоившись в воздухе, уже морально устарел.

## 2. И МАЙКА, И ФУФАЙКА

Одежда, которая греет в мороз и холодит в зной, оставалась до недавнего времени несбыточной мечтой. Пока американским химикам не удалось, наконец, создать ткань, обладающую столь желанными свойствами. Материал, получивший название «политерм», состоит из волокон, обработанных полиэтиленгликолем (ПЭГ). Это вещество подвержено фазовым превращениям: при плавлении оно поглощает большое количество теплоты, при твердении, наоборот, выделяет. Длинные полимерные цепочки ПЭГ в зависимости от температуры то раскручиваются, то сворачиваются (см. снимки внизу). Поскольку у ПЭГ разного молекулярного веса температура такого перехода неодинакова, открывается возможность конструировать одежду для самых разных температурных условий. Детские варежки, скажем, будут начинать греть раньше, чем рукавицы для полярников. Новый материал имеет и массу других достоинств — не линяет, не мнется, не садится, не скатывается «шариками». Благодаря тому, что полиэтиленгликоль не покрывает ткань пленкой, а окутывает каждое волокно в отдельности, изделия из политерма прочны, хорошо «дышат». Сшитые из него рубашки, майки, брюки, носки зарекомендовали себя прекрасно. Пока согревающий и охлаждающий эффект сохраняется не более получаса, но технологи рассчитывают увеличить это время.

/Продолжение на стр. 7./

**Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!**

**Техника-8  
Молодежи 1988**

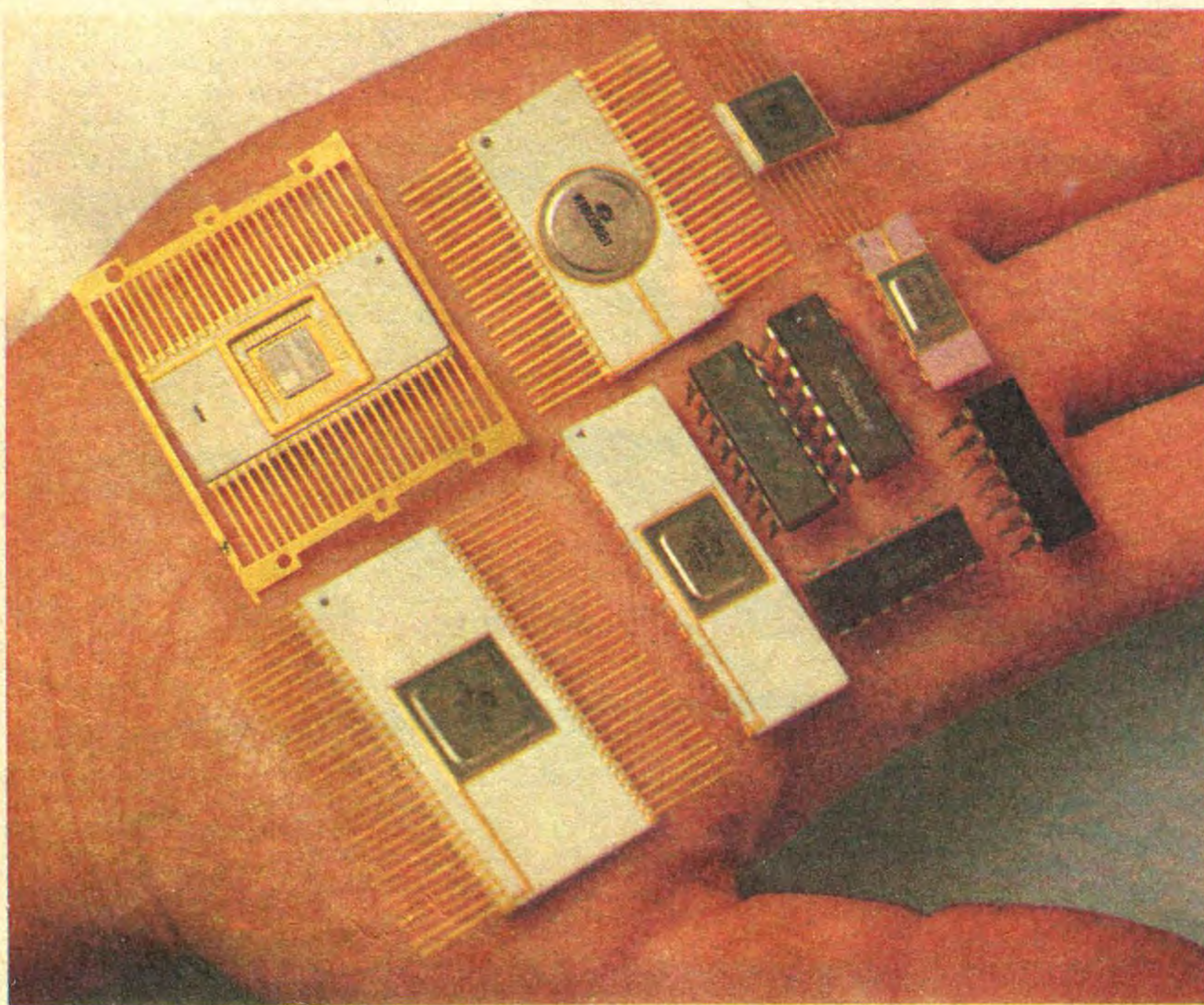
Ежемесячный  
общественно-политический,  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с июля 1933 года

© «Техника — молодежи», 1988 г.



Век радио, авиации, автомобильная эпоха, атомный век, космическая эра — каких только эпитетов не придумано для нашего столетия! Но в последнее время на страницах газет и журналов все чаще мелькает: «время кремния». И неудивительно — этот химический элемент стал основой для подавляющего большинства электронных приборов, благодаря которым мы и говорим теперь об автоматизации, роботизации, компьютеризации, информатике.



Так выглядит продукция современного микроэлектронного предприятия.

# Время кремния

Григорий ЛЬВОВ,  
инженер

## ВЕЗДЕСУЩИЙ СИЛИЦИУМ

Как химический элемент, кремний стоит на втором месте по распространенности в природе, составляя 25% массы земной коры. Удивляет и разнообразие его проявлений: граниты и базальты, песчаники и осадочные породы, глина и стекло. Двухокись кремния — это прекрасные кристаллы горного хрусталя, розового и дымчатого кварца, кристобалита, кварцита, аметиста, опала, агата, яшмы, халцедона. Но красота — не главное, особенно в промышлен-

ности. Технологам интересуют иные достоинства силициума.

Идеальный кристалл кремния — полупроводник, который, как известно, являет среднее между металлами и изоляторами. Вводя специальные примеси, можно легко управлять электрическими свойствами полупроводникового кристалла и таким образом формировать самые разные электронные детали. Добавим, что поликристаллический кремний хорошо пропускает ток, а окись кремния, наоборот, прекрасный диэлектрик — значит, под рукой у инженера материал и для проводящих выводов, и для изолирующих покрытий. Есть у кремниевых изделий и еще одно достоинство: они выдерживают большие токи и напряже-

ния, могут работать при сравнительно высокой (до  $+80^{\circ}\text{C}$ ) температуре, причем с малыми потерями энергии. А главное, кремний дешев и доступен. Вот почему большинство специалистов считает, что кремний удержит безусловное лидерство в микроэлектронике и в начале третьего тысячелетия, несмотря на рождение новых материалов типа арсенида галлия и антимонида индия.

Чистый кремний впервые был получен шведским химиком Й. Берцелиусом еще в 1825 году. Однако лишь микротехнологический бум последних десятилетий в полной мере раскрыл уникальные способности этого элемента. Сейчас на одном чипе — квадратном кристаллике кремния со стороной около 5 мм и толщиной меньше миллиметра — удастся разместить несколько миллионов транзисторов, причем размер отдельных элементов не превышает микрометра. Производство микросхем — процесс деликатный, сверхминиатюризация требует дорогостоящего и сложного оборудования. Тем не менее цена одного чипа на мировом рынке не столь уж велика. Выручают огромные тиражи, массовость выпуска, то есть главный принцип так называемой групповой технологии. На каждой кремниевой пластинке-заготовке одновременно формируется несколько сотен чипов, а в установке обычно обрабатывается сразу целая серия пластин, так что после каждого производственного цикла получают десятки тысяч микросхем.

Микроэлектроника — дитя научно-технической революции. Своим рождением она почти в равной степени обязана и успехам науки, и прогрессу технологии. Появление микросхем было бы немыслимо без развития теории твердого тела и квантовой механики, физики полупроводников и физикохимии поверхности. С другой стороны, микроэлектронное производство — это синтез новейших методов сверхтонкой очистки вещества и выращивания кристаллов, плазмохимии и точной механики, вакуумной техники и оптики. Проявляется общая закономерность нашего столетия: чисто научные и сугубо производственные задачи, стоящие сегодня перед человечеством, как бы сливаются воедино.

Какой же путь проходит горстка песчинок, прежде чем кремниевые чипы зажгут дисплеи ЭВМ?



## ОТ ПЕСЧИНКИ ДО МИКРОСХЕМЫ

Совершим мысленное путешествие от карьера, где добывают кварцевый песок, до цеха микроэлектронного предприятия. Подробная технологическая схема включает до полутысячи операций. Мы же выделили лишь ключевые этапы.

После плавки в дуговой печи и других химических процессов кварцевый песок (диоксид кремния с некоторыми примесями) превращается в металлический кремний. На этом этапе проводится и его очистка. После восстановления кремний представляет собой множество сломанных, хаотически ориентированных крошечных кристаллов. Но для производства микросхем годится лишь монокристалл, иными словами, слиток, атомы которого упакованы в идеальном порядке. Выращивают его различными способами. Чаще всего поликристаллический кремний расплавляют в тигле, куда затем опускают небольшой кристалл-затравку. Она-то и задает нужный по-

рядок расположения атомов. В ходе плавки затравку медленно вытягивают из тигля, так, чтобы на ее нижней поверхности успевал наращаться монокристалл.

Готовый слиток режут, словно колбасу, на очень тонкие кружки — меньше миллиметра. Это делают специальными высокоскоростными алмазными дисками. Даже столь, казалось бы, простая операция имеет свои секреты, ведь кристаллы кремния и тверды, и хрупки. Однако после резки поверхность пластин далека от совершенства, не говоря уже о том, что она просто грязная. Незаметные на первый взгляд дефекты могут сыграть злую шутку при последующих химических процессах. Поэтому пластины шлифуют, а потом стравливают их верхний неровный (разумеется, в атомных масштабах) слой кислотой. Перед нанесением нужного рисунка на кремний формируется защитное покрытие и наносится светочувствительный лак — фоторезист. Капля лака, упав в вакууме на пластину, растекается по ней тонким слоем. Сушка идет в специальной печи.

Проектирование будущего чипа начинается задолго до подготовки пластин. Его принципиальную электрическую схему инженеры-электронщики разрабатывают для каждого конкретного случая отдельно — в зависимости от заданных функций. Один из ключевых этапов — выбор топологии, то есть взаимного расположения элементов на чипе и наиболее выгодного рисунка связей между ними. Поскольку количество элементов исчисляется миллионами, а связей гораздо больше, образуются многослойные конструкции, часто в десятков и более этажей. Без сверхмощных компьютеров «чиповую архитектуру» рассчитать невозможно.

Но вот топология определена. Готовят набор своеобразных негативов, с которых на кремний будет печататься рисунок каждого слоя. Этими негативами — их называют шаблонами или масками — служат тонкие стеклянные пластинки с металлическим (обычно золотым) покрытием. Сфокусированный пучок ускоренных частиц из электронной пушки рисует на нем тончайший узор, который с помощью литографии и

## РАСТИ, МОНОКРИСТАЛЛ

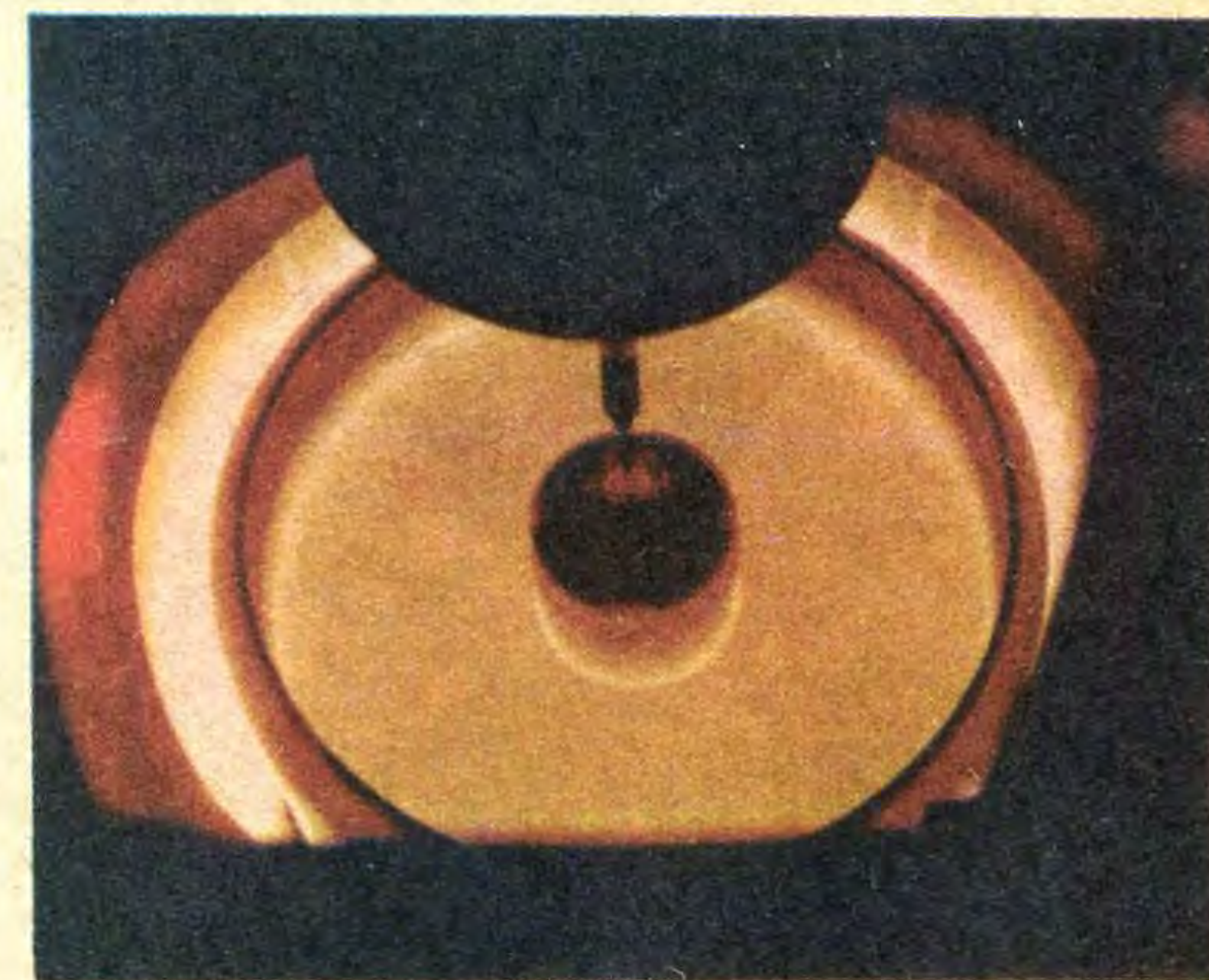
Качество полупроводников — это прежде всего количество и состав примесей. И хотя введение в решетку кристалла чужеродных атомов — непременное условие любой микроэлектронной технологии, это вовсе не значит, будто предварительная очистка полупроводников, что называется, дело десятое. Образно выражаясь, холст, на котором ионные пучки будут выписывать рисунок чипа, должен быть девственно белым, в нашем случае — чистым. Кремний в этом отношении особенно капризен. Для нормальной работы прибора в кристалле должно быть не больше одного случайного атома на миллиард. Вот почему первые транзисторы были не кремниевыми, а германиевыми — требования к его чистоте не так строги. Но когда количество примесей измеряется десятимиллионными долями процента, обнаружить их обычными методами почти невозможно. Единственный способ проверить чистоту кристалла — попробовать измерить его электрические характеристики.

Из очищенного кремния предстоит выплавить слиток, кристаллическая решетка которого была бы непрерывной и правильной. Существует множество способов получения таких гигантских монокристаллов. Один из самых пока распространенных — метод Чохральского. В чем его суть? Восстановленный из песка кремний расплавляют в кварцевом тигле. Затем туда опускают небольшой кристалл-затравку. В процессе плавки у его нижней поверхности обра-

зуется мениск жидкого кремния. Когда затравку начинают медленно вытягивать из тигля, расплав в мениске остывает и твердеет, кристаллическая решетка растущего кристалла обретает нужную структуру, присоединяя к себе атомы кремния из расплава. Те, в свою очередь, служат образцом для следующих слоев. Так миллиметр за миллиметром растет монокристалл. Чтобы придать ему правильную и симметричную форму, расплав непрерывно перемешивают, вращая затравку или тигель. Перепад температур в разных точках мениска остается небольшим, и это препятствует неравномерному росту кристалла в боковых направлениях.

Идея Чохральского проста, трудна ее реализация. Плавясь при температуре свыше  $1400^{\circ}\text{C}$ , кремний растворяет или вступает в реакции практически с любыми материалами. Из чего же тогда делать сам тигель? Уж на что инертен кварц, представляющий собой, кстати, тоже оксид кремния, но и он загрязняется кислородом тщательно очищенное сырье. Поэтому иногда тигель покрывают графитом, и хотя при этом в расплаве появляется карбид кремния, такая примесь не слишком вредна для будущих микросхем.

Есть и другой путь — вовсе отказаться от тигля. Кремниевый стержень ставится вертикально, нагревается и расплавляется на небольшом участке, выше и ниже которого материал остается твердым. Жидкая зона, удерживаемая силами поверхностного натяжения, медленно движется вдоль стержня. Если у одного из торцов поместить за-



Так выращивается кристалл кремния — основа будущих микросхем.

травку, стержень превратится в монокристалл. Так называемая бестигельная зонная плавка позволяет избавиться даже от тех примесей, которые уже есть в кремнии: они не встраиваются в кристалл, а отступают перед фронтом кристаллизации вместе с жидкой фазой. Все примеси постепенно собираются по краям стержня, потом эти загрязненные участки обрезаются.

Методы выращивания монокристаллов совершенствуются. Цель, которую ставят ученые и технологи, — получить кремниевый стержень максимального диаметра и длины. Пока самые крупные монокристаллы имеют диаметр 15 см и длину до 3 м. Но это, разумеется, не предел, и в ближайшем будущем следует ждать новых рекордов.



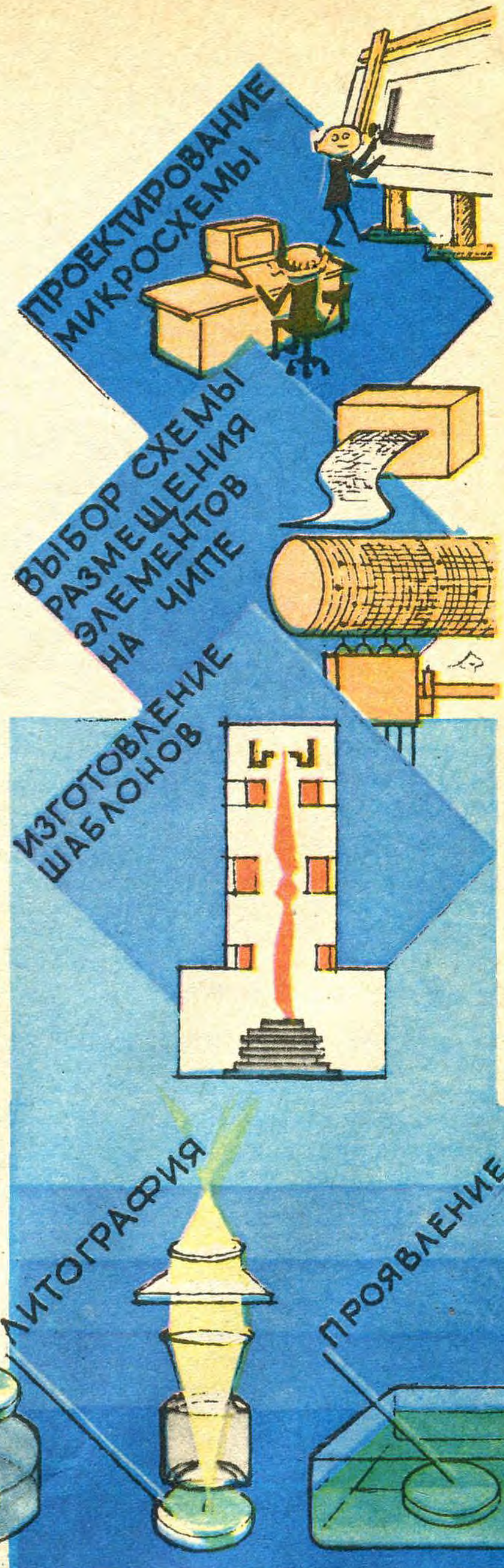
будет потом перенесен на фоторезист. Этот процесс, разумеется, тоже идет под управлением ЭВМ.

Литография — самая ответственная стадия микроэлектронной технологии. От ее точности и тщательности зависит работоспособность будущей микросхемы. Операцию проводят на установках, по существу не отличающихся от обычных фотоувеличителей — свет ртутной лампы проходит через шаблон и засвечивает фоторезист. Следующий этап — проявление. С поверхности пластины, в зависимости от того, какой фоторезист использовался — позитивный или негативный, удаляются засвеченные или незасвеченные участки лака. Защитный слой окиси кремния с оголившихся участков пластины снимают травлением. Затем идет легирование — в нужных местах в кристалл вносятся примеси, они-то и определяют его электрические свойства. Раньше для этого прибегали к химическим методам. Теперь же все чаще используют ионную имплантацию — прямое введение ионов в кристалл бомбардировкой ускоренным пучком.

Изготовление одного слоя чипа на этом завершается. Но микросхе-

ма — это «сэндвич» из 10—15 слоев. Поэтому после легирования кремниевая пластинка раз за разом возвращается назад и снова проходит описанную выше технологическую цепочку: покрывается защитными пленками окисла и фоторезиста, засвечивается через шаблоны, травится, легируется. Так этаж за этажом выстраивается крошечный кристаллик сложнейшей структуры — электронные нейроны будущего компьютера.

Однако формирование чипа еще не совсем закончено. Напоследок его металлизуют алюминием, который испаряется в вакууме при температуре около  $800^{\circ}\text{C}$ . В специальной камере металл микронным слоем оседает на кремниевой пластинке. Такие участки служат и защитным покрытием, и контактными площадками, к которым потом подключают электрические выводы. Работоспособность каждого чипа проверяется — контрольные сигналы подаются по тонким щупам. Теперь пластину можно разрезать на отдельные чипы и, установив в корпус, присоединить тончайшими золотыми проводниками контактные площадки на кристалле к дорожкам на держателе.



И вот готовая интегральная микросхема у нас в руках. Можно монтировать ее на плате компьютера, в корпусе видеомagnetofона или под крышкой электронных часов.

### ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС

Производство интегральных микросхем, безусловно, одна из сложнейших современных технологий. Скоро этот процесс станет, по всей видимости, и самым массовым. Еже-

Такой долгий путь проходит горстка песчинок, прежде чем стать деталью компьютера.

годно выпускаются миллиарды чипов, между тем рынок не только не насыщается, но напротив, растет: микросхемы находят все новые применения.

Толчком к этому стало в какой-то мере создание микропроцессора — уместившегося на одном кристаллике компьютера с собственной оперативной памятью для вычислений и постоянной памятью для хранения программ. Придя на смену дорогостоящим суперЭВМ, эти электронные крохи ценой в несколько десятков долларов позволили создать распределенные вычислительные сети и обрабатывать информацию по прин-



## ЧИСТОТА — ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ ЧИПОВ

Некоторые технологические операции изображены на схеме на голубом фоне. Дело в том, что они проводятся в так называемых чистых комнатах — помещениях с ничтожно малым содержанием аэрозольных капель, пылинок, примесей (см. «ТМ» № 5 за 1988 г.). Воздух подается в них через многоступенчатую систему фильтров, самые тонкие из которых способны задерживать до 99,9995% пылинок размером больше 0,1 мкм. Приведенная цифра — пока рекордная, но, несомненно, это не предел. Количество частиц в кубометре воздуха измеряется таким образом десятками или сотнями, а не миллиардами, как, скажем, в обычном жилом или производственном помещении. Стены и мебель чистых комнат облицованы сверхгладкими материалами: они легко чистятся, не истираются и не удерживают на себе пыли. Вода не просто дистиллируется, но и деионизируется. Тщательно очищаются и все используемые химические растворы. Посторонним в чистые комнаты вход заказан, сами работники попадают сюда только через шлюз, надев специальные скафандры из непылящей, не теряющей ворсинок материи и постояв под струями воздушного душа.

К чему такие строгости? С микроэлектронного конвейера должны схо-

дить работоспособные чипы. Попавшая же в фоторезист пылинка испортит рисунок на кристалле, бактерия, осевшая на кремний из нефилтрованной воды, может замкнуть соседние токопроводящие дорожки, а соринка на шаблоне неминуемо отправит в брак целую партию пластин. Чем сложнее и миниатюрней микросхемы, тем следует тщательней заботиться о чистоте на производстве.

На какие только ухищрения не идут, чтобы избавиться от вездесущей пыли! Стараются ограничиться минимумом механически движущихся устройств, гасят вибрацию, упруго подвешивая вентиляционные системы, отводят поток автомобилей подальше от завода, косят цветущие весной и летом растения по соседству. На некоторых предприятиях есть уже и так называемые ламинарные комнаты. Воздух в них плавно течет от потолка к полу и не образует вихрей, отрывающих от поверхностей случайно попавшие на них соринки. В борьбе с пылью не может быть мелочей — не случайно английские электронные компании предпочитают строить заводы в Шотландии, славящейся чистым горным воздухом.

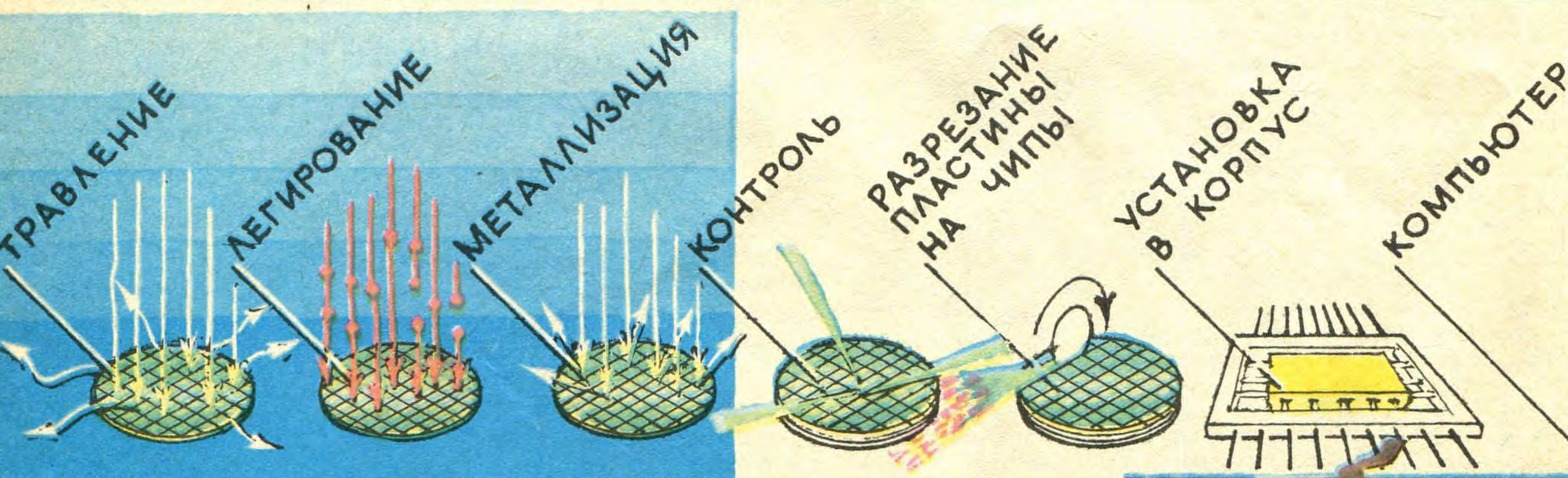
Тем не менее основным источником загрязнения остается сам человек, даже скафандры не спасают. На некоторых предприятиях операторам, а это в основном женщины, запрещают пользоваться на работе духами и косметикой. Если какую-либо операцию трудно



В чистой комнате.

выполнять в перчатках, их снимают, но руки тогда смазывают особым клеящим кремом. Все записи ведутся специальными ручками на особой бумаге. Иногда в цехах можно видеть плакаты-предостережения, например: «Избегайте лишних движений». Как видите, работа на микроэлектронных заводах не из легких.

Радикальное решение проблемы чистоты — вовсе отстранить человека от контакта с будущими чипами, поставив на его место роботов.



ципу «здесь и сейчас». Это умножило возможности вычислительной техники, она проникла в самые неожиданные области человеческой деятельности.

Вот несколько примеров из повседневной жизни.

В последних моделях автомобилей микропроцессоры следят за работой карбюратора и системы зажигания, сигнализируют о неполадках в узлах, помогают водителю выбрать оптимальный маршрут. Крошечные ЭВМ управляют стиральными, швейными и посудомоечными машинами, регулируют отопление и экономят электроэнергию, гася свет в

комнатах, из которых люди вышли. Если вы надолго уезжаете из дому и хотите уберечься от квартирных воров, микропроцессоры будут время от времени включать и выключать в разных комнатах свет и радиотехнику, имитируя присутствие хозяев. Без микроскопических электронных устройств не было бы программируемых видеомэгнитофонов и автоматически включающихся в нужный момент телевизоров, телефона-секретаря, записывающего в ваше отсутствие голоса звонивших, и часов, заранее напоминающих владельцу о важной встрече, наконец, грамотных машинок, печатающих под диктовку





и самостоятельно исправляющих орфографические ошибки.

Услуги, оказываемые человеку микроэлектроникой, как видим, полезны и даже трогательны. Но главное все же в другом. Интеллектуализация окружающей нас техники способна изменить мир в значительно большей степени, чем мы ожидаем. Дело даже не только в том, что через десяток-другой лет с помощью персонального компьютера можно будет управлять заводом, проводить лабораторные опыты или «заседать» на симпозиуме, не покидая своего дома. Успехи электроники постепенно заставляют человека менять взгляды на многие вещи и явления. В науке, кстати, этот процесс уже идет — благодаря огромной мощности современных ЭВМ ученые решают задачи, ранее недоступные. Не-

жиданно был обнаружен интереснейший мир нелинейных процессов, мимо которого исследователи равнодушно проходили несколько веков. Новорожденная наука синергетика обещает открыть тайны движения от простого к сложному, уточнить, а быть может, и перевернуть наши представления о порядке и хаосе, прогрессе и деградации, случайном и закономерном. Причем синергетика — не столько новая научная область, сколько новый стиль научного мышления, возникший, как говорилось, благодаря развитию ЭВМ.

Микроэлектроника захватывает сегодня стратегически важные, ключевые позиции в жизни, науке, технике. Без нее теперь немыслимы ни обмен данными, ни принятие ответственных решений; она все больше

влияет на общественные и межгосударственные взаимоотношения. Если в давние времена единственной сущностью мира было вещество (до нас дошел такой древний символ богатства, как золото), а с прошлого века его потеснила энергия, то компьютеры заставляют нас осознать роль третьей важнейшей сущности — информации. Совершенствование микроэлектроники неуклонно приближает эпоху, в которой богатство общества будет зависеть в первую очередь от, если можно так выразиться, коллективного интеллекта. Перед человечеством откроются фантастические перспективы, и дело станет за малым — пользоваться этой силой и богатством разумно и достойно.

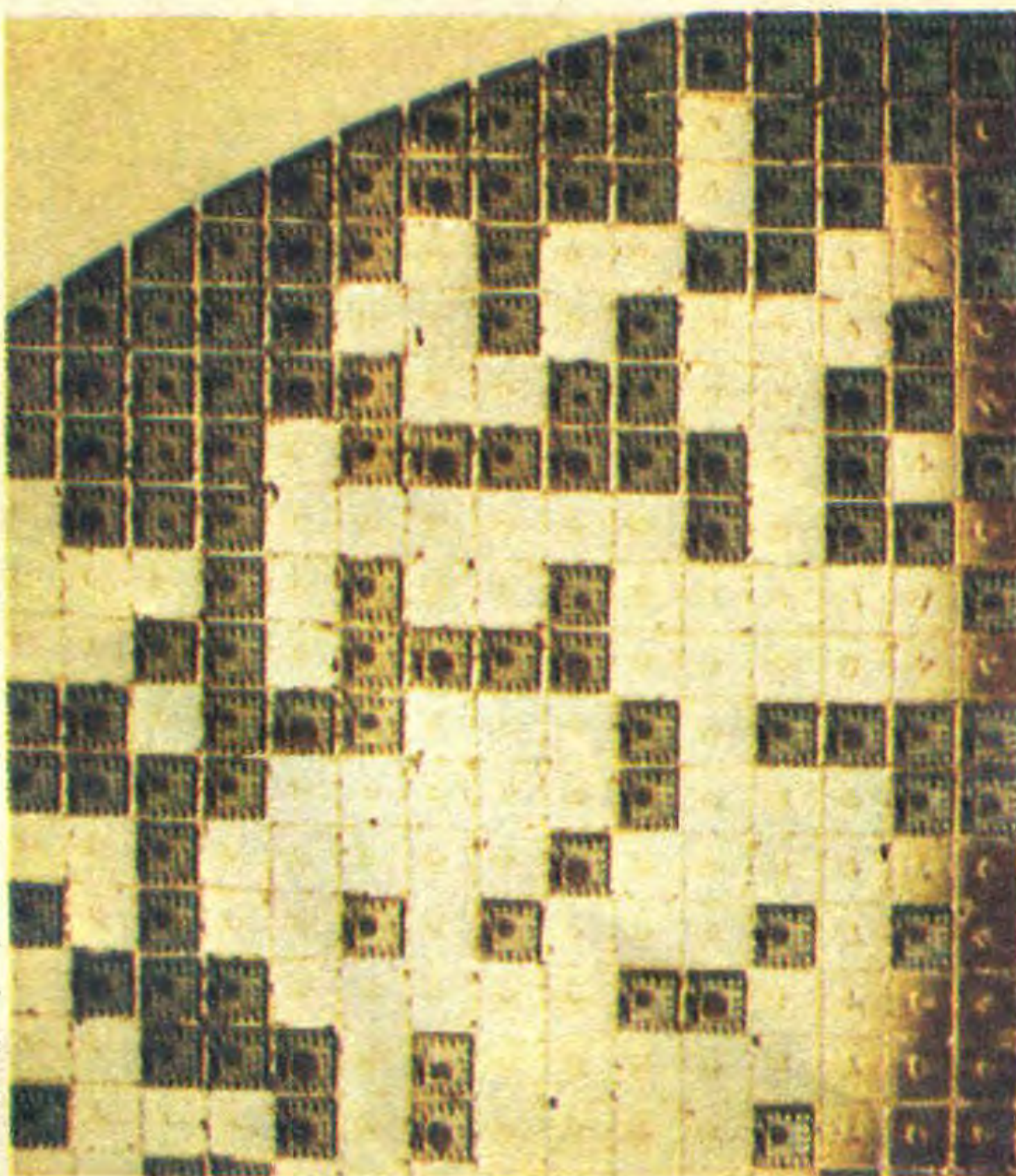
*По материалам зарубежной печати*

## СЕМЬ РАЗ ПРОВЕРЬ — ОДИН РАЗРЕЖЬ

Каждому инженеру знакомо неписаное, но подтвержденное жизнью правило: чем сложнее устройство, тем оно ненадежнее. Однако в микроэлектронике мириться с ним нельзя. Отказ персонального компьютера обернется неприятностью лишь для его владельца. Сбои заводского, банковского, институтского компьютера приведут к серьезным трудностям в работе сотен и тысяч людей. Ошибки же вычислительных комплексов, управляющих крупными энергосистемами, транспортными коммуникациями или военными объектами, могут вообще привести к катастрофе. Поэтому разработчикам электронной техники приходится перестраховываться, как говорится, на все 200, а то и 300%.

Сроки безошибочной работы электронных устройств зависят главным образом от надежности микросхем,

Прежде чем сойти с конвейера микроэлектронного предприятия, чипу предстоит выдержать сложный экзамен. Его качество проверяет целый вычислительный комплекс, посылая и принимая проверочные сигналы по тончайшим щупам-проводникам.



Отбракованные кремниевые кристаллы метятся краской. Когда пластина будет разрезаться на отдельные элементы, негодные чипы автоматически уйдут в отход. Иногда в брак попадает до 99% всей продукции, причем в микроэлектронике эти цифры никого не пугают — слишком высоки требования к качеству микросхем!

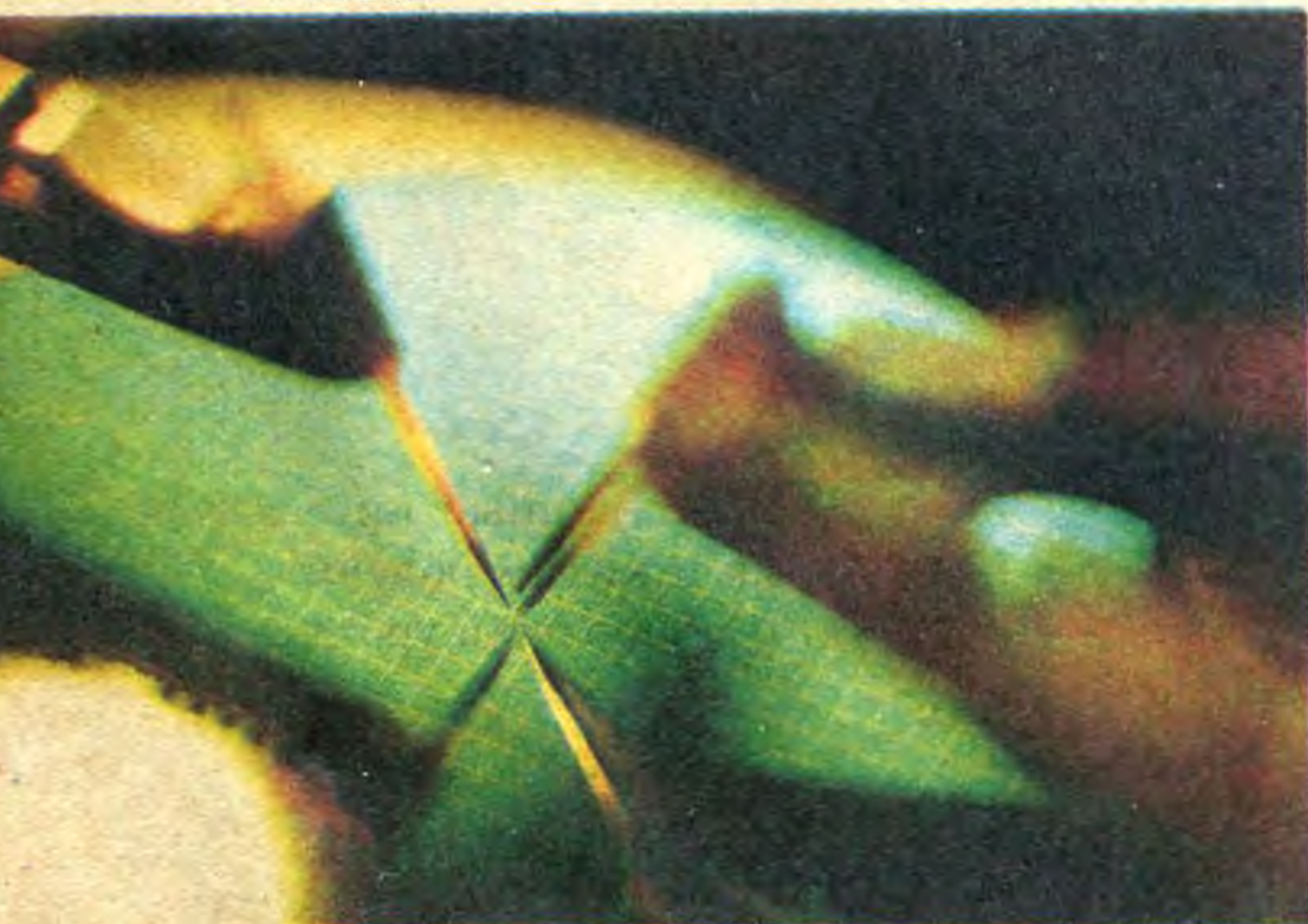
именно об этом и заботятся в первую очередь. Практика показывает: большинство отказов происходит либо в самом начале работы приборов, либо в конце срока их службы. В первом случае дают себя знать заводские дефекты, во втором — износ и деградация элементов чипов. Но моральное старение микросхем идет так быстро, что сами приборы, в которых они работают, списываются в утиль и заменяются новыми гораздо раньше. Именно поэтому так важно тщательнейшим образом проверить чип на выходе с конвейера.

Контроль проводят на готовой, но еще не разрезанной кремниевой пластине. Захватив ее специальными при-

сосками, на контактные площадки чипов опускают десятки испытательных щупов — на микросхему подается напряжение и снимаются выходные сигналы. Чип испытывается с перегрузкой — проверочные напряжения и токи гораздо выше рабочих. Убедиться в работоспособности и надежности сложной микросхемы очень нелегко. Как правило, этим занимается особый вычислительный комплекс: он как бы экзаменует чипы, задавая им сотни вопросов и скрупулезно анализируя ответы на них. Если будущая микросхема хоть раз «ошиблась», она тут же помечается краской и автоматически бракуется. Если же экзамен сдан, строгая комиссия испытательных щупов переходит к следующему «опрашиваемому». Пластины можно будет разрезать на отдельные кристаллики лишь после того, как проверку пройдут все элементы.

Сколько же чипов выдерживают испытания? Все зависит от их сложности. При изготовлении простейших микросхем выход годных превышает 99%, для самых же сложных он не больше 1%. С этим приходится мириться: даже в таком случае изготовление чипов экономически оправдано.

Установка чипов в корпус — тоже непростое дело. Иные имеют по 100—150 контактных площадок, и к каждой нужно припаять золотой проводок. Стоимость установки в корпус порой составляет 20—30 долларов, тогда как средняя цена самого кристалла — в десять раз меньше. Чтобы снизить потери, в одном корпусе иногда монтируется несколько связанных между собой чипов. Но, конечно, основной путь — миниатюризация, совмещение все большего числа функций в одном кристалле. Это уменьшает число выводов и одновременно облегчает проверку работоспособности. Избавившись от ненадежных механических соединений, можно многократно повысить надежность будущего электронного прибора.





### 3. СВЕТИТ ВОЛОКОННАЯ ЗВЕЗДА

На севере японского острова Хонсю расположен красивый и уютный городок Сендай. Здесь находится один из первых университетов страны — Тохоку. Но туристов влечет сюда не только старина. Сендай решено превратить в город XXI века. Вокруг жилых кварталов разместятся научно-технический центр, исследовательские институты, лаборатории, оборудованные новейшей техникой. Одна из достопримечательностей — эспланада под искусственным звездным небом. На стенах и куполе этого планетария 45 созвездий из 205 звезд. Они мигают, переливаются, движутся по небосводу, словом, ведут себя совсем как настоящие ночные светила. А помогает в этом волоконная оптика.

### 4. НЕЛИЦЕПРИЯТНАЯ БОРОДА

Говорят, всего несколько десятков пчелиных укусов для человека смертельны. Если так, то смельчак, изображенный на снимке, отличается завидным хладнокровием. Вот уже восьмой год подряд в американском штате Нью-Джерси проводятся соревнования на самую пышную «живую бороду». Посмотреть на это необычное зрелище (и, разумеется, себя показать) съезжаются обычно до тысячи пчеловодов со всей страны. По условиям состязания необходимо не только собрать у себя на лице как можно больше насекомых, но и не быть при этом ужаленным. Заткнув ватой уши и ноздри, пчеловод-соискатель крепит к подбородку маленькую проволочную клетку с пчелой-маткой. Та выделяет особое химическое вещество-сигнализатор и приманивает летающих поблизости рабочих пчел. Начинается формирование бороды. Тут же суетится ассистент-«парикмахер» — он подравнивает ее специальной картонкой. Очередному победителю удалось нацепить на себя целый рой — 10 тыс. пчел общим весом 1,35 кг!

### 5. УСПЕХ «ЛЕТУЧЕГО ТАРАКАНА»

Ралли через Австралию — давняя традиция. Но последние автогонки по Зеленому континенту вызвали особый интерес. Еще бы — к ним допускались лишь машины, приводимые в движение солнечной энергией. Победителем стал «Санрэйсер» («Солнечный бегун»), построенный в Детройте фирмой «Дженерал моторс-Хьюз электроникс». Весь путь от Дарвина на северном побережье до Аделаиды на южном, протяженностью 3120 км, он преодолел за 45 ходовых часов. Если же считать и время на ночевки, то в пути «Санрэйсер» пробыл 5,5 суток. Всего же на трансконтинентальное шоссе вышли 25 солнечных автомобилей из 7 стран.

Электромобиль-победитель чем-то напоминает сплюсненного жучка — недаром ехидные журналисты прозвали его «Летучим тараканом». Рассчитанный на ЭВМ обтекаемый корпус снизил сопротивление мощным австралийским ветрам и позволил развить среднюю скорость в 66 км/ч. На крыше машины размещены высокоэффективные солнечные батареи — такие же, что и на космических спутниках связи. Электромотор весит меньше 3,5 кг, но при этом обладает мощностью 2 л. с. Лишь на случай, когда предстоит карабкаться в гору, предусмотрен запасной источник энергии — перезаряжаемые серебряно-цинковые батареи. Гонщик Брюс Маккрystal, оседлавший «Санрэйсер», с гордостью заявил: «Ни механических, ни электронных поломок в пути не было. Единственное приключение — трижды спускали шины...»

## НАШИ ДИСКУССИИ

Продолжаются дискуссии, начатые в процессе подготовки к 19-й Всесоюзной конференции КПСС, на которых обсуждаются вопросы об общественно-экономических процессах, происходящих в нашей стране.

# Кто за что, или

## Об элитарной интеллигенции, культурных бюрократах и демократичном рынке

Какова позиция различных социальных сил в процессе перестройки? Этой теме было посвящено обсуждение, проведенное на экономическом факультете МГУ. В нем участвовали: кандидат философских наук В. Г. Арсланов (Институт теории и истории искусства); кандидаты экономических наук А. В. Бузгалин, А. И. Колганов и Я. И. Кузьминов, аспирант В. Ц. Пономарев (экономический факультет МГУ); младший научный сотрудник Л. А. Булавка (ЦНИИпроект); Д. А. Давыдов (факультет психологии МГУ); кандидат юридических наук Л. О. Иванов (Институт государства и права АН СССР); аспирант С. А. Марков (философский факультет МГУ); преподаватель Е. Ю. Ницин (кафедра политической экономии Университета дружбы народов); кандидат экономических наук В. В. Радаев (Институт экономики АН СССР); доктор экономических наук А. Н. Рывкин (ВНИСИ АН СССР) и другие.

А. В. Бузгалин. Сейчас мы уже не можем ограничиться заявлением, что все у нас — сторонники перестройки. В необходимости перестройки убежден, пожалуй, каждый по-разному. Отсюда — дискуссии, отсюда — явно обозначившаяся социальная борьба вокруг перестройки.

А. Н. Рывкин. Действительно желают перестройки очень многие, зачастую эти желания распространяются преимущественно на те сферы, которые непосредственно не связаны с жизнью и деятельностью данного человека.

Возьмем, например, самую массовую социальную группу — рабочий класс. Его представители хотят перестройки и в экономике в целом, и на своем заводе, но, когда дело доходит до «родного» цеха и бригады, энтузиазм нередко спадает — самому перестраиваться сложнее. Возникает убеждение, что можно ограничиться перестановкой некоторых руководителей, и тогда все будет хорошо. У меня ощущение, что именно этот мотив главенствует сегодня.

Я воспринимаю перестройку как во многом предложенную интеллигенцией. Ведь не секрет, что большая часть наших

экономистов-теоретиков с реальным хозяйством не была тесно связана. Она думала, строила, конструировала, исходя из довольно абстрактных представлений. И вот считавшаяся ранее запретным стало для нее наиболее привлекательным. Решили, что систему надо выводить из застоя, качнув ее в противоположную сторону, поставив на место прежних догматических построений совсем другие, но не менее догматические и еще более старые, например, о рынке, как естественном регуляторе, который спасет нас ото всех бед. Я думаю, что через какое-то время неизбежно возникнет стремление повернуть все в обратную сторону. Неизбежно хотя бы потому, что мы еще не ощутили всех трудностей переходного периода. А мы скоро начнем их ощущать.

А. В. Бузгалин. Едва ли не наиболее активной группой стала своего рода «элитарная» интеллигенция: наиболее известные представители средств массовой информации, литературы, искусства, науки, в том числе и экономисты. Они больше всех требуют гласности, их выступления откровенны и критичны до сенсационности. Но не ограничится ли эта верхушка интеллигенции (может быть, и не вся, но значительная ее часть) борьбой за гласность? Получив право свободно «выносить на рынок» продукты своего труда, эти люди в большинстве, на мой взгляд, не будут с той же настойчивостью бороться за серьезные преобразования, затрагивающие интересы всех членов общества, особенно тогда, когда станет ясно, что надо драться, причем иной раз кулаками, что надо терять многие привилегии и т. д. Может быть, это спорное утверждение, но как бы ни была активна творческая интеллигенция, сегодня нельзя забывать о том, что в годы застоя у нее превалировали интересы, которые мой коллега А. И. Колганов образно описал так: мы все возделываем на свой лад и за свой счет собственный интеллектуальный огорода и хотим получить максимальный доход от продажи урожая с этого огорода.

Е. Ю. Ницин. Я хочу поддержать тезис Александра Владимировича. Мне довелось обсуждать эту проблему с



одним глубоко уважаемым ученым, историком и писателем.

Он выразился почти в метафоричной форме, что в истории (а он ее знает профессионально) всегда было так: где рынок — там демократия; где диктатура — там бюрократия. Следовательно, если вы хотите демократии, нужно «просто» создать рыночную систему.

**Реплика:** «А рыночная экономика Чили?»

**Е. Ю. Ницин.** ...На деле в нашей экономике уже произошло сращивание монопольных тенденций (объективно обусловленных не только особенностями нашего исторического развития, но и вообще самим характером обобществленного производства) с бюрократией, она, на мой взгляд, даже заинтересована в рынке, но в определенных пределах. Почему? Потому что, перестроившись, выкинув из своих рядов дубинноголовых бюрократов и оставив бюрократов культурных, этот социальный слой, соблюдая форму, будет душить демократию по существу, на основе «экономических» методов, а интеллигенция, которая сегодня будоражит общество, будет будоражить его и дальше. Но умному, «культурному» бюрократу это брожение умов мешать не будет.

**Реплика:** «Во всяком случае, до той поры, пока это не затронет привилегий реальной власти».

**Е. Ю. Ницин.** Интеллигенция, считая, что ее борьба за рынок есть борьба против всякой бюрократии, в принципе пляшет под дудочку «культурного» бюрократа, который сам же иногда подсказывает ей те или иные идеи. Простейший пример — лозунг повышения цен, столь широко пропагандируемый большинством «экономической» интеллигенции. Они считают, что свободное колебание цен на рынке выбьет седло из-под чиновников, ибо не будет перераспределения бюджета через аппарат. Но опыт многих стран показывает, что бюрократия может жиреть и на контроле за инфляцией, получая немалую мзду за регулирование цен, налогов, кредита.

**С. А. Марков.** Наш разговор почему-то сосредоточился на бюрократии и интеллигенции. Это что, главные социальные группы нашего общества? Да, интеллигенция всегда формировала сознание общества и потому выражала интересы всех социальных групп. В той мере, в какой ее подкармливал правящий класс, она выражала и его интересы. В той мере, в какой была недовольна системой кормления — интересы эксплуатиремых.

**Реплика:** «Простите, а свои интересы она как-то выражает?»

**С. А. Марков.** Да, у нее есть и свой, особый интерес. Он заключается в уже упомянутой свободе творчества. Поэтому интеллигенция, естественно, будет выступать за демократизацию.

**Реплика:** «Свобода — это предпосылка, а не позитивная цель».

**С. А. Марков.** Не только предпосылка, но еще и цель. У кого из нас нет такой цели, как свобода творчества?

Вспомним историю. Какие социальные группы явились основой для формирования сталинского режима? Только ли бюрократия? Нет. Реально многочисленная социальная группа низкоквалифицированных рабочих поддерживала режим, ибо была заинтересована в уравнительном распределении. Сейчас, под воздействием научно-технической революции, сформировался высококвалифицированный рабочий класс, который выступает, во-первых, против уравниловки, за распределение по труду, в том числе и по качеству этого труда, во-вторых, за возможность творчества, рационализации и изобретательства и, в-третьих, против диктаторских методов управления.

**Е. Ю. Ницин.** Сказать, что высококвалифицированные рабочие все как один сторонники перестройки — значит, упрощать положение. Мне довелось беседовать с рабочими одного передового завода. По сути дела, они были заинтересованы в тиражировании производимой ими техники, а не в ее совершенствовании. Почему? Да потому, что они, по сути дела, монополисты. Никто, кроме них, да еще одного завода, ее не выпускает. И главное, они заинтересованы в том, чтобы никто другой и выпустить ее не мог. Я сомневаюсь в правоте С. А. Маркова, считающего этих людей объективно, на все 100%, заинтересованными в перестройке.

**А. В. Бузгалин.** Перестройка пойдет вглубь, не ограничится косметическими реформами только в том случае, если ее основной движущей силой станет та масса организованных, сплоченных крупным производством рабочих и непосредственно связанных с ним интеллигентов (инженеров, учителей, врачей, прежде всего жителей промышленных центров), которая острее других ощущает на себе тяжесть пресса противоречия, известного ныне всем: формально мы — сохозяева общественного производства, реально же — пассивные исполнители, отчужденные от общественной собственности.

Сейчас мы еще «не проснулись» до конца, нам есть что терять, да и не все еще осознали свои интересы, ожидая, что кто-то другой, «добрый барин», сделает все за нас. Но время заставляет понять: сегодня требуется не просто четкое исполнение. Лозунг сегодняшнего дня — если не я, то кто же?

Но сейчас действуют и силы торможения перестройки, прежде всего — бюрократия. Найдутся ли среди нас те, кто будет поддерживать бюрократию? Они были, есть и будут. Но вряд ли здесь достаточно просто сослаться на наличие неквалифицированных, ленивых работников. Почему? Сегодня есть ряд передовых предприятий, регионов и отраслей, которые в силу тех или иных обстоятельств попали в привилегированное положение. Их работники могут так или иначе, прямо или косвенно поддерживать бюрократов, ратуя лишь на ее «окультуривание». Это сторонники бюрократической борьбы с бюрократизмом.

Поэтому мне кажется недостаточно обоснованным и точным тезис о том, что главный враг перестройки — это блок неквалифицированных управленцев «наверху» и неквалифицированных работников «внизу». Бюрократ, которого записывают во врага перестройки номер один, может быть достаточно компетентным и умным руководителем. Ведь было бы странно считать неумехами лиц, сумевших каким-то образом сохранить свою власть над экономикой и обществом в течение десятилетий. Видимо, здесь все решается не так просто. Мне ближе позиция В. И. Ленина, который определял бюрократов как «оторванных от масс, стоящих над массами, привилегированных лиц»<sup>1</sup>. Объективная основа этого — тенденция к монополизации функций по руководству экономикой, по распоряжению средствами производства. Тенденция к монополизации функций собственника именно тенденция, потому что данный процесс не завершен и не может быть завершен.

Соответственно надо по-другому квалифицировать противников перестройки — бюрократию. Надо понять, что это достаточно способный к сильному, организованному, а в условиях перестройки еще и культурному, умному сопротивлению, слой со сложной внутренней организацией. Он может принять экономическую реформу, в частности, переход на косвенные методы управления и полный хозрасчет.

**С. А. Марков.** Самые дальновзоркие группы бюрократии прекрасно видят, что они погибнут, если не проведут перестройку немедленно. Поэтому, естественно, они пытаются найти какой-то выход. У бюрократии есть опыт реализации нескольких различных моделей удержания власти. Чем, скажем, брежневская модель отличается от сталинской? В ней практически отсутствовал контроль сверху, на местах возникли многочисленные князьки, которые делали что хотели. В качестве альтернативы многие хотят вновь иметь «твердую руку». Ведь далеко не все считают своей целью самоуправляющийся, хозрасчетный, демократический, плюралистический социализм. Кто-то перестройку понимает однозначно: чтобы все было хорошо, надо, чтобы все хорошо работали на своем месте. А чтобы люди хорошо работали, надо что сделать? Строго с них спрашивать. Поэтому надо поставить к руководству людей, которые бы, во-первых, строго спрашивали и, во-вторых, которым можно было бы верить. Ведь что теперь у нас: один ругает другого! Кому верить? Не поймешь...

Таким образом, выбор сведен к альтернативе: или контроль сверху, или контроль снизу, или бюрократия (власть канцелярии), или демократия (власть народа).

**А. Н. Рыбкин.** Бюрократия сохраняет еще очень сильное влияние на ход перестройки.

Вспомните хотя бы закон о новом

<sup>1</sup> Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 33, с. 115.



налогообложении кооперативов. Вот вам ее довольно быстрая реакция на новые процессы. Или закон о социалистическом предприятии. Какие он дает сбои!

Можно даже создать рыночную систему, но в условиях монопольных структур, которые до сих пор существуют, бюрократы и «внизу» и «наверху» найдут способ реализовать свою политику и в рамках рынка. Наивно думать, что какие-то мелкие кооперативы сдвинут эту машину монополизма с места. Они могут срастись с этими монопольными структурами. Более того, этот процесс уже намечается. Монопольные структуры выборочно поддержат отдельные кооперативы, которые присоединятся к ним. То, что раньше нельзя было делать, будет мгновенно делаться, но за какую цену? Найти корни этой «мафии» станет чрезвычайно трудно, и в результате все мы будем платить ей дань своим трудом. Словом, я смотрю на многие вещи сегодня скептически.

В. Г. Арсланов. То, о чем говорил А. Н. Рывкин, великолепно подмечено, на мой взгляд, в фильме Золтана Фабри «Приходите ко мне на именины». Картины современной Венгрии, показывающие, как кооперативное движение срослось с чиновной мафией, как прекрасно они уживаются и поддерживают друг друга. В результате складывается настолько жесткий диктат по отношению к простому человеку, что ему поднять голову просто невозможно. И это при демократической рыночной экономике. Показал Фабри и конкретный механизм этого сращивания и диктата: один из кооперативов работает, кроме того, в государственном магазине и ворует там печенку, мясо и еще что-то. Разоблачить его очень трудно, поскольку он напрямую связан со всеми чиновниками, в том числе самыми высокими. Раскрывшая эти связи и махинации журналистка приходит в ужас, что ж ты делаешь? Что же трудящимся-то есть? Что останется в государственном магазине? В твой ресторан ходить они не могут, цены там бешеные. И на удивление типичный ответ этого кооператора: он говорит, знаешь, ты эту сталинскую демагогию брось! Забудь ее навсегда. Те времена уже прошли. Вот так.

А. И. Колганов. На кооператоров

многие смотрят как на движущую силу перестройки. Я бы здесь выделил две тенденции в их деятельности. Первая. Сегодня практически все творчески мыслящие люди хотят получить возможность независимо, незарегламентированно, незабюрократизированно трудиться. И кооперативы в отличие от государственных предприятий предоставляют такую возможность, реализуют ее.

Но существует и тенденция к извлечению дохода (частью заработанного, частью спекулятивного) в условиях, когда спрос стабильно превышает предложение. Известно, что в ближайшем будущем (год, два, три) эта ситуация сохранится, если мы не введем свободного ценообразования на государственном рынке товаров и услуг, что вряд ли произойдет. Обе эти тенденции весьма противоречиво сопрягаются, причем в одних и тех же людях. Они начинают иногда с творческой самореализации (скажем, внедренческий кооператив), потом оказывается, что чисто творческие побуждения в сфере научно-технического прогресса далеко не всегда позволяют реализовать коммерческие задачи. Так возникают противоречия и внутри кооперации, и внутри кооперативов.

И еще один мотив, одна социальная сила, которую надо выделить — полууголовная, полуофициальная мафия, накопившая в застойные годы колоссальные денежные ресурсы и стремящаяся отмыть эти деньги от налипшей на них грязи, сделать свои сверхдоходы легальными. Эти лица будут выступать за все формы «отмывания» своих нетрудовых доходов, в том числе кооперативную.

В. В. Радаев. Часть трудовых коллективов государственных предприятий, с одной стороны, заинтересована в развитии кооперативного производства в той мере, в какой это способствует удовлетворению потребностей в продуктах, услугах и т. д. Но, с другой стороны, те же коллективы не могут не относиться настороженно, даже враждебно к развитию кооперативов потому, что они вовлекают их в сферу реального экономического соревнования, если оно вообще возможно у нас когда-нибудь.

Мы никак не хотим осознать, что не только какая-то административная прослойка, но и значительная масса трудя-

щихся, в силу определенных традиций и длительно складывающихся условия хозяйствования, может противостоять прогрессивным преобразованиям, защищая свои интересы. Мы должны понять, что принятие на всех уровнях любого правильного, прекрасного решения еще не гарантирует проведения этого решения в жизнь. Все должно преломиться еще и через человеческие интересы, через социально-экономическую борьбу.

Л. А. Булавка. Линия раздела между союзниками и противниками перестройки пока имеет вид смутного пунктира, и это не случайно. Как не надо делать — понятно, и здесь почти нет разногласий, а вот как надо? На этот вопрос можно ответить только в том случае, если есть ответ на другой вопрос — куда надо идти. Здесь-то и обнаруживается разобщенность в понимании дальнейших целей нашего развития.

А этот вопрос — самый главный, когда мы хотим определить, какие общественные силы будут осуществлять преобразования. Мы должны идейно быть убеждены в правильности нашего выбора, в том, что мы вкладываем в понятие «больше социализма». Эффективность всех дискуссий по поводу состоятельности тех или иных тактических мер сведется к нулю при стратегической неопределенности.

В. Ц. Пономарев. Прежде всего по поводу то и дело появляющегося в печати тезиса о том, что у перестройки нет противника. В условиях, как сейчас называют, «революционной реформы» (до последнего времени считалось, что эти два слова несовместимы: либо реформа, либо — революция, но они совместимы, хотя только в одном определенном аспекте, а именно, революционная реформа есть попытка революции сверху) изменения «сверху» неизбежно опираются на существующий аппарат власти — раз; основным средством их проведения неизбежно, по крайней мере на начальном этапе, является законодательство — два (если традиционно законодательный акт — отражение существующих отношений, то в сегодняшних условиях законодательство опережает реальное изменение действительности).

Л. О. Иванов. Мы провозгласили, что наша перестройка — революция. Ре-

## МЕТКО, ГЛУБОКО

«Короткие мысли тем хороши, что они заставляют серьезного читателя самого думать», — заметил как-то Лев Толстой. Предлагаем вашему вниманию несколько коротких высказываний о бюрократизме и бюрократях.

«Самый худший у нас внутренний враг — бюрократ».

В. И. Ленин.

«Так как бюрократия делает свои «формальные» цели сво-

им содержанием, то она всюду вступает в конфликт с реальными целями. Она вынуждена поэтому выдавать формальное за содержание, а содержание — за нечто формальное. Государственные задачи превращаются в канцелярские, а канцелярские — в государственные».

К. Маркс.

«Бюрократизм — это такое отношение к делу, когда в суть дела не вникают, сутью дела

не интересуются, а обращают лишь внимание на форму, на бумажку».

Н. Крупская.

«Чиновничье правило всего мира выбирать по всякому делу одно из трех «от» — отписаться, отмолчаться, отказать».

И. Крылов.

«Бюрократия — это гигантская сила, приводимая в движение пигмеями».

О. Бальзак.

«Мы должны целиком и полностью вытравить из нашей практики методы формального, бюрократического руководства: мы должны объявить самую решительную борьбу бюрократизму во всех его проявлениях».

С. Киров.

«Если мы хотим бороться с бюрократизмом, то мы должны привлечь к этому низы».

В. И. Ленин.



волюция, как известно, всегда происходит снизу. Мы же хотим сделать ее сверху. Несмотря на то, что меня уверяют, будто это возможно, я сомневаюсь в возможности революции «сверху», сомневаюсь с полемическим подтекстом. Как, при каких условиях она может развиваться и какими силами должно располагать общество, чтобы она состоялась? Я не согласен с формулой, что в условиях революции «сверху», законодательство должно опережать реальные процессы, поскольку любой закон, созданный как теория, а не как отражение реальных практических общественных отношений, всегда будет схоластичен (в чем мы не раз убеждались). Видимо, в этой ситуации надо говорить о каких-то нетрадиционных декретах. Таких, которые бы давали возможность, как говорил Ленин, постоянно их поправлять, дописывать. Но тут нужны гарантии, чтобы поправки исходили от общества. Мы должны пойти по тому пути, на котором мы могли бы каждую государственную структуру дополнить общественной структурой. Примеры уже есть в области культуры: союз театральных деятелей.

Д. А. Д а в ы д о в. Я противник перестройки. Враг, которого все тщетно искали (смех в зале). Я хотел найти корни своей позиции. Но, к сожалению, социального мышления у меня нет — не овладел пока, есть только психологическое. Поэтому корни нашел психологические. С этой точки зрения в одну группу со мной попадают те люди, которые во время перестройки занимаются своим делом. Это в основном большая масса рабочего класса и квалифицированная интеллигенция. Ну, я не считаю экономистов, так как перестройка является их прямым делом и они поэтому не занимаются никакими другими делами (смех, аплодисменты).

Противником чего конкретно я являюсь? Вот, например, принимал участие во многих демократических выборах с помощью деловых игр, которые сейчас ведутся. Насколько я понимаю, они будят массу, но в то же время решения часто принимаются ошибочные. А дальше тезисно. Повышение цен. Почувствовал на себе — за последние 2 года в столовых МГУ питание стало хуже и вдвое дороже. Насчет гласности. Многие статьи, которые пишутся в основном журналистами, настолько непрофессиональны, что читать их мне, психологу, просто больно. Кооперативы. Я тоже имел отношение к данному движению. Все, что создано сейчас в Москве психологами — от психологических консультаций до групп аутотренинга, — или профанация, или выжимание денег. Это я заявляю как специалист.

Я. И. К у з ь м и н о в. Здесь основное внимание было сосредоточено (видимо, инстинктивно) на противниках перестройки. На мой взгляд, главная проблема перестройки — найти ее сторонников.

Водораздел проходит по вопросу о понимании перестройки. Сейчас, по-моему, выделилось две линии. Одна — со-

циальной мобильности, другая — социальной стабильности. Сторонники перестройки (к противникам себя все же мало кто причисляет) — это сторонники социальной мобильности, люди, выделяющиеся своими способностями, недовольные своим положением в обществе. Они хотели бы его изменить, они могут реализовать себя по-разному.

Линия социальной стабильности выражается в требованиях не отходить от завоеваний, от идеалов. В статье Н. Андреевой это было четко видно. На быденном уровне этой линии соответствует лозунг, делай хорошо то, что от тебя непосредственно зависит, и не лезь в другое дело.

Реплика: «Это уже получается не линия социальной стабильности, а линия на ограничение права трудящихся выступать в качестве хозяев всей страны».

В. Ц. П о н о м а р е в. Когда мы говорим о перестройке, то не всегда учитываем новые обстоятельства, на которые ряд экономистов сейчас уже обратили внимание, упоминая в дискуссиях, а именно — нарастающего, несмотря на идущую у нас перестройку, кризиса. Я думаю, что в первой половине 90-х годов следует ожидать целого ряда массовых выступлений по различным социальным проблемам, которые наложат существенный отпечаток на те реформы, что будут происходить. И это обстоятельство нельзя не учитывать уже сегодня.

А. В. Б у з г а л и н. В заключение несколько слов по поводу обсуждавшихся здесь проблем. Я выделил бы две. Первая — неоднозначность позиции бюрократии. Попробую показать в нескольких словах то противоречие, которое заставляет бюрократию бороться с бюрократизмом, временами достаточно решительно. Если мы исходим из того, что бюрократ — это стоящий над массами, обособленный от жизни управленец, замкнутый в особый социальный слой, то достаточно понятно, что бюрократия обеспечивает сохранение своей власти, но не всегда обеспечивает эффективное управление экономикой и общественным развитием. С какого-то момента экономика и общество вступают в предкризисное, а потом и в кризисное состояние, но при развале экономики явно пострадает и бюрократия, которая на ней паразитирует. И вот здесь наступает тот период, когда бюрократия должна начать довольно решительную борьбу сама с собой, для того чтобы «подстричь» свои наиболее жесткие проявления и оставить те корни, из которых она потом снова возродится.

Вторая проблема связана с выявлением активных сторонников перестройки. Кто это? Интеллигенция? Квалифицированные рабочие? Кооператоры? Мнения разошлись. Но мы в основном согласились с тем, что завтра, когда мы окончательно перестанем «прятать» наши проблемы и противоречия, каждому из нас особенно важно будет занять свое место в рядах борцов за перестройку.

Записала Нина БУЗГАЛИНА

Мы знаем, уже десятилетия в Японии на линии Токио — Хаката и во Франции — Париж — Леон курсируют экспрессы, развивающие на отдельных перегонах наибольшую скорость 260 км/ч. У нас на реконструированной линии Москва — Ленинград эксплуатируются поезда ЭР200, максимальная скорость движения которых 200 км/ч. Если разделить расстояния между конечными пунктами на время в пути, то и у нас, и у японцев, и у французов средняя скорость окажется примерно одинаковой — 160—170 км/ч. Это ли не резерв повышения пропускной способности существующих магистралей? Сейчас же мы видим обратное. Не повышением средней скорости, а увеличением длины составов до 24—32 вагонов железнодорожники пытаются удовлетворить все возрастающий спрос. Видимо, так проблему не решить. Нужно новое качество. Когда же, каким путем будем его добиваться?

Эти вопросы и привели корреспондента журнала Вячеслава ЗАВОРОВОТА во Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта, где он встретился с первым заместителем директора института, доктором технических наук Е. А. СОТНИКОВЫМ.

В кабинете Евгения Александровича сразу обращает на себя внимание карта европейской части страны с одной особо выделенной деталью: самая жирная линия с развилкой в южной части соединяет Москву с Симферополем, Сочи и Минеральными Водами.

Е. Сотников. Это будущая, первая в стране сверхскоростная железнодорожная линия. Составы по ней пойдут в три раза быстрее, чем современные скорые поезда.

Корреспондент. Почему для нас стала актуальной именно южная железнодорожная супермагистраль?

Е. Сотников. В современной статистике так называемый показатель подвижности населения — один из самых важных. Он определяется количеством километров, приходящихся в год на одного среднестатистического жителя. Для Советского Союза он составляет 5100. То есть в среднем каждый из нас в течение года проезжает расстояние, скажем, от Москвы до Баку и обратно. Вроде бы цифра впечатляющая. Но в любой развитой капиталистической стране этот показатель, оказывается, примерно в три раза вы-





Корреспондент. Что же конкретно сулит нам, пассажирам, поездка по скоростной линии?

Е. Сотников. Прежде всего — экономию времени. Ведь увеличение скорости движения поездов с нынешних средних 50—60 км/ч до 260—270 км/ч позволит сократить время на переезд из Москвы в Симферополь с 22 до 5—6 часов, а в районы курортных зон кавказских Минеральных Вод и Сочи — с 33 до

Е. Сотников. Многие предпочтут поезд и по материальным соображениям — стоимость проезда будет ниже. Для других пассажиров куда важнее затраты времени. И они будут считать так же, как вы. Мы провели прогнозные исследования и расчеты, и вот какую любопытную картину они нарисовали. При поездках на расстояние до 1000 км поезд доставит вас быстрее, чем самолет. Расстояния 1000—1500 км потре-

## Супермагистраль — центр — юг: скорость, надежность, комфорт

ше... Это, заметим, без учета размеров территории.

Вывод очевиден: с ростом благосостояния у нас можно ожидать еще более значительный рост «подвижности» населения. И прежде всего, естественно, — из центра в южном направлении. Ведь не секрет, что на Северный Кавказ, на черноморские берега Кавказа и Крыма едут десятки миллионов людей. И в ближайшие годы можно ожидать только увеличения этой лавины отдыхающих и туристов.

Мы просчитали разные варианты развития пассажирского транспорта и убедились: только увеличением длины составов проблему не решить. Существующая линия настолько перегружена пассажирскими, грузовыми и пригородными поездами, что кардинально изменить здесь что-то — дело безнадежное. Так и появился новый проект, названный центр — юг.

9—10 часов! Столь существенное сокращение времени будет достигаться тем, что на отдельных перегонах максимальная скорость приблизится к отметке 350 км/ч, а останавливаться поезда будут только в крупных городах. Вас бы устроила поездка, скажем, в Крым за такое время?

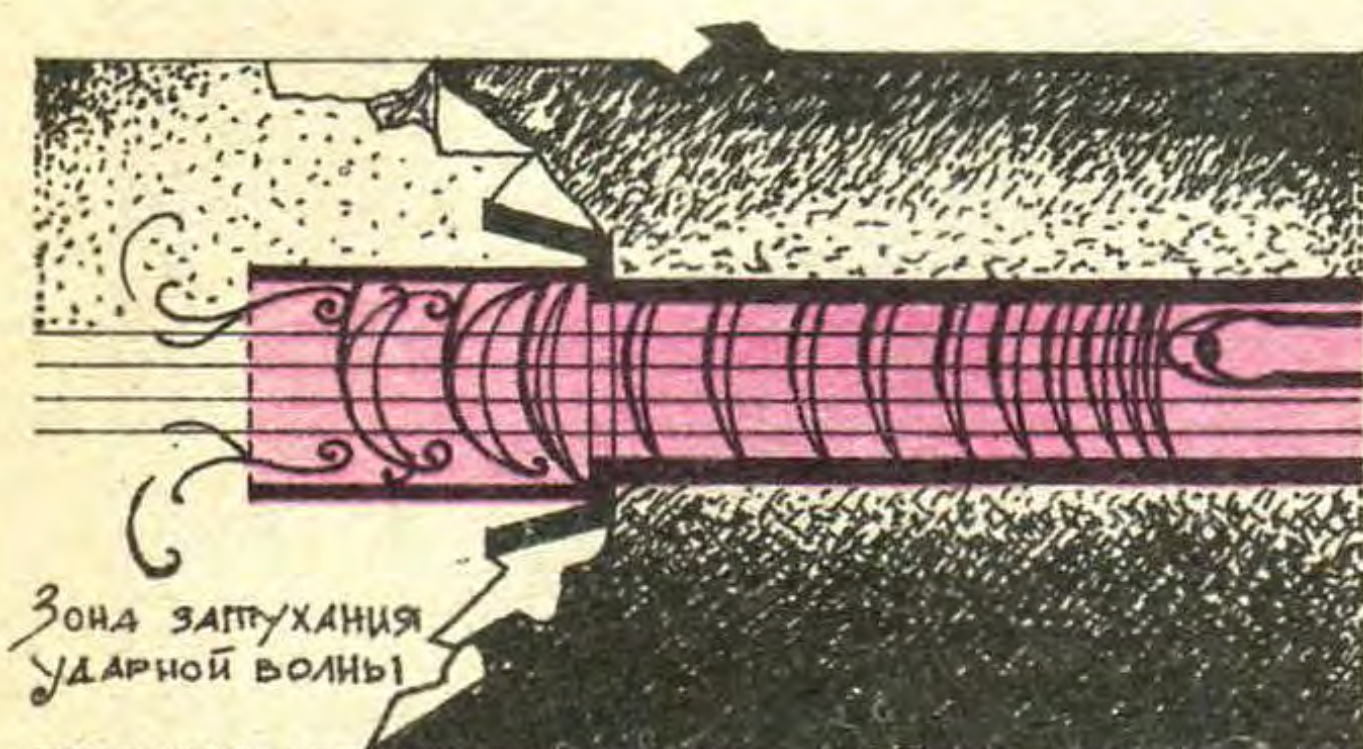
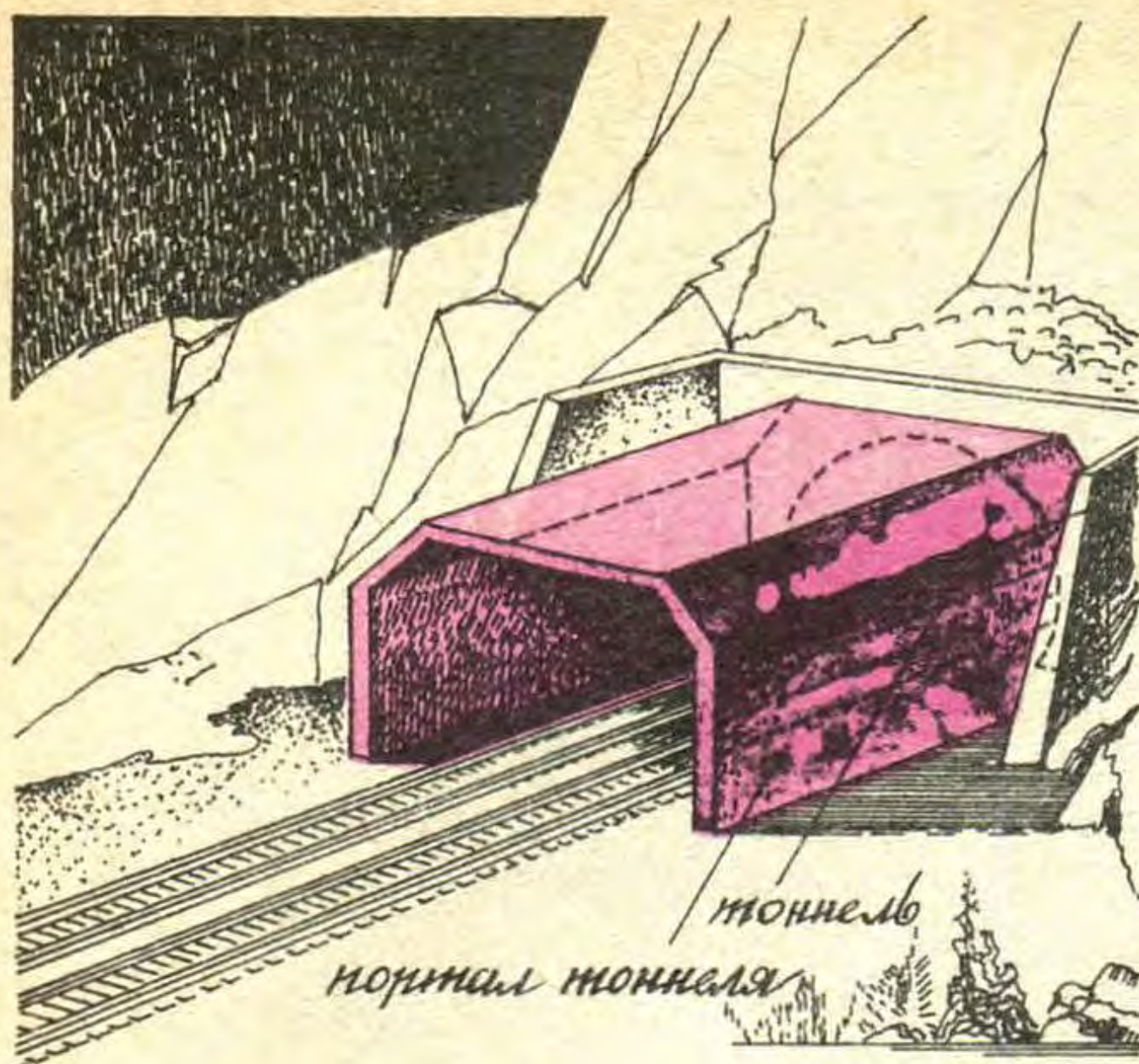
Корреспондент. Сейчас посчитаю. Хочу сравнить с самолетом. Итак, добираться из центра города до аэропорта и после прилета от аэропорта до центра города часа за три, да два часа лету, да час, а то и полтора на получение багажа... Устраивает вполне. Тем более что переезд не будет зависеть от погоды и всякого рода технических причин, из-за которых задерживают самолеты.

Видимо, с вводом скоростной магистрали часть пассажиров переключится с авиационного на железнодорожный транспорт?

буют одинакового суммарного времени. И только при перелете на расстояния 2000—3000 км будет выигрыш 3—5 часов. Но вступит в действие другой фактор. На новой магистрали предусмотрены не только дневные поезда, оборудованные самолетными креслами, но и ночные — со спальными двух- и четырехместными купе. В этом случае, разумеется, разница в несколько часов мало повлияет на выбор транспорта.

По нашим расчетам магистраль сможет ежедневно перевозить 60 тыс. пассажиров. И это не предел. Ее максимальная пропускная способность — более полумиллиона пассажиров в сутки! Легко представить, насколько улучшатся транспортные связи между столицей и теми крупными городами, промышленными густонаселенными районами, через которые пройдет новая магистраль. А ведь на ее маршруте





Портальная часть сглаживает резкий перепад давлений при выходе поезда из тоннеля.

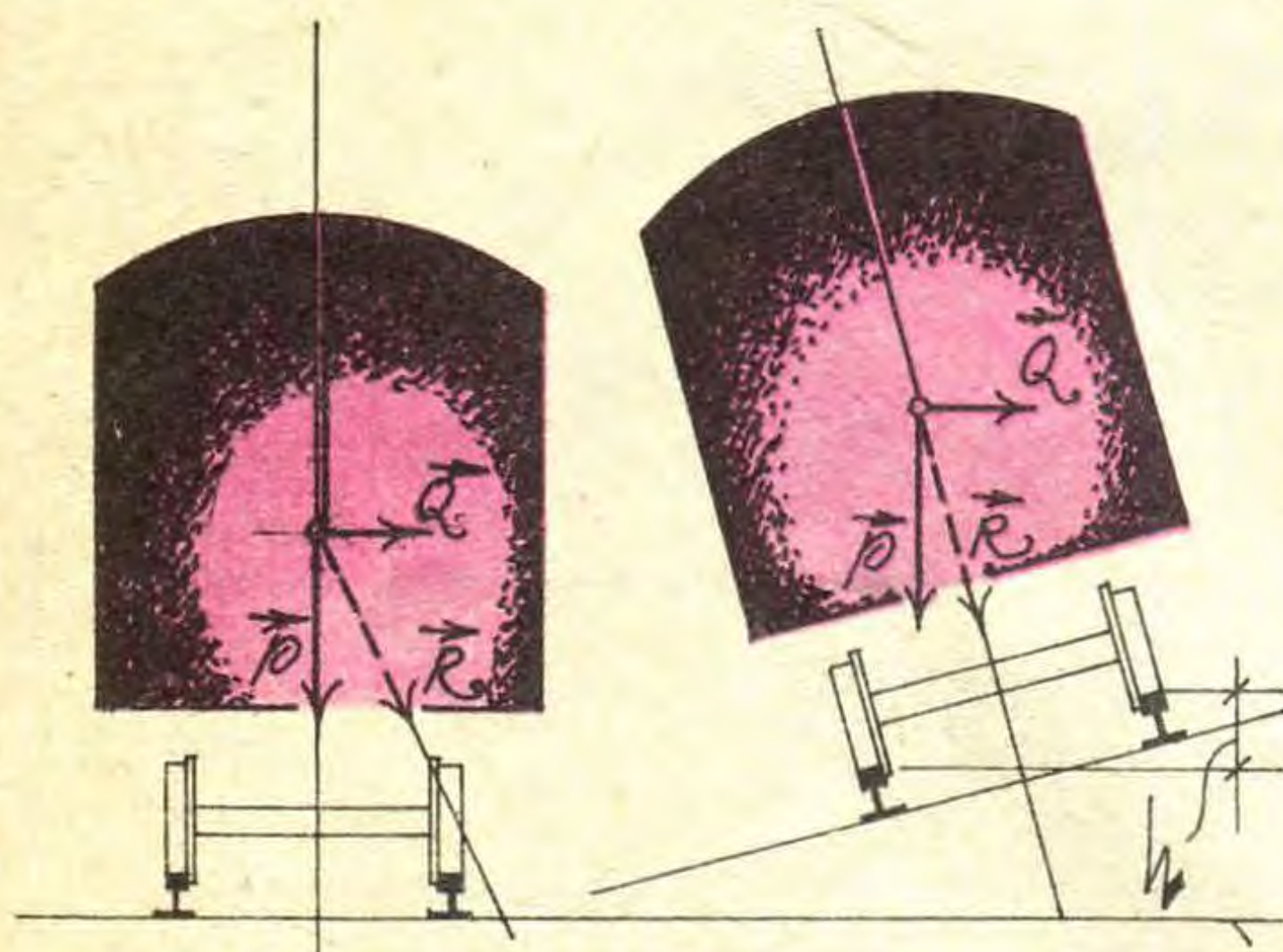


Схема расчета величины превышения внешнего рельса на поворотах.

Тула, Орел, Курск, Белгород, Харьков, Запорожье, Ростов-на-Дону. В целом значительное улучшение транспортного обслуживания затронет огромный регион с населением более 50 млн. человек. При этом уровень комфорта будет не ниже, а регулярность перевозок даже выше, чем на воздушном транспорте.

**Корреспондент.** Складывается впечатление, что у новой магистрали явно «курортный» акцент.

**Е. Сотников.** Не совсем так. К экспрессам можно будет дополнительно прицеплять вагоны со скоропортящимися продуктами, овощами и фруктами. Но, конечно, не это главное. Хотелось бы обратить ваше внимание еще на одно — экономико-экологическое соображение. Если принять удельные энергетические затраты на 1 пассажиро-километр

на высокоскоростных железнодорожных линиях за единицу, то для автобусов он составит 1,2, легковых автомобилей личного пользования — 7,0, самолетов — 7,8. Учитывая миллионные потоки пассажиров и наши расстояния, ясно, что поездки на сверхскоростных поездах экономически многократно более выгодны, чем на самолетах или собственных «Москвичах» или «Ладах».

Очевиден и экологический выигрыш. Ведь суперпоезда будут следовать на электрической тяге.

**Корреспондент.** Супермагистраль — это вновь прокладываемая линия. Значит, ее строительство потребует отчуждения тысяч и тысяч гектаров земли? И заметим, земли плодородной, ведь пройдет она через всю черноземную зону страны.

**Е. Сотников.** Что тут сказать?.. Это, пожалуй, сегодня самый болезненный вопрос. Поверьте, и нам, инженерам, жаль отбирать землю-кормилицу. Приходится, как говорят, выбирать из двух зол. Есть планы, прогнозы социального и экономического развития. И тут резонно напомнить крылатые слова: все начинается с дороги. Без развития транспорта нет прогресса. Кстати, по обеспечению железнодорожным транспортом страна даже в европейской части вчетверо уступает США и Англии, вшестеро — ФРГ. То есть во столько раз там выше плотность дорог.

**Корреспондент.** А что с шумовым «сопровождением» суперпоездов?

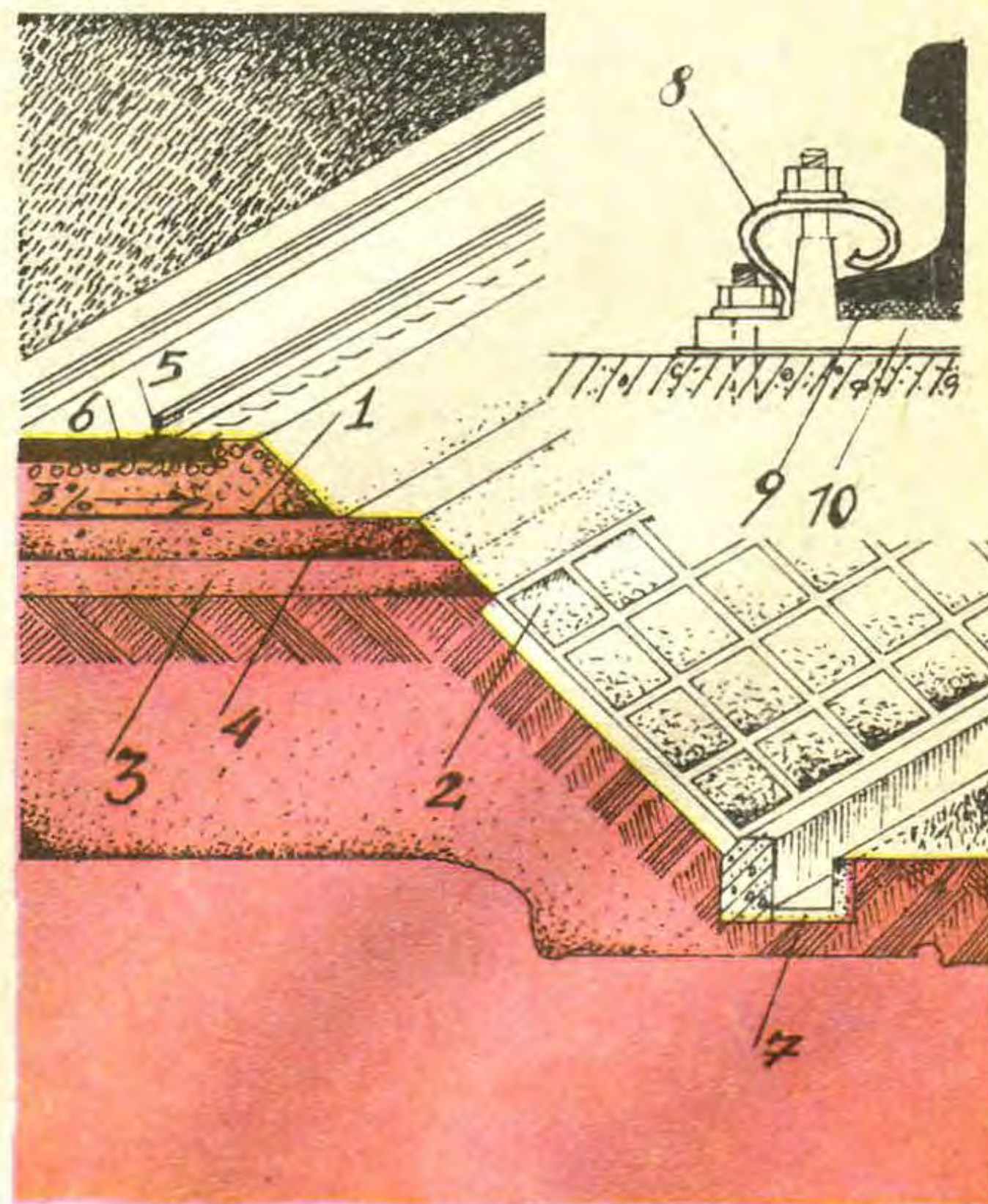
**Е. Сотников.** Опыт эксплуатации аналогичных поездов в Японии, Франции и на нашей Октябрьской железной дороге показывает: благодаря хорошей аэродинамике на скоростях более 260 км/ч они производят шум не больший, чем обычные пассажирские составы. По этой причине нет никакой надобности строить вдоль всей магистрали специальные акустические экраны. Достаточно будет железнодорожное полотно отделить от жилой застройки промышленными и хозяйственными сооружениями. Это в крупных городах и населенных пунктах. Крупные же города магистраль обойдет на расстояниях 10—30 км.

**Корреспондент.** Но полноценный отдых — это когда тишина и покой. А какой покой ожидает пассажиров в поезде, мчащемся со скоростью 350 км/ч?

**Е. Сотников.** Что ж, думаю, пришло

время рассказать о некоторых технических решениях, которые должны ответить на ваши опасения. Но прежде хочу внести ясность. Сверхскоростная линия неспециалисту покажется обычной — те же рельсы, полотно, стрелочные переводы, контактные провода. Но требования ко всем этим вроде бы привычным элементам совсем иные.

Вот, скажем, состав. Внешним видом он мало чем будет отличаться от поезда ЭР200. Те же стремительные формы, обтекатели, закрывающие лобовую и нижние боковые части вагонов, те же яркие краски. Для дневного поезда вагоны рассчитаны на 72 посадочных места, ночного — 20 или 40 спальных мест. И габариты и масса вагонов — примерно такие же, что и у ЭР200. Зато прочность кузова должна быть выше. Ведь все динамические нагрузки растут кратно увеличению скорости. Поэтому мы используем новые марки стали и способы сварки, усилим конструкцию рамы. Под металлической обшивкой вагонов — высококачественная тепло- и звукоизоляция. Обязательна тут, как и на самолете, полная герметичность. Ведь на входе в тоннель или в момент встречи двух поездов (сложителка скорости — 700 км/ч!) могут возникать очень сильные перепады давления и даже ударные волны, способные вызывать неприятные ощущения в ушах. А кроме того, пе-



Конструкция дорожного полотна и крепления рельсов: 1 — уклон для стока воды, 2 — откос, армированный бетонными решетками, 3 — слой песка, 4 — подбалластный слой (песок с гравием), 5 — рельс, 6 — шпала, 7 — дренажная канава, 8 — клеммная пружина, 9 — резиновая прокладка, 10 — стальная рельсовая подкладка.



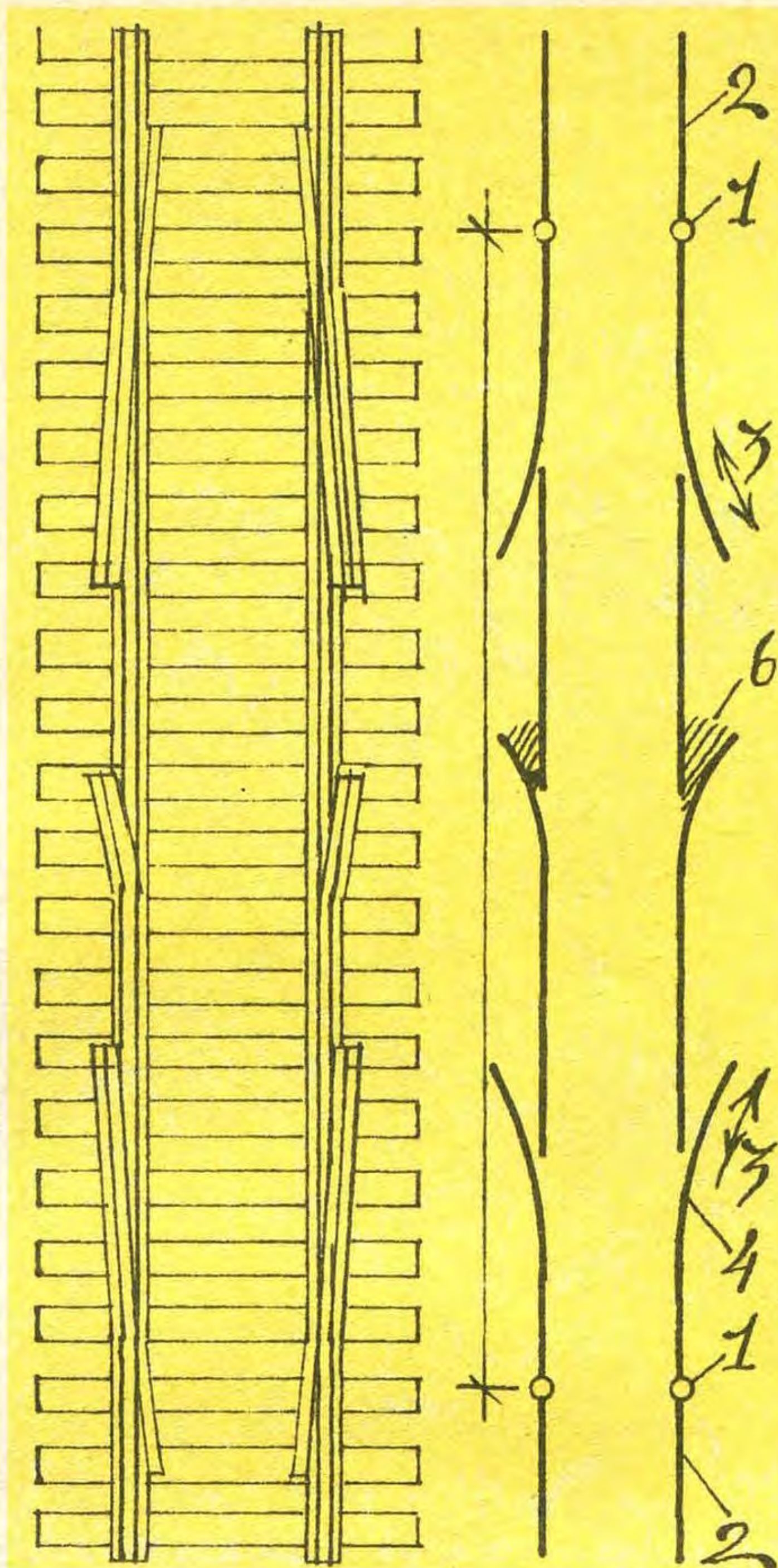
ред входом и выходом из тоннеля будут устанавливаться порталные тамбуры — специальные железобетонные короба. Площадь их поперечного сечения больше, чем сечение самого тоннеля. Поэтому они не дадут «разгуляться» ударным волнам на прилегающей к тоннелям территории.

Высоки требования к окнам и дверям. Сделают их из многослойного стекла, обладающего высокими теплозвукоизоляционными свойствами. Причем наружное стекло обязательно будет ударопрочное, способное выдержать даже попадание мелких камешков и льдышек, подхваченных воздушным потоком. Надежную герметичность обеспечат также двухслойные гармошки, которыми соединят переходы между вагонами.

Теперь о железнодорожном полотне. Наиболее напряженные участки (на слабых грунтах, поворотах и т. д.) будут монтировать на железобетонных плитах и эстакадах. Остальная часть пути пройдет по насыпи, похожей в сечении на слоеный пирог. Форма и сочетание слоев подобраны с таким расчетом, чтобы хорошо распределять нагрузку и обеспечивать быстрый сток дождевой воды. Железобетонные решетки, которыми укрепят откосы, будут препятствовать смыву подстилающих слоев.

Участки пути, где поезда пойдут со скоростью до 350 км/ч, составят из бесстыковых плетей длиной по 800 м. Для их скрепления между собой нужны особые устройства, компенсирующие линейные расширения при изменениях температуры. Скажем, у закрепленной рельсовой плети при перепаде температур  $\pm 40^\circ\text{C}$  (берем предельный случай) длина меняется на 320 мм, что создает в линии продольные напряжения в 37 тс! Такие нагрузки, конечно же, не выдержит ни один стык. Для компенсации удлинений на новой магистрали предусматривают особые уравнильные устройства. В них концы стыкуемых плетей разводят в стороны, образуя так называемые усовики. А между ними укладывают и жестко крепят к шпалам вставку из того же рельса. Растет температура — удлиняются усовики, и наоборот. Таким образом, вставка, сопрягаясь с рельсами основного полотна, обеспечивает практически бесстыковой (или как говорят — бархатный) путь.

Нет места на новой магистрали и традиционным костылям. Каж-



Стык «бархатного» пути: 1 — начало компенсирующей линейное расширение вставки, 2 — рельсовая плеть, 3 — направления перемещений вставки, 4 — перемещающиеся усовики рельсовых плетей, 5 — уравнильная вставка, 6 — изолирующее соединение.

дый, наверное, видел, как «играют» рельсы, прогибаясь и распрямляясь под колесами тяжелого состава. На высокоскоростной магистрали костыли не продержались бы и нескольких дней. Понадобятся особые конструкции рельсового скрепления. Подошва рельса зажата здесь сверху и снизу резиновой прокладкой и согнутой в кольцо стальной клеммной пружиной. Такое «скрепление двойного действия» эффективно гасит динамические нагрузки и существенно снижает уровень шума.

**Корреспондент.** *Сверхскоростная магистраль, конечно, не бобслейная трасса, но и тут, видимо, будут криволинейные участки.*

**Е. Сотников.** Идеальный путь для такой магистрали — прямая линия. Но добиться этого, конечно, не удастся. Придется обходить многие преграды. При этом путь будет проложен с таким расчетом, чтобы на пассажиров не действовали ощути-

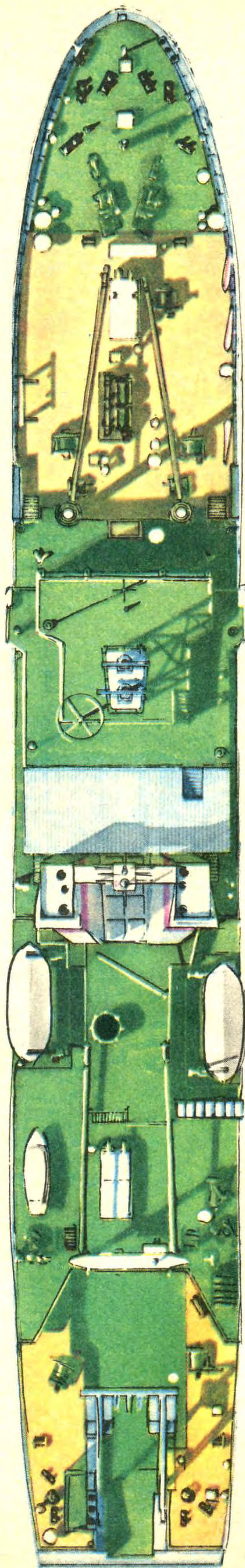
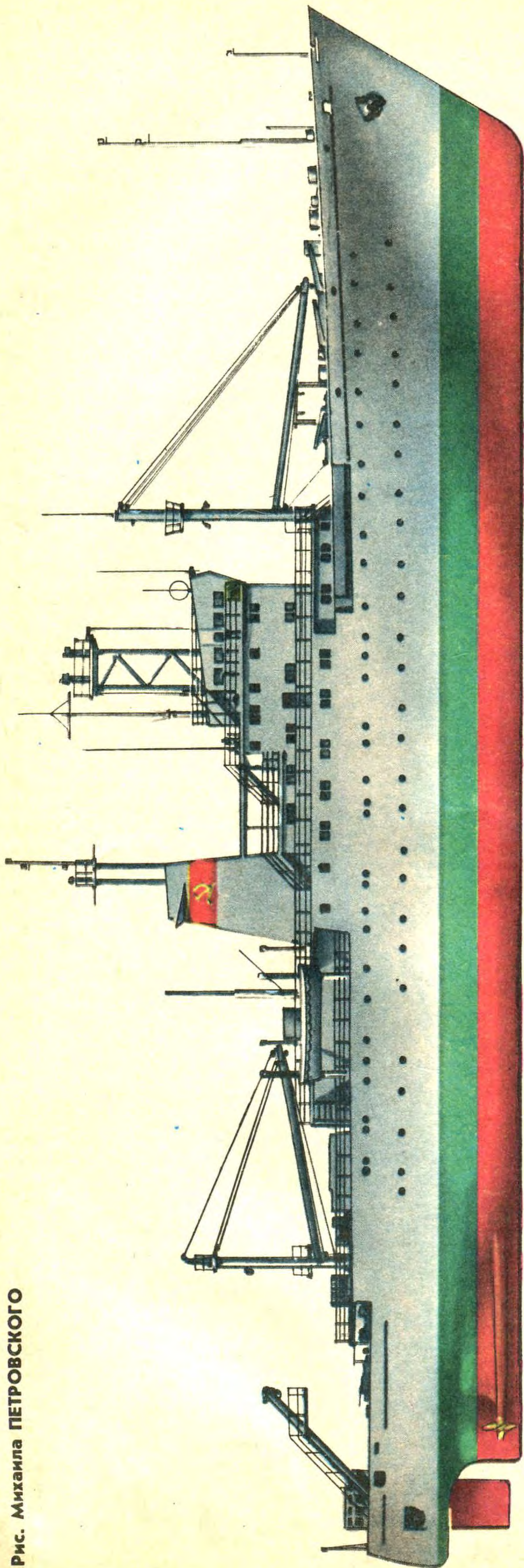
мые на таких скоростях центробежные силы. На криволинейных участках для их уравнивания наружный рельс, как и на обычных дорогах, будет расположен выше внутреннего. Величину возвышения для каждого поворота на магистрали определяют с точностью до миллиметра в зависимости от радиуса поворота (заметим: для таких дорог он будет значительным) и скорости движения. Чтобы исключить неприятные ощущения от центробежных сил в вертикальной плоскости (эффект «воздушных ям»), в условиях равнинного рельефа местности определен уклон до 15 м, слабохолмистого — 18 м, а в предгорьях — до 35 м на каждые 1000 м пути.

Особо мне хотелось остановиться на обеспечении безопасности движения. Всякое ведь бывает — ливень, ураганный ветер, даже землетрясения... Каково машинисту, если поезд мчит со скоростью почти 100 м/с? Если он даже что-нибудь и заметит неладное — до полной остановки состав даже в режиме экстренного торможения проедет не менее трех километров! Поэтому у нас вдоль всей трассы с определенным интервалом предусмотрены контрольные посты с дождемерами, анемометрами, а на территории Крыма и Северного Кавказа еще и сейсмографами. Все посты работать будут в автоматическом режиме. Анализируя ситуацию, они в виде электрических сигналов будут передавать по рельсам на пульт машинисту команды на снижение скорости или даже полную остановку состава.

Движение составов по всей магистрали будет подчинено централизованной автоматизированной системе, использующей быстродействующие компьютеры. Она обеспечит формирование вагонов в составах, составление конкретной программы движения на основе графика, выявление и устранение всех нарушений в графике движения, передачу интересующей пассажиров информации на специальные табло...

Конечно, супермагистраль Центр — Юг — новый этап в развитии железнодорожного транспорта в нашей стране. Как главный конструктор проекта, я не вижу каких-то принципиальных трудностей для его воплощения. Могу добавить: если он будет одобрен в этом году, то первые поезда в Крым смогут отправиться с московских перронов в 1996 году, а в Сочи и Минеральные Воды — в начале будущего века.





НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СУДНО «ВИТЯЗЬ»

Водоизмещение, т . . . . .	6358
Скорость, узлы . . . . .	16 (18)
Мощность силовой установки, л. с. . . . .	6400
Экипаж . . . . .	66 человек
Научный персонал . . . . .	59 человек
Число лабораторий . . . . .	21
Длина, м . . . . .	111,0
Ширина, м . . . . .	16,6
Высота борта до верхней палубы, м . . . . .	9,5
Осадка средняя, м . . . . .	5,5
Место постройки...	Польская Народная Республика





## ПРЕЕМНИК

В 1980 году научно-экспедиционное судно «Витязь» закончило службу. Было решено сохранить прославленный корабль, заодно оборудовав на нем Музей океанологии. А в декабре 1981 года в польском городе Щецине состоялась торжественная церемония — подъем Государственного флага СССР на только что закончившем ходовые испытания научно-исследовательском судне... «Витязь». Многие были удивлены, узнав, что в академическом флоте вдруг образовалось два судна с одним названием.

В связи с этим напомним, новый «Ермак» появился через несколько лет после того, как списали «дедушку русского ледокольного флота», спроектированного еще адмиралом С. О. Макаровым. Можно привести и другие примеры, подтверждающие старое правило — у «живого» корабля имя не отнимают. В крайнем случае, «тезке» дополнительно присваивают номер. Так, заложив в 1965 году новый пассажирский лайнер, англичане назвали его «Куин Элизабет-2», ведь еще была в строю старая «королева». Ну да ладно...

...Два первых «Витязя» были сугубо боевыми кораблями, и их экипажи занимались исследованиями Мирового океана попутно, во время регулярных походов из Балтики на Дальний Восток. Третье судно с этим названием заложили на стапеле как сухогруз и превратили в судно науки при достройке. Поэтому и внешне он не очень отличался от грузовых теплоходов 30—50-х годов (см. «ТМ» № 7 за 1988 год). А вот четвертый «Витязь» специально проектировался как научно-исследовательское судно, и при планировке были учтены пожелания сотрудников Института океанологии имени П. П. Ширшова АН СССР.

Новый «Витязь» больше, мощнее и скоростнее предшественника. Перед сдвинутой к центру угловатой, четырехэтажной надстройкой высятся две мачты с грузовыми стрелами, приводимыми лебедками, причем каждая «обслуживает» свой борт. Над самой надстройкой с просторным ходовым мостиком возвышается решетчатая, сравнительно невысокая мачта с приемо-излучающими системами радиолокаторов и частью радиоантенн. «Витязь»

оснащен современными навигационными комплексами, позволяющими морякам исключительно точно определять место судна в Мировом океане, что очень важно при проведении исследований.

Сразу за надстройкой видны две дымовых трубы (скорее одна двойная), слегка наклоненные к бортам. Так сделали для того, чтобы дым относилось от палубы и мостика. Кроме того, в верхней части дымовых труб торчат небольшие, скошенные крылышки — обтекая их, набегающий поток воздуха будет отклоняться вверх и в стороны, подхватывая и отводя от судна выхлопные газы главных двигателей.

Дальше, к корме, еще одна, но двойная мачта с подъемными устройствами. И, наконец, у среза транцевой кормы устроен слип, подобный тем, что бывают на рыбопромысловых судах, и П-образный кран. Таков внешне плавучий филиал Института океанологии АН СССР. «Витязь» оснащен не хуже иного научного учреждения, ведь на его борту находится 21 лаборатория, персонал которых проводит комплексные исследования океана — от дна до верхних слоев атмосферы.

Например, температуру и давление воздуха, формирование и выпадение осадков наблюдают метеорологи, чьи владения на промерной палубе.

На шлюпочной палубе соседствуют гидрологическая, гидрохимическая, гидрооптическая, изотопная и радиохимическая лаборатории. В них изучают свойства морской воды, в частности, ее химический состав, наличие всевозможных веществ и другие параметры. Пробы воды добывают из глубины, в частности, с помощью традиционных для океанологов батометров — например, емкостью 1 тыс. куб. см, который за одно погружение берет 27 образцов. Используют и глубоководные термометры, и другие приборы.

На верхней палубе «Витязя» находятся лаборатории, персонал которых занимается в основном обитателями морей и океанов.

Одновременно, по взаимоувязанным программам, геологи института изучают структуру морского дна, осадочных пород, конкреций — минеральных образований, разбросанных в некоторых местах по грунту. В связи с этим заметим, что специалисты многих стран ныне прорабатывают возможные проекты их промышленной добычи.

А геофизики изучают особенности магнитного, электрического и гравитационного полей планеты, их аномалии. Это необходимо для внесения поправок в навигационные карты и для получения более четкого представления о строении земной коры под океанским дном — вплоть до мантии.

Конечно же, получить такую информацию можно только с помощью аппаратуры, установленной на экспеди-

ционных судах, которым доступны практически любые районы Мирового океана. Кроме Северного Ледовитого, но там, как известно, вот уже более полувека работают дрейфующие научные станции, в нашей стране ведущие отсчет от «Северного полюса», где впервые подобными исследованиями занимался гидролог (и врач по совместительству) П. П. Ширшов.

Приборы, которыми оснащен «Витязь», гораздо совершеннее тех, что были на его предшественнике, но в принципе аналогичны им. Но есть и существенное различие. Если раньше на наших исследовательских судах были спускаемые устройства и аппараты, позволявшие ученым получать информацию из океана, то на четвертом «Витязе» есть гипербарический (от греч. «гипер» — сверх и «барос» — давление) комплекс, предназначенный для непосредственного проникновения ученых-акванавтов в глубину. В него входят спускаемый за борт, необитаемый аппарат «Звук», управляемый человеком «Аргус» и водолазный колокол, с помощью которого аквалангисты могут погружаться на 165 м. Перед этим они закрываются в герметичной барокамере. Затем давление в ней постепенно, чтобы организм подводника привык, повышают до соответствующего заданной глубине. После этого аквалангисты, облаченные в гидрокостюмы, перебираются через специальный лаз в колокол, а тот опускают в море. Выполнив программу работ, подводники возвращаются в «лифт», тот поднимают на судно, и ученым остается перейти в барокамеру и обождать, пока давление в ней не сравняется с атмосферным, чтобы выбраться наружу.

...С того дня, когда новое научно-исследовательское судно вступило в строй, минуло почти семь лет. За эти годы «Витязь» побывал во многих акваториях, нередко его курсы совпадали с маршрутами его предшественников. Одним словом, традиции, заложенные более ста лет назад небольшим однотрубным корветом, подхваченные другим, «макаровским» корветом и научно-исследовательским судном (пока ржавеющим в Калининграде), живут и продолжают.

...Однако у читателей может возникнуть вопрос: а были ли в нашем флоте другие суда, называвшиеся «Витязь»? Были. Это небольшой (1,6 тыс. т) товаро-пассажирский пароход, построенный в 1906 году в Бельгии. В марте 1915 года его мобилизовали и зачислили в Черноморский флот как транспорт № 14, а позже вернули владельцам. В списках Балтийского флота с 1917 года был вспомогательный буксир «Витязь». Спустя пять лет его переименовали в «Гарпун» и вывели из состава РККФ.

Игорь ШУХИН,  
инженер





# НОЧНЫЕ ПТИЦЫ

## при свете дня

**Александр ПЛИСКО,**  
наш спец. корр.

О ночных мотоциклистах, как, впрочем, и многих других явлениях нашей жизни, мы узнали два года назад. Вначале на газетных полосах, а потом и на экране телевизоров появились группы ревущих мотоциклов с водителями, затянутыми в кожаные куртки, украшенными значками, цепочками и другой подобного вида «бижутерией». Образ «рокера», созданный прессой и ТВ, получился достаточно одиозным. «Ночные птицы» предстали перед многомиллионной аудиторией своеобразными романтическими героями, которым сам черт не брат, не говоря уж о сотрудниках милиции. Эти парни любят бешеные скорости, выделывают невероятные трюки и тут же нарушают правила уличного движения, случается, хулиганят, не дают спокойно спать. Но об этом говорилось так, между прочим. Получилось, что, в конце концов, это не так страшно. Ведь в

молодости мы все хотим чем-то поделиться, показать себя.

Достаточно много места в публикациях отводилось описанию конфликта между рокерами и обществом. Вот здесь мнения расходились. Одни писали, что у этих ребят трудная жизнь, рокерам нужно помочь. Другие считали, что нечего либеральничать, прижать к ногтю — и дело с концом.

Рокеры демонстрировали себя исключительно ночью. Мы же решили посмотреть на мотоциклистов при свете дня.

Договариваясь о встрече в редакции, спросил: желают ли они видеть представителей комсомола, ДОСААФ? Ответ был такой:

— Никого, все они только обещают и ничего не делают. Разве что капитан Владимир Шипов из Управления ГАИ ГУВД Мосгорисполкома — он нас понимает...

И вот через несколько дней я проверял диктофон, а Шипов «сел» на связь.

— Шипов у телефона, есть данные по мотоциклистам?

— Собираются у МХАТа, — ответили с центрального пульта ГАИ.

— Не трогайте их и предупредите Тимирязевский район, они едут в редакцию...

Четырнадцать мотоциклистов промчались по центру, вышли на Бутырскую улицу, и вот уже они у нашей высотки. Выстроились в ровную шеренгу мотоциклы. Под удивленными взглядами публики ребята поднялись в редакцию.

Больше трех часов шел разговор. Постараюсь выделить основные моменты.

О чем охотнее всего говорят рокеры с журналистами? Конечно же, о том, как их притесняет милиция.

Несколько десятков милицейских машин заблокировали Лужники. Усиленный мегафоном голос разорвал ночную тишину: «Рокеры! Даем вам 5 минут на то, чтобы разъехаться, в случае неподчинения вынуждены будем применить репрессии». Пульсируют синим светом включенные маячки, спят мотоциклистов фары и прожектора.

— Это же психическая атака, — горячится Миша Ло. — Нервы напряжены до предела даже у меня, а что говорить о пареньке, которому мамочка купила мотоцикл неде-



лю назад. Вот он и открывает полнотью «дыру» (на их сленге карбюратор), вылетает на аллею, а ему в лоб «Жигули»...

— Да ладно ночью, так ведь и днем спокойно не проедешь. Такой случай: еду с дачи — пост ГАИ. Останавливаюсь. Автоинспектор: «Права». Показал. «Почему мотоцикл грязный?» — «Еду с дачи». — «Номер пыльный, протри». — «Нечем». — «Рукой». Я человек самолюбивый, но бог с ним, протер перчаткой. Далее. «Почему нет переднего тормоза?» Объясняю: «У меня передняя вилка 516-я от кроссового мотоцикла». Если и ставить на нее ручник — только для украшения, тормозить нельзя — полетишь через голову. «Все равно нарушение, сейчас сниму номер...»

И резюме: чем объясняться, лучше сразу по газам.

Так мы подошли к первой проблеме: почему рокер не останавливается на сигнал автоинспекторов. По их мнению, причина — придирки. Если берут штраф, то по максимуму. Или отнимают мотоцикл.

— Я думаю, дело не только в этом, — подключился Сергей Руднев. — Вся причина в дефиците запчастей, их практически достать невозможно, разве что у спекулянтов за бешеные деньги. Так что угоны не редкость. Конечно, милиция ищет. Получается, что на своем едешь по городу как на чужом. От светофора до светофора. Постоянные проверки.

Конечно, угон мотоцикла рокера не красит — это же прямая уголовщина, но чего же бояться, если документы на мотоцикл есть? Ответ простой — у многих нет прав. Какой же выход?

— Разрешить сдачу экстерном, — в один голос заявляют ребята, — ведь большинство рокеров ездит так, как иному инспектору не снилось.

— А может, не требовать привилегий, а получать права как все?

— Да их год будешь ждать, очередь в школы громадная, мало того, что деньги заплатишь, еще нужно 80 билетов зазубрить. Зачем нам, спрашивается, вопросы по автомашинам?

А не провести ли эксперимент — организовать сдачу на право вождения мотоцикла экстерном? Исчезнет один из поводов для «гонок с преследованием»?

— Не могу же гоняться за каждым мотоциклистом и предлагать «пойдем со мной — сдашь на пра-

ва», — говорит Владимир Шипов. — Организуйтесь.

Так мы подошли к еще одной наболевшей проблеме — клубу.

— Кто нам только не обещал помочь с клубом, — сокрушается Валерий Захаренков, — и газеты, и телевидение, и комсомол, а получается один треп. Открыли один в Ленинском районе Москвы, да тут же и закрыли...

Я долго подбирал слово, которое могло бы охарактеризовать рокеров во взаимоотношениях с обществом. Наиболее подходящее — «беспомощность». Бюрократические лабиринты пока бесконечны. Чтобы чего-то добиться, надо знать, к кому пойти, у кого подписать, к кому обратиться. Услышал от Валерия Захаренкова: «мы встречались с заместителем главного комсорга Москвы по спорту», «говорили с каким-то генералом». Стало, честно говоря, горько. Если рокер — лидер так «плавает», то что же ожидать от остальных.

В речах моих собеседников мелькают слова «демократизация», «рокеры — образ жизни», ссылка «на Запад», мол, там у них рокеров не трогают.

— Вот ребята из Белгорода приезжали в Москву, у них там нормально, говорят, — приводит пример В. Шипов. — Значит, можно организовать и навести в своих рядах порядок, если с умом действовать.

— Так с ними же секретарь горкома комсомола ехал, — парируют они, — а кто из нашего, Московского горкома сядет на мотоцикл? Слабо небось.

Миша Ло так представил отношение МГК ВЛКСМ к рокерам:

— Заходишь туда, встречает тебя бодрый парень: «Рокер?» — «Да». — «Молодец! В клуб хочешь?» — «Хочу». — «Ищите себе помещение». Мы нашли, а нам говорят — нельзя, жилые кварталы рядом. Снова ищем. И снова какое-то «нельзя». Ну разве так можно?

Клуб нужен, об этом говорят все: и рокеры, и ГАИ, и журналисты, и комсомол, и ДОСААФ. Это поможет нормализовать отношения рокеров с обществом. Такой пример: ребята возмущены, что все происходит, где фигурирует мотоцикл, «автоматом» записывают на рокеров.

## СТАВИМ ПРОБЛЕМУ

— В Москве 64 тысячи мотоциклов. Из них только около 2 тысяч ребят приезжают в Лужники, но постоянно — примерно 400. Основная группа и того меньше — человек 200. Остальные — «ботаники» или «мотолюбители», — считает Ло.

— Нужно, чтобы все знали: настоящий рокер — значит, отлично ездит, не пьет за рулем, не нарушает правил. Вы сами должны бороться за чистоту своих рядов. Организуйте клуб, сделайте удостоверение, эмблему, и тогда сразу станет ясно, кто чего стоит, — советует В. Шипов. — ГАИ уже готовило для Моссовета документы, где говорится о необходимости образования клуба. Но и сами не сидите.

— Каким вам видится клуб? — спросил я в конце встречи.

Ответ хором:

— Пусть это будет большой подвал, там мы организуем гараж (у большинства мотоциклы паркуются в квартирах), небольшой спортзал, какой-нибудь буфет, можно видеосалон и, конечно, мастерскую. Мы могли бы сами себя содержать, например, ремонтировать двигатели.

— Коль дело коснулось техники, то обязательно напишите о таком факте, — просит Захаренков. — В каждой газетной статье подчеркивается, что рокеры снимают глушители, но это просто глупость. Ведь при этом теряется 15% мощности. Да и больше пяти минут ты сам рядом не постоишь. Все дело в качестве «глушаков». Прошла «Ява» обкатку — и все, выгорели «глушаки», а запасных не достать, да и стоят они прилично.

Я думаю, что надо убеждать еще многих и многих — рокеры в большинстве своем не просто ездят «с ветерком». Они знают и любят свою технику. Чтобы мотоцикл работал как часы, нужно «приложить к тачке ручки», говорят ребята. Нужен клуб, клуб и еще раз клуб!

## РОКЕРА В ДЕПУТАТЫ?

Признаюсь, не поверил, когда узнал, что комсомольское собрание цеха МПШО «Вымпел» выдвигало кандидатом в депутаты районного Совета Ольгу Преснякову, которая





Фото Александра КУЛЕШОВА.

два сезона фигурировала в списках сотрудников ГАИ как активный рокер.

— Может, на работе не знали, чем она занимается? — подбросил версию мой коллега-фоторепортер.

Сомнения усилил вопрос, которым нас встретила начальник цеха № 2 В. И. Коновалова:

— Преснякова? Что она натворила? — И, видя наши недоуменные лица, пояснила: — Ничего хорошего о ней не скажу, да и знаю ее мало.

В последнем признании сомневаться не приходится. Требуется время, чтобы узнать как следует работницу, а Ольга в цехе недавно, но относительно первого замечания трудно сказать, на чем оно бази-

Рокеры любят модернизировать свои мотоциклы. Но большинство из них дальше поднятия глушителей, заднего крыла, установки обтекателя на фару и тому подобных мелочей не идут. А вот Сергей СУББОТИН взялся за свой «Днепр» всерьез. Новая рама позволила сделать хороший дизайн, набор контрольно-измерительных приборов контролирует работу двигателя, к которому Андрей добавил масляный радиатор. «Конечно, пришлось повозиться, — говорит Субботин, — но теперь на другой мотоцикл я не сяду — непривычно».



ровалось. Наверное, это почувствовала и сама Валентина Ивановна. Поэтому предложила поговорить с секретарем цеховой комсомольской организации О. Климовой, они учились с Пресняковой вместе.

— Мы вместе заканчивали ПТУ. Что можно о ней сказать? — Климова задумалась. — Все успевает: и учиться хорошо, и в самодеятельности участвовать. Но, пожалуй, характерная черта Пресняковой — честность, говорит, что думает, в глаза... А как работает, лучше спросите в цехе № 6, откуда она к нам перешла.

— А сама Ольга на работе? — поинтересовались мы.

— Взяла отгул.

И снова мы идем по бесконечным лестницам, переходам, мимо работников в фирменных халатах, которые покуривают на площадке, звонят по телефону. Наконец попадаем в цех, высвеченный лампами дневного света. Среди столов, рулонов материи, раскроенных заготовок людей почти не видно — обеденный перерыв. Но Марина Василевская, секретарь комсомольской организации, той, которая выдвигала Преснякову в депутаты, задержалась на рабочем месте.

И снова уже знакомая характеристика: общительна, правдива, хорошо играет на гитаре, поет. Правда, немаловажное дополнение: человек настроения. Если хорошее, то ночь катается на мотоцикле, а смену работает не хуже других. Но если плохое, то все из рук валится.

— А вы знали, что она рокер, когда на комсомольском собрании обсуждали кандидатуру депутата?

— Конечно. — Марина удивленно поясняет: — Что здесь такого,

Три часа длилась наша беседа. Вопросы, ответы, кое в чем мы не сошлись, но старались понять друг друга.



Ольга ПРЕСНЯКОВА в этом сезоне в Лужники не выезжала. Вначале решила получить права, а заодно возродить на фабрике мотосекцию.

энергии у нее много, уверена, она бы справилась с депутатскими обязанностями.

Но работники постарше не разделяют мнение секретаря комсомольской организации, считают, что рокерство девушке не к лицу.

Ольга уже во время встречи в редакции сказала:

— Как только узнали, что я рокер, сразу начали воспитывать.

А она «перевоспитываться» не хотела. Реакция на «перевоспитание» у людей разная. По мнению начальника цеха № 6 Андрея Антонова,



Ольга — «прирожденный» организатор, ей нужно быть лидером. Для более полного портрета добавьте обостренное чувство собственного достоинства. Повысишь голос, сразу «заводится».

Заводиться сразу, может, и не стоит, но разве плохо, если человек не позволяет себя унижать?

С начальником она не сработалась, хотя Андрей человек молодой и, по его словам, не «третирует» своих работников без повода, не гоняет из курилки или от телефона, разрешает приносить на рабочее место магнитофоны, если музыка не мешает трудиться.

Ольга, случалось, опаздывала — начальник наказывал. Устроила с подругами в закуточке «комнату отдыха» с гитарой. К ним потянулись другие. Компанию разогнали. Правда, сейчас в цехе оборудуется настоящая комната отдыха, может, есть в этом заслуга и нарушительницы спокойствия Пресняковой?

Но почему же Ольга искала рядки именно в рокерстве? Думаю, одна из причин — работа, не очень тяжелая, но монотонная. Мы подошли к термопрессу, где она прежде работала. Теперь ее место занимает симпатичная практикантка из ПТУ. Попросили показать, что нужно делать. Девушка взяла заготовку, положила на ленту транспортера про-

кладку из пропитанной клеем ткани, «окропила» все водичкой из распылителя, нажала кнопку — лента поползла. Пока опускался тяжелый пресс, ее руки уже готовили следующую операцию. И так всю смену...

А какое мнение самой Ольги?

— Работа, конечно, могла бы быть поинтересней, но дело, думаю, в другом. Люблю быть среди людей. А куда у нас пойти? Раньше ходила на дискотеку. Даже представить не могла, как можно хотя бы день прожить без танцев. А сейчас придешь — а там одни дети.

— Да, ты у нас очень взрослая, — не удержался я от реплики.

— Но там же 14—15-летние, — на полном серьезе заявила Ольга, — да и скука, каждый день одно и то же.

— Устала от дискотеки — оседлала мотоцикл?

Ольга смеется:

— Я в детстве чаще с мальчишками играла в футбол, хоккей, потом на мопеде гоняла. В рокеры попала случайно. Парень знакомый отвез в Лужники. Как бы там ни говорили, ночная поездка на мотоцикле — это прекрасно. Да и разве можно столько увидеть, если сидеть дома!

— В этом сезоне ГАИ тебя пока не «зафиксировала». В чем причина?

— Их несколько. Во-первых, я

ездила без прав и на «Яве» знакомого, теперь решила: куплю свой «мотор», но прежде сдам на права. Во-вторых, честно говоря, надоело. Повторяется история с дискотекой. Каждый вечер одно и то же. Все маршруты знаешь наизусть.

— А может, ты вышла и из рокерного возраста?

— Не знаю... Сейчас у меня появилась цель — возродить на фабрике мотосекцию. Ведь раньше была, и база кой-какая осталась, надо только руки приложить.

И последний вопрос:

— Если бы тебя избрали депутатом, ушла бы из рокеров?

— Наверное, да. Я ведь вижу, как девчонкам трудно, на работе устают, а потом прием населения, а сколько сил забирает мотание по инстанциям. — И тут же лукаво добавляет: — Может быть, в воскресенье, на часок и выехала бы.

А теперь о несостоявшемся депутатстве. Большинство из тех работников фабрики, с кем пришлось разговаривать, считают, что она была бы хорошим депутатом. Но так случилось, что население обратилось к коллективу с просьбой оставить прежнего — Наташу Сухойкину...

Заставка к материалу выполнена художником с помощью компьютера.

## ЗА РИСК ПЛАТЯТ КРОВЬЮ

«Жигуль» катил неторопливо, равнодушно помигивая стоп-сигналами перед маломальской выбоиной на дороге. Поглядывая краем глаза на встречный поток машин, рокер ловил момент для обгона. Позади раздраженно ворчали «тачки» друзей. И тогда решился. Рука привычно вывернула до упора ручку газа, «Ява», осев на заднее колесо, рванулась вперед, обходя автомашину с правой стороны. А дальше — темнота... Так закончился выезд на шашлыки 20-летнего Михаила Быкова.

Несколько коротких строчек в журнале дорожно-транспортных происшествий не давали полной картины, и я отправился в больницу.

Поблуждав по коридорам травматологического отделения 67-й клинической больницы Москвы, я наконец нашел 7-е реабилитационное отделение. Там находился Михаил Быков.

Картина рисовалась такой. 18 апреля, около 20 часов, «скорая помощь» влетела во двор больницы... Привычно, без суеты, медики делали анализы, рентген, обезболивание... Пострадавший потерял больше двух литров крови: тяжелый ушиб в области грудной клетки и живота, перелом костей таза, голени. Сергей Петрович Житенко, исполняющий обязанности заведующего отделением, перелистывает карту больного. Длинный, во весь лист, столбик талончиков — переливание крови.

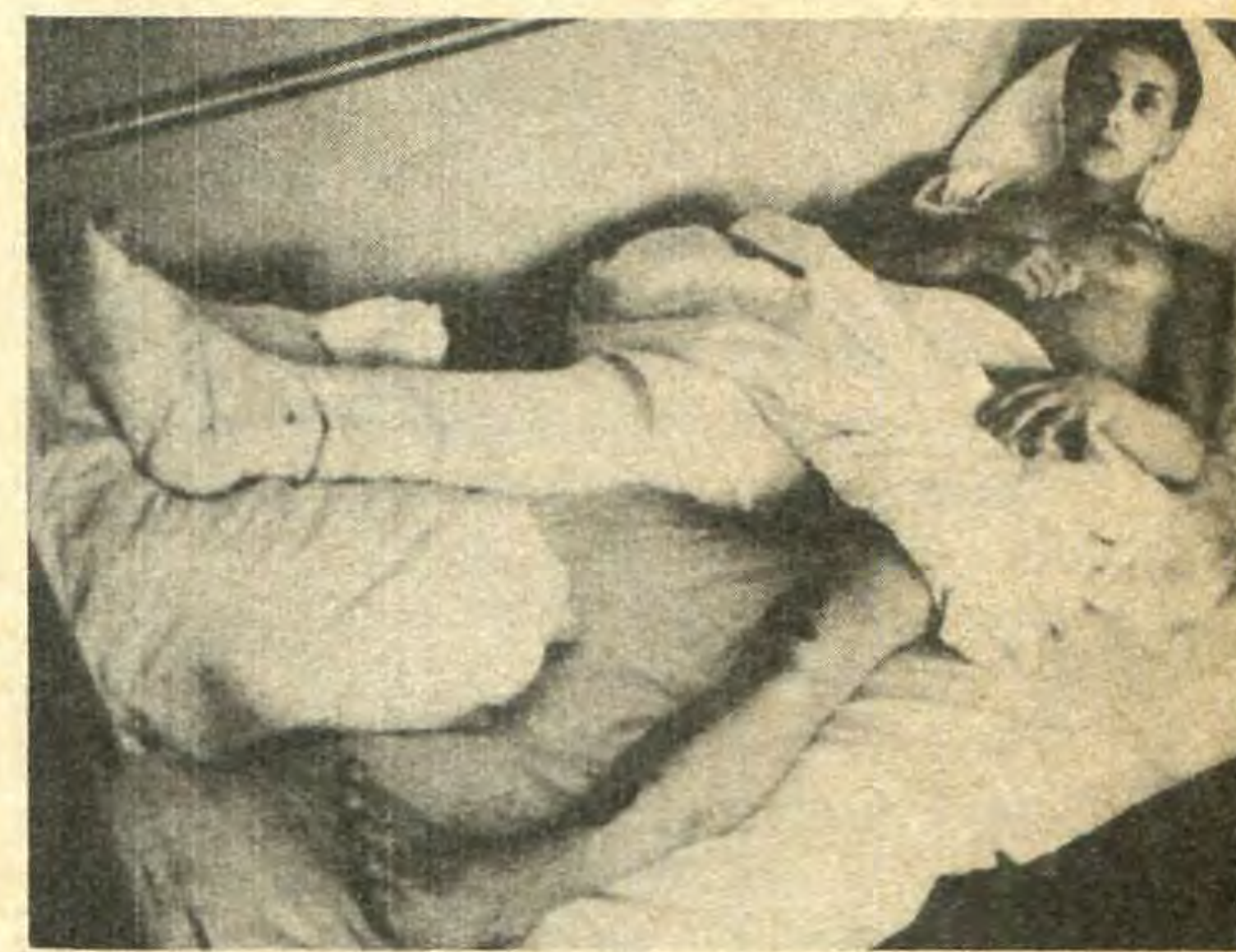
— Более двух литров в реанимационном отделении и у нас столько же. Еще будем переливать. А тут еще двусторонняя пневмония.

— Поговорить с ним можно? — спрашиваю врача.

— Только недолго.

Мы идем по коридору в палату. Больной с легким удивлением смотрит на незнакомого человека. Узнав, откуда я, соглашается ответить на вопросы.

Давайте посмотрим, кто он, этот



«Ломали руки, ноги, но такой травмы, как у меня, у друзей ни у кого не было», — говорит Михаил БЫКОВ.

симпатичный парень, распятый на больничной кровати, загипсованный, побитый, заторможенный обезболивающими препаратами, ведь только благодаря им он может достаточно спокойно лежать, разговаривать.

Что он успел, этот 20-летний человек, когда началась у него «своя» жизнь?



По словам Быкова, после 8-го класса. Совпали два события. Пошел учиться в ПТУ на токаря-оператора. Ему купили мотоцикл.

— Через неделю крупно повздорил с мастером — тот запретил приезжать на занятия на мотоцикле.

— Почему?

— Мастер подвел меня к окну, показал на группу третьекурсников во дворе и сказал назидательно: «Это нужно пресекать в зародыше. Мало того, что большинство без прав, так еще и пьют за рулем. Так что выбирай...»

Быков выбрал мотоцикл. Из училища ушел, поступил на завод рабочим. Через два года решил податься в ученики повара. Похоже, не спешил. Месяц до аварии нигде не работал. На вопрос, чем же занимал свободное время, после недолгого раздумья ответил: «Как придется». Любит ли читать? «Нет». А кино? «Не помню, когда был последний раз».

Вся жизнь была вокруг «Явы». Сразу после покупки поднял трубы, заднее крыло — чтобы мотоцикл походил на спортивный. За этими заботами не нашел времени сдать на права.

Записным рокером себя Миша не считает. Конечно, приходилось ездить в группе, но, по его словам, это опасно: чуть зазевался — и свалка. Другое дело 3—4 машины. Вроде не один и опасность ниже. И вот, с позволения сказать, принципы «ночных всадников»: безумный риск, вольное толкование правил уличного движения, безразличие к себе и к другим швырнули рокера на больничную койку.

— Скажи, как друзья отнеслись к твоей аварии? Ведь ты не первый из компании, кто разбился?

— Нормально. Кто от этого застрахован? Были аварии и у других. Кто руку ломает, кто ногу, а так, как я, — впервые. Еще ни у кого такого не было.

— Когда вылечишься, будешь ездить?

— Конечно, ребята уже отремонтировали «Яву».

Потом я спросил у врача:

— Какие шансы у парня?

Житенко помрачнел и ответил:

— 50 на 50. Мы делаем все возможное, но мы только врачи, а не боги...

За первый месяц сезона рокерами в Москве совершено 28 дорожно-транспортных происшествий. 25 человек ранено, один погиб.

## ЧАСОВЫЕ ИСТОРИИ

С 11 по 14 марта этого года в старинном русском городе Калуге состоялся I Всесоюзный сбор поисковых отрядов, члены которых вот уже несколько лет обследуют места сражений 1941—1945 годов. Они устанавливают имена павших красноармейцев и командиров, ищут документы военной поры, выявляют сохранившиеся образцы боевой техники, состоявшей на вооружении Красной Армии, Военно-Воздушных сил и Военно-Морского флота в период Великой Отечественной войны.

Участники Всесоюзного сбора обменялись опытом поисковой работы, выслушали рекомендации специалистов, ознакомились с современными средствами инженерно-технического обеспечения поисковых работ. А на заключительном совещании избрали Всесоюзный координационный совет поисковых отрядов. В него вошли представители ЦК ВЛКСМ, Министерства обороны СССР, Всесоюзного общества охраны памятников истории и культуры, Министерства внутренних дел СССР, ЦК ДОСААФ и ряда других организаций. Вошли в Координационный совет и делегаты клубов, групп и секций аквалангистов, занимающихся поисками реликвий в особых условиях...

Делегаты решили преобразовать прежний Координационный совет, действовавший при редакции нашего журнала, в Комиссию подводного поиска. Ее членами избрали представителей восьми наиболее крупных клубов, которым отныне предстоит опекать другие объединения аквалангистов в окрестных регионах. Итак, членами новой комиссии (и одновременно Всесоюзного координационного совета поисковых групп) стали начальник клуба «Риф» (Воронеж) Б. Н. Антипов, начальник клуба «Садко» (Николаев) А. П. Бондарец, председатель клуба «Бентос» (Казань) Р. Р. Галимов, председатель Совета клуба «Аквилон» (Рига) А. М. Иванов, председатель клуба «Поиск» (Ленинград) В. Н. Каштанов, председатель секции подводного спорта при комитете ДОСААФ 1-го Государственного подшипникового завода А. С. Киселев, член Совета клуба «Скат» при Томском государственном университете И. С. Сучков, президент клуба «Трийтон» (Вильянди) А. Я. Томпсон.

Штаб-квартира Комиссии подводного поиска по-прежнему будет находиться в редакции журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи».

**Положение о Комиссии подводного поиска при Всесоюзном координационном совете поисковых отрядов, принятое 13 марта 1988 года на заседании представителей клубов аквалангистов — участников I Всесоюзного сбора в Калуге.**

Комиссия подводного поиска действует в составе Всесоюзного координационного совета поисковых отрядов, объединяя усилия клубов, групп и сек-

ций аквалангистов, ведущих поиск боевых реликвий.

В задачи Комиссии подводного поиска входит:

- учет клубов подводного поиска,
- сбор и анализ их планов и отчетной информации, передового опыта, распространения их через центральную и местную печать и специальные издания, составление рекомендаций клубам по различным аспектам поисковой деятельности,

- пропаганда подводного поиска боевых реликвий Советских Вооруженных Сил среди населения страны через средства массовой информации,

- организация всесоюзных и региональных конференций клубов аквалангистов, а также комплексных поисковых экспедиций, в том числе международных,

- представление клубов подводного поиска в центральных государственных и общественных организациях,

- оказание практической помощи отдельным клубам в решении организационных, технических и хозяйственных вопросов. При необходимости комиссия обращается во Всесоюзный координационный совет поисковых отрядов.

Комиссия подводного поиска избирается на Всесоюзных конференциях и совещаниях клубов, групп и секций аквалангистов, ведущих поиск боевых реликвий по программе Всесоюзной экспедиции ЦК ВЛКСМ «Летопись Великой Отечественной», которые созываются раз в два года. На конференциях представлены один-два делегата от каждого клуба, зарегистрированного при комиссии.

Заседания Комиссии подводного поиска созываются два раза в год, весной и осенью. Между ними руководство текущей работой осуществляют председатель комиссии и ее рабочая группа при редакции журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи».



# Курсами поиска

**Виталий КАШТАНОВ,**  
кандидат технических наук,  
Ленинград

Шли первые месяцы Великой Отечественной войны. Краснознаменный Балтийский флот вел непрерывные бои с нацистским «кригс-марине», летчики и катерники выходили в атаки на вражеские конвои, во вражеских водах действовали советские подводные лодки. Они уходили в боевые походы и возвращались на базы, преодолевая неприятельские минные заграждения. А проводили их и встречали базовые тральщики (БТЩ).

«В период июля — августа 1941 года оловцы в 35 эскадрах провели за таллами 60 подводных лодок,— вспоминал контр-адмирал Ю. В. Ладинский, бывший начальником Охраны водного района (ОВР) Краснознаменного Балтийского флота.— Этот успех достигался дорогой ценой: при обеспечении выхода лодок погибли, подорвавшись на минах, базовые тральщики Т-212 и Т-216».

Т-212 «Штаг» подорвался на мине 3 августа, в проливе Созла-Вяйн.

...Из водолазного журнала экспедиции:

«Западная часть пролива Созла-Вяйн. Район гибели в 1941 году базового тральщика «Штаг». Глубина моря 17 м, волнение 1—2 балла. Отдали якорь. В 22 ч 40 мин включили кормовые прожекторы, спустили водолазный трап. Закончили проверку снаряжения. Приступаем к спускам».

Наш водолазный бот поставлен так, чтобы корма, оборудованная для подводных работ, оказалась как можно ближе к бую, который гидрографы установили над погибшим тральщиком. Первым под воду уходит водолаз Евгений Алексеев. Наша тройка — инструкторы подводного спорта Александр Фоменко, Владимир Большаков и автор этих строк — уже облачилась в гидрокостюмы «мокрого» типа и пока выступает в роли наблюдателей. Три дю-



жих моряка рывками, снизу вверх, натягивают на Алексеева прорезиненную рубаху, другой матрос обувает его в боты со свинцовой подошвой, еще один закручивает гайки медного шлема, регулируют подачу воздуха, проверяют телефонную связь. Наконец Алексеев, медленно ступая, спустился по трапу и исчез под водой.

Через несколько минут он сообщил, что находится на грунте и направляется к кораблю. Видим пузыри воздуха, выдыхаемого им, — они тянутся к бую.

Но вот Алексеев добрался до носовой части «Штага». Передал, что видимость приличная, 5—6 м. Теперь и мы один за другим плюхаемся в воду — Большаков с фотоаппаратом, оснащенным лампой-вспышкой, Фоменко с мощным прожектором, а я веду их к тральщику — был на нем в прошлом году.

Спускаемся, держась у шлангов Алексеева. Вот внизу тускло блеснул его шлем, потом появились контуры «Штага». Начали фотосъемку.

Кормовое орудие, задрал ствол, стоит на круглом барбете шириной метра 3, частично провалившемся в разрушившуюся палубу. Все, как чехлом, покрыто ракушником. Видимо, так, с барбетом, пушку и надо поднимать. Вот только удастся ли...

Плывем к носовой части. Оторванная взрывом мины, она лежит на левом борту. Фотографируем носовое

Очищаем корабельный колокол, поднятый с затонувшего в 1918 году транспорта.

100-мм орудие. Потом подзываю друзей к носовому срезу у правого борта, расчищаю рукой от наростов пятиконечную звезду — такой знак носили все боевые корабли нашего флота. Ребята застыли от неожиданности.

Пора подниматься. Выныриваем у борта нашего бота в свете прожекторов, пошли расспросы. Обсудив план подъема кормовой 45-миллиметровки, решили снять ее вместе с барбетом краном, перенести под водой ближе к боту. И вот заработал мотор лебедки, трос натянулся, задрожал, наше судно чуть накренилось. Следим, как трос медленно начал наматываться на барабан — «Пошла пушка!». Сглазили, трос вылетел из воды, сорвался!

— Володя, быстро вниз, посмотри, что там! — говорю Большакову. Поднявшись на поверхность, тот рассказал, что пушки на палубе нет, но по следу, оставленному на грунте, Большаков нашел основание с барбетом. А ствол с казенником словно в воду провалился!

Ныряем с Большаковым, на дне видим вертикальную стену — это лежащий на боку барбет с торчащими в стороны листами палубного настила. Мечемся над грунтом, поднимаемая клубы мути. Наконец нашли пушку, она оказалась под барбетом.



Упираясь во что попало ластами, вытянули ее наружу и вскоре подняли ее на поверхность. Следом за нею барбет, уложили его на верхней палубе. Александр Фоменко, сварщик по профессии, вооружившись газовой горелкой, освободил основание сорокапятки от листов металла, потом моряки Сергей Королев, Василий Стиопа, Владимир Рыбин и другие очистили ее от обрастаний и ржавчины. Кок Хурам Бердыев два дня провозился с замком, прочистил все щели, открыл, и все с изумлением увидели в казеннике снаряд.

Позже мы разыскали в Днепропетровске наводчика этой пушки, Виктора Федоровича Школу. Он подробно описал последние минуты «Штага» и добавил: «Все время ожидали налета «юнкеров», поэтому орудие держали «на товсь». Вот почему в казеннике остался снаряд, а ствол сорокапятки задран к небу».

...Евгений Алексеев аккуратно вырезал часть борта тральщика с носовой звездой, моряки-комсомольцы подняли полутонный якорь погибшего тральщика. После экспедиции мы передали эти реликвии таллинскому Музею дважды Краснознаменного Балтийского флота. А сорокапятка должна отправиться в Москву, чтобы занять место в экспозиции Центрального музея Вооруженных Сил СССР. Это по его заданию мы подняли орудие, причем так вышло, что оно появилось на поверхности ровно через 45 лет после того, как подорвавшийся на мине «Штаг» скрылся в волнах Балтики.

И вот работы завершены. Вдоль борта нашего бота выстроились одетые в белые форменки моряки, на левом фланге — мы. У трапа раскачивается шлюпка, в ней гребцы и водолазный специалист В. Мусиенко. Он принимает от самых молодых участников экспедиции, техника-топографа Марии Ильиной и школьника Юрия Каштанова большой, обвитый красной лентой венок.

Приспущен флаг корабля. Шлюпка медленно подходит к бую, комсомольцы-моряки Владимир Рыбин и Владимир Сергеев бережно опускают на воду венок, и он, увлекаемый грузом, опускается на палубу «Штага».

...Из водолазного журнала экспедиции:

«Ирбенский пролив. Район гибели двух неизвестных судов, обнаруженных гидрографическим катером. Глубина 26 м. Решено начать обследование одного из них».

Даже в лучшую летнюю пору Ирбенский пролив, отделяющий материк от острова Сааремаа, редко бывает спокоен. Открытый западным ветрам, а на Балтике они постоянны, пролив шутя раскачивает корабли на 2—3-балльных волнах, а для нас, аквангистов, это предел, при котором возможны спуски. Дно пролива песчано-илистое, течение слабое, вода холодная, видимость — от нуля до 3—4 м. Будет трудно, зато надемся на интересные находки.

Дело в том, что Ирбен издавна был важным морским путем, соединяющим Рижский залив с открытым морем. Поэтому за пролив сражались — одни старались закрыть его, другие предпринимали все, чтобы обеспечить здесь судоходство. Так, в первую мировую войну кайзеровский флот не раз пытался здесь прорваться в Рижский залив — с тех пор на дне покоятся германские боевые корабли и транспорты, подорвавшиеся на минах и потопленные огнем русских береговых батарей. Счет уничтоженным судам противника в Великую Отечественную войну открыли балтийские летчики и катерники, атаковавшие в Ирбенском проливе нацистский караван 13 июля 1941 года.

Неудивительно, что карта этого района Балтики пестрит значками, отмечающими затопленные корабли. Вот только не у каждого есть название судна и дата гибели. Так было и у нас.

Гидрографы «засекли» судно, лежащее на самом фарватере, но какое?

Ныряю. В левой руке фонарь, правой придерживаюсь троса, соединяющего буй с грузом. Через некоторое время не закрытое маской лицо обдаёт холодом, значит, я достиг слоя температурного скачка на глубине 15 м. Надо задержаться, привыкнуть к холоду и свету фонаря — уже в полутора метрах его луч как бы растворяется в желтоватой массе воды.

Вновь спускаюсь ногами вперед («Хорошо бы попасть на палубу...»). Есть! Молодцы гидрографы, я на судне. Оглядываюсь, различаю леерные стойки, заросший ракушником край палубы. Судя по всему, судно стоит на ровном киле.

Освещаю палубу, она полукруглая, шириной около 8 м — значит, я на корме. Теперь вперед, нужно осмотреть весь корпус. То, чем я занимаюсь, скорее не осмотр в общепринятом смысле этого слова, а сбор мелких впечатлений о некоем боль-

шом, неизвестном предмете. Чтобы войти в мое положение, попробуйте прочесть незнакомое слово через микроскоп.

Плыву к носу судна (там наверняка написано название), на палубе замечаю два трюмных люка — значит, коммерческий пароход. Нос сильно разрушен. Возвращаюсь к корме и в центре ее вдруг вижу нечто странное — какая-то труба, вверху изогнутая полукругом, опускающаяся на полметра и резко обрывающаяся. Вроде вопросительного знака. Ниже — раструб. Ощупал его — внизу глухое отверстие глубиной с ладонь. И сразу мелькает догадка — а не корабельный ли это колокол?

Торопливо стираю с раструба ракушник, и сомнения исчезают. Да, о такой удаче можно только мечтать, ведь на нем обязательно должно быть название судна. Так и есть — под лучом фонаря возникают буквы — латинская Н, затем Е. Дальше непонятно, то ли латинское И, за ним У, потом четкое А. «Нейа»? Так это же «Нева»! Чуть ниже — год постройки судна — 1912.

Всплываю у трапа, медленно снимаю маску, омываю лицо. На вопросы ребят не отвечаю, «держу паузу». И только на палубе рассказываю о находке.

Корабельный колокол подняли быстро. Под воду пошли с Марией Ильиной, захватив ножовку, сетку и «парашют» — резиновый мешок с четырьмя стропами. Если под водой заполнить его воздухом из дыхательного автомата, он раздуется и превратится в подъемное устройство, на первый взгляд напоминающее парашют.

Спускаемся медленно, переговариваясь условными жестами. Вот и колокол. Мария подсвечивает, а я перепиливаю трехсантиметровый, стальной, ничуть не проржавевший кронштейн. Рука немеет от напряжения, приходится то и дело отдыхать, а в голове одна мысль — как бы не сломать ножовку, запасной-то нет. Обошлось...

Итак, нам удалось установить название судна, год его постройки. Дня через два после возвращения в Ленинград узнаем о нем все. Не тут-то было...

Сотрудники Центрального Военно-Морского музея сообщили, что скорее всего мы нашли транспорт «Бьянка» постройки 1899 года. До 1918 года он числился в списках Балтийского флота под названием «Нева», дальнейшая судьба неизвестна.



Работники Балтийского морского пароходства ничего не знали о транспорте «Нева», погибшем семь десятилетий назад в Ирбенском проливе.

В делах Морского регистра такого судна не оказалось.

Помогла нам Центральная Военно-Морская библиотека. В ней отыскался регистр Ллойда 1914 года на немецком языке. В нем мы обнаружили... четыре «Невы», причем ни одна не строилась на российских верфях. Методом исключения отбрали два судна: одно, построенное в 1899 году в Любеке, с 1912 года плавало под русским флагом и рань-

ше именовалось «Бьянка». Круг замкнулся!

Второй транспорт также спустили на воду в 1912 году в Любеке, со стапеля верфи «Г. Кох». Это судно водоизмещением 916 т было оснащено 500-сильной паровой машиной, сообщавшей ему скорость 10 узлов. Плавала эта «Нева» под германским флагом. Она? Ответ дали любители истории флота — да, именно эта «Нева» подорвалась 19 ноября 1917 года в Ирбенском проливе на русской mine.

...Читателей «ТМ», возможно, заинтересуют планы нашего клуба. Мы думаем предпринять еще одну экс-

педицию в Копорский залив, чтобы завершить обследование эскадренного миноносца «Гавриил» (см. «ТМ» № 11 за 1987 год) и найти погибшие вместе с ним в октябре 1919 года эсминцы «Константин» и «Свобода». Предстоит обнаружить «Викторию» — корабль эскадры английских интервентов, потопленный советской подводной лодкой «Пантера» 31 августа 1919 года у острова Сескар. Я упомянул объекты подводного поиска, непосредственно связанные с историей гражданской войны. Но ведь ими только не исчерпывается список многовековых тайн Балтики...

## Вахта продолжается

**Борис САВОСТИН,**  
инженер

...Близ деревни Вороны, что в Витебской области, ребята из клуба «Искатель», организованного при СГПТУ-98, нашли разбитый самолет — штурмовик Ил-2. Из кабины извлекли летный планшет, техническую документацию и записную книжку одного из летчиков. В ней были фамилии погибших пилотов, более четырех десятилетий считавшихся без вести пропавшими.

...Школьники из поселка Супонево, опросив старожилов, узнали, что здесь, в Десне, в сентябре 1943 года, когда Красная Армия гнала врага из Брянской области, затонул танк Т-34. Следопыты уверены, что скоро поднятая тридцатьчетверка встанет на смотровой площадке городского музея, рядом с ИСом — самым мощным танком времен войны.

...Аквалангисты мурманского клуба «Гольфстрим» разыскивают летчика, который водил в бой истребитель, совершивший вынужденную посадку на одно из озер на Кольском полуострове, на дне которого он и находится по сей день.

...Экипаж сейнера, промышлявшего в Баренцевом море, обнаружил в трале куски деревянной обшивки и часть флотского кителя с орденами Красной Звезды и Отечественной войны I степени. Удалось прочесть номер «звездочки» — 520249. Начальник Музея Краснознаменного Северного флота капитан 3-го ранга М. Краснов послал запрос в Центральный архив Военно-Морского

флота. Оттуда сообщили, что награды принадлежали инженер-лейтенанту Леониду Алексеевичу Иванову, служившему на большом охотнике за подводными лодками БО-224. Известно, что этот катер вышел в последний боевой поход 2 марта 1945 года. У острова Кильдин его торпедировала нацистская субмарина. Часть катерников спасла команда БО-222.

Теперь энтузиасты хотят выяснить все обстоятельства этого эпизода Великой Отечественной войны, найти уцелевших моряков с БО-224.

Можно было бы продолжить список подобных находок. Их немало. В частности, наша группа выявила места в Волгоградской области, где со времен Сталинградской битвы сохранились образцы боевой техники Красной Армии.

Однако не секрет, что далеко не каждый самолет или боевой корабль, найденный следопытами, будет немедленно реставрирован и займет место в экспозиции. У музеев, как правило, нет ни кадров воспитателей военной техники, ни дополнительной территории.

Думается, пока положение не изменится к лучшему, поисковикам стоит заняться другим, не менее важным для военно-патриотического воспитания молодежи делом — составлением общесоюзной карты обнаруженных образцов боевой и другой техники. К работе над ней могут подключиться все, кто интересуется историей нашей Родины, кто располагает любыми сведениями о танках, самолетах, кораблях, автомашинах, паровозах, до сих пор на-

ходящихся на полях былых сражений.

Тем и другим предстоит точно установить местонахождение реликвии, привязав ее к карте или к ориентирам, описать ее состояние, еще лучше — сфотографировать с разных ракурсов. Если объект поиска под водой, необходимо измерить глубину водоема, охарактеризовать течения, степень заиленности и видимости, указать удобные подходы к берегу.

Такая карта боевых реликвий окажется весьма полезной работникам военно-исторических и технических музеев. Ведь при необходимости они будут знать, откуда и чем пополнить экспозиции «живыми» образцами вооружения и снаряжения Красной Армии.

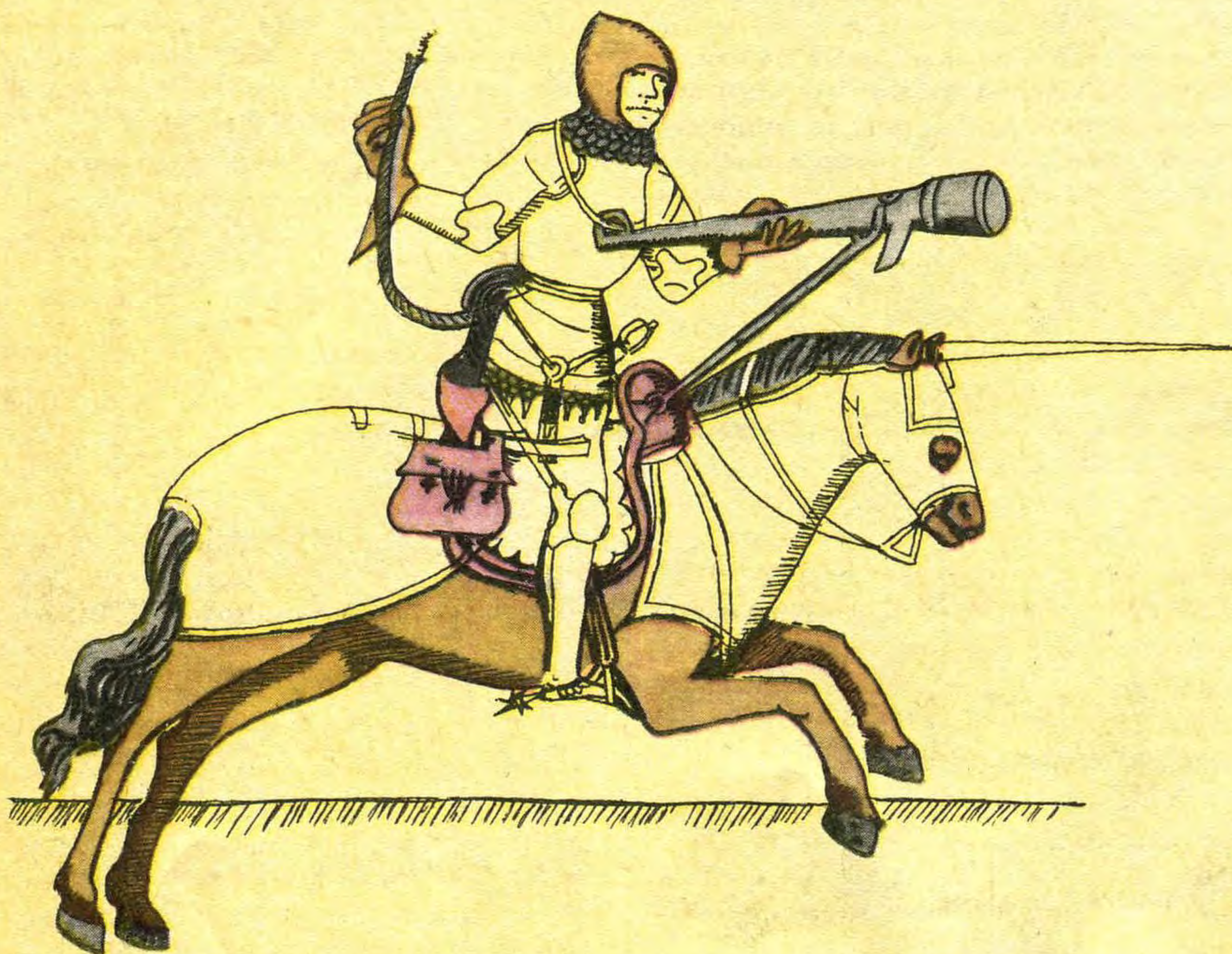
Неплохо бы дополнить такую карту схемами крупнейших сражений 1918—1920 и 1941—1945 годов, показать на ней маршруты и районы действий поисковых групп, уже обследованные ими территории.

Немалую помощь поисковикам, особенно начинающим, оказали бы справочники по авиации, артиллерии, бронетанковым войскам, другой боевой технике Красной Армии, выпущенные массовыми тиражами издательствами «Молодая гвардия» и ДОСААФ. При подготовке их целесообразно, на наш взгляд, использовать материалы, опубликованные в «Исторических сериях» и «Музеях» журнала «Техника—молодежи».

В заключение советуем читателям, располагающим сведениями о старой военной технике, направлять подобную информацию в редакцию «ТМ», при которой не первый год действует Координационный совет — ныне Комиссия подводного (и не только подводного) поиска боевых реликвий.



# Бомбарделлы и ручницы



Авторы статьи — Елена ТИХОМИРОВА, заведующая сектором, Игорь КОМАРОВ, старший научный сотрудник (государственные музеи Московского Кремля).  
Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.

Нам даже трудно вообразить то, что испытывали люди, впервые увидевшие в действии огнестрельное оружие. Огонь, клубы дыма, грохот, невидимые снаряды, поражающие цель на большом расстоянии, — наверно, все это было просто страшно. А мы добавим — и принципиально ново. Появление огнестрельного оружия, что называется, перевернуло отлаженную систему военного дела в средневековой Европе. В прошлое уходили защищенные великолепными доспехами рыцари, вооруженные мечами и копьями, сражавшиеся до полного... истощения сил — стальные доспехи не пробивались ни стрелами, ни теми же мечами. Отныне война становилась другой — жестокой, кровавой, массовой...

Традиционные устои были поколеблены не только в военном деле. Новое

оружие наложило отпечаток на политику государств, на развитие наук, в частности, химии и баллистики, ремесел, а позднее промышленности. Но история нового оружия, как нередко бывало с крупными изобретениями, имела длинную и не совсем ясную предысторию.

Существует множество свидетельств о том, что в глубокой древности было оружие, извергавшее огонь и дым и действовавшее на расстоянии. Естественно, устройство его держали в тайне, а потом все, что было связано с ним, окутало туманом легенд. Но было ли это оружие огнестрельным, использовалась ли в нем энергия, освобождавшаяся при сгорании некоего вещества? Судя по старинным описаниям, в некоторых случаях на этот вопрос можно ответить утвердительно. Считается, что родиной пороха был Китай, где столетия назад взрывчатые вещества применяли в военном деле и для устройства праздничных фейерверков. Потом порох попал в Индию, зажигательные, а может, и взрывчатые вещества знали в Византии.

И все же история огнестрельного оружия началась в Европе, на рубеже XIII—XIV веков, что вовсе не принижа-

ет роли народов Востока, первыми использовавших порох в военном деле. Сказалась специфика экономического, социального и культурного развития Европы.

...Огнестрельное оружие принято подразделять на артиллерийское и стрелковое. Первое действует на больших расстояниях, поражая цели навесным и настильным огнем, при этом артиллерийские системы любых калибров обслуживаются расчетом. Второе, в основном индивидуальное, применяется для стрельбы по открытым, сравнительно близко расположенным целям.

Современное ручное огнестрельное оружие отличается разнообразием систем, калибров, характеристик. Это и автоматические, и самозарядные винтовки, пистолеты, оптические прицелы, рукоятки, подогнанные под руку конкретного стрелка. По сравнению со всем этим первые образцы выглядят грубыми и примитивными. Однако нельзя забывать, что переход к ним от лука и арбалета (оружия метательного) дался куда труднее, нежели последующее развитие огнестрельного оружия. Так какими же были они, предки нынешних автоматов и револьверов?

Их общий вид и устройство можно восстановить по старинным рисункам и описаниям, сохранились и немногочисленные подлинные образцы. В нашей стране они хранятся в Государственном Историческом музее, Государственном Эрмитаже, Военно-историческом музее артиллерии, инженерных войск и войск связи, государственных музеях Московского Кремля.

Конструктивно они почти не отличались от пушек, если не считать размеров, калибра и того, что были предназначены для стрельбы с рук. Да и названия их нередко напоминали об артиллерии — в Западной Европе были «бомбарделлы» (ручные бомбарды), а на Руси — ручные пищали («ручницы»).

В конце XIV — начале XV века ствол подобного оружия представлял собой короткую железную или бронзовую трубу длиной сантиметров 30 и калибром 25—33 мм с глухим концом. Около него сверху высверливали небольшое

Западноевропейский рыцарь, вооруженный ручницей. Ее ствол в передней части поддерживается упором, крепящимся к седлу, «казенник» удерживается ремнем на плече воина. При выстреле оружие держали у груди.



«запальное» отверстие. Ствол укладывали в желоб, выдолбленный в колодежке длиной полтора метра, и крепили металлическими кольцами-обоймицами.

Заряжали бомбарделлы и ручницы пылевидным порохом (зернить его стали позже) и шарообразной пулей из меди, железа или свинца. Кстати, такие пули сохранились на протяжении всего периода существования гладкоствольного, дульнозарядного оружия. Это объяснялось тем, что они просты в изготовлении и не требуют стабилизации в полете.

Зарядив ручницу, стрелок наводил ее на цель, упирая приклад (в зависимости от его длины) в землю, в грудь, укладывая на плечо или зажимая под мышкой, и воспламенял заряд раскаленным металлическим прутом или тлеющим фитилем, поднося их к запальному отверстию.

У первых образцов огнестрельного оружия не было унифицированных размеров, формы и калибров. Так, известны ручницы, закрепленные на длинных деревянных шестах, а к «казенникам» некоторых стволов XV века приваривали металлический стержень, который стрелок упирал в грудь. На конце такого стержня иногда устраивали кольцо, чтобы оружие было удобнее переносить. На Руси существовали и «затинные пищали» (предки крепостных орудий) длиной в 18—23 калибра, у которых под дулом приделывали гак (крюк), с помощью которого стрелок удерживал чрезмерно удлиненное оружие, скажем, на крепостной стене. Любопытно, что «затинные пищали» оставались на вооружении довольно долго: в государственных музеях Московского Кремля хранится такая пищаль, изготовленная в XVI—XVII веках.

А в Военно-историческом музее артиллерии, инженерных войск и войск связи можно увидеть и короткий железный ствол XV—XVI веков, усиленный тремя кольцами. На заднем виден желобок, ведущий к запальному отверстию, — таков предок нынешних пистолетов.

Создавая ручное оружие, мастера XIV—XV веков ставили и решали те же задачи, что и современные конструкторы — увеличивали дальность и точность стрельбы, старались уменьшить отдачу, повысить скорострельность. Дальность и точность огня увеличивали, удлиняя стволы, а с отдачей боролись, оснащая ручницы опорными крюками и дополнительными опорами. Сложнее было со скорострельностью, под которой подразумевают количество выстрелов в единицу времени. Мастера XIV—XV веков наладили выпуск многоствольных ружей и ручниц. На их зарядку, правда, уходило больше времени, зато в бою стрелок мог вести относительно интенсивный огонь.

...Новая боевая техника быстро повлияла на тактику. Уже в XV веке во многих странах появились отряды, иногда довольно крупные, вооруженные руч-

ницами. Правда, первое время они уступали доведенным до совершенства лукам и арбалетам в скорострельности, точности и дальностью, а иногда и в пробивной силе. Кроме того, выкованные или отлитые на глазок стволы служили недолго, а то и разрывались в момент выстрела. И все же огнестрельное оружие сделало свое дело.

В конце XV века оружейники перенесли запальное отверстие на правую сторону ствола. Дело в том, что было неудобно одновременно прицеливаться и подносить к оружию фитиль, стрелка ослепляла вспышка пламени, цель застилало дымом. Отныне на полку с углублением, устроенную рядом с запальным отверстием, насыпали немного затравочного пороха, который через отверстие в стволе поджигал основной заряд. Это небольшое усовершенствование произвело маленькую революцию в истории ручного огнестрельного оружия...

1. Западноевропейская ручница, оснащенная гакком. Калибр — 32 мм, длина — 297 мм, конец XIV века.

2. Западноевропейская ручница с облегченным прикладом. Длина — 950—1000 мм, калибр — 30—35 мм, вес — 2,5 кг, XIV век.

3. Ручница с железной рукояткой, первая половина XV века.

4. Западноевропейская ручница, изготовленная в 1400 году в Регенсбурге.

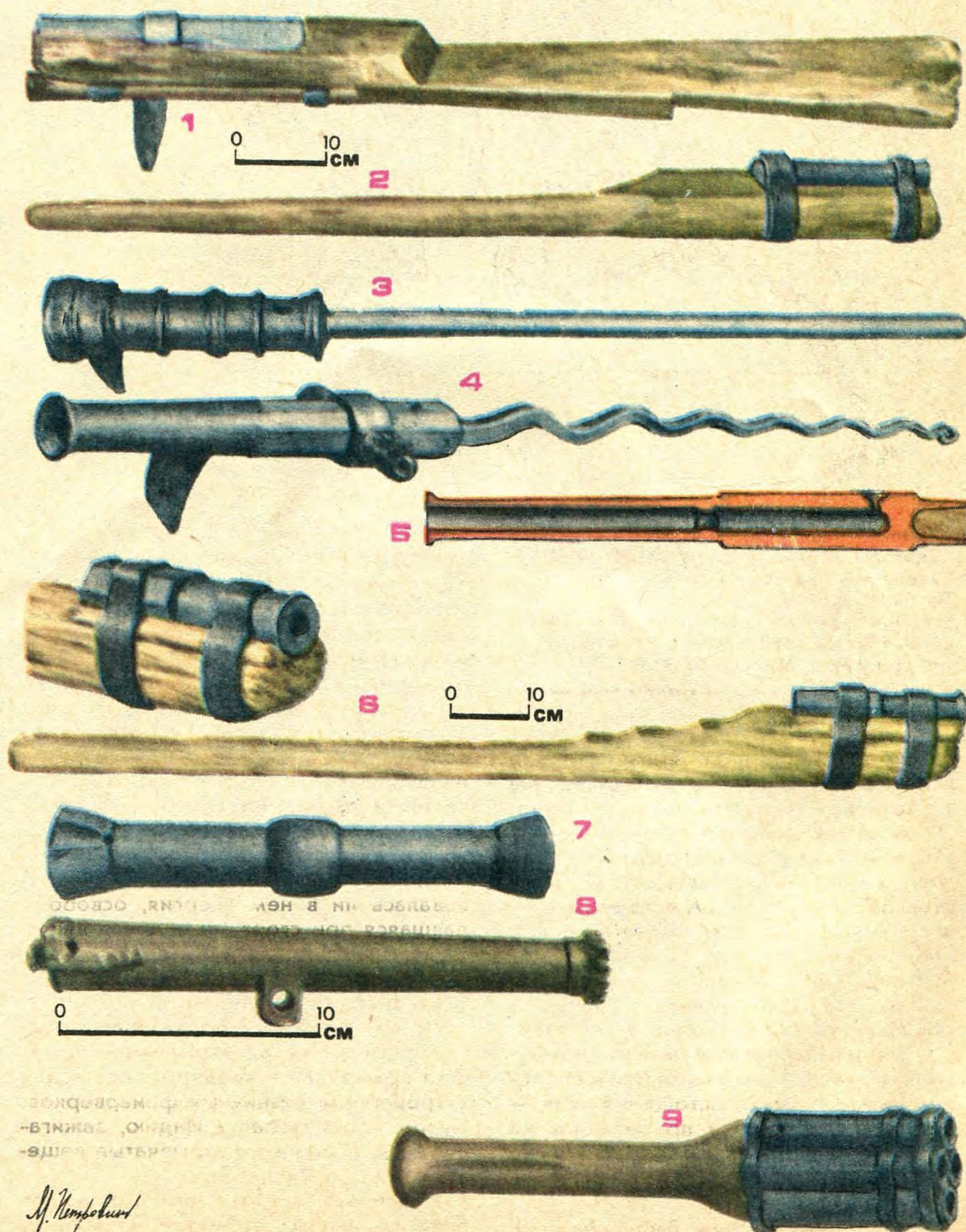
5. Западноевропейская бронзовая ручница. Длина — 320 мм, калибр — 17,2—17,9 мм, вес — 1,2 кг, 1399 год.

6. Русская ручница конца XIV — начала XV века.

7. Предок пистолета — железный ствол XV века, хранящийся в Военно-историческом музее артиллерии, инженерных войск и войск связи в Ленинграде.

8. Русский медный ствол XV века. Длина — 215 мм, калибр — 13 мм.

9. Четырехствольная ручница. Длина — 290 мм, XV век.





# Земля в беде

## Художественный конкурс экологической фантастики



Цзян ШИЛУН (Ленинград). Лунная ночь.

«Зеленый дом» человечества в беде! Теперь это становится очевидно целым народам. А ведь еще четверть века назад ученых или писателей, выступавших против безграничного «покорения природы», единодушно называли ретроградами и утопистами. В хоре тревожных голосов все громче начинают звучать призывы современных художников разных стран: «Остановиться! Помочь! Земля в беде!»

Есть глубокий смысл в окружающей нас красоте: ее глубинное родство с жизнью. Ибо смерть — безобразна, а уродство — признак скорой гибели. Цель подлинного искусства всегда состояла в защите всего живого надежными устоями красоты. Для нас сейчас становится все важнее экологический опыт каждого народа, его практические навыки в организации высоких форм, цивилизации, находящихся в единстве с природой, а иными словами — способность к выживанию. Именно этим будет определяться

уже в ближайшие десятилетия главное направление мирового прогресса. Человечество должно избрать жизнь!

Бесценны экологические традиции русской культуры. От древности до нового времени оставались неизблемыми ее заветы: свято беречь кормилицу-землю. К этому звала мудрость сказок и пословиц, вели трудовые обычаи, народные обряды. Не только древняя литература, но и ратники, пахари, землепроходцы берегли и защищали «светло светлую и украсно украшенную землю». Веками утверждалось и хранилось гармоническое единство человека и живого мира. На почитании родных мест, на стихийном культе «матери — сырой земли» от поколения к поколению воспитывались и народная нравственность, и чувство красоты. Примером тому остались бесчисленные, замечательные образцы традиционной сельской ландшафтной застройки России. Ее главный принцип — единство хозяйственных, экологических и эстетических начал организации жизни.

В XVIII—XIX веках отечественная экологическая мысль развивалась в трудах М. Ломоносова и А. Болотова, декабристов. В 1870—1880 годах целое поколение ученых-народников развернуло беспримерную работу по облагораживанию родной земли. До сих пор еще недостаточно оценена выдающаяся культурно-экологическая роль так называемого «земского движения» — демократически настроенных разночинцев пореформенной России. Самоотверженное служение земле эти интеллигенты-патриоты считали высшим долгом. И не случайно именно в России зародилось научное почвоведение, основоположником которого стал гениальный В. Докучаев. В нашей стране родилась смелая идея «научной регуляции природы», выдвинутая столетие назад самобытным мыслителем Н. Федоровым. А в начале XX века в трудах математика Н. Умова были впервые разработаны основы науч-

ной футурологии, сделаны прогнозы оптимального дальнейшего развития производительных сил и использования природных ресурсов страны. Общеизвестна многогранная деятельность В. Вернадского, одного из организаторов и председателя Комиссии по изучению естественных производительных сил России, возникшей в 1915 году, основоположника важнейших наук современности — учений о биосфере и ноосфере.

В русской классической литературе тема Природы была одной из центральных. Ею пронизана глубокая философская лирика Пушкина, Тютчева, Блока, проза И. Аксакова, Тургенева, Толстого, Бунина. Удивительно «экологична» была русская ландшафтная архитектура — усадеб и монастырей, а пейзажная живопись должна быть отнесена к числу ведущих мировых национальных школ.

К сожалению, многие из этих богатейших культурно-экологических традиций были насильственно прерваны. На рубеже 1920—1930-х годов начался протянувшийся на полвека этап «великого покорения природы». Он принес и до сих пор приносит страшные последствия, не только экологические, но и экономические, нравственные. Против расцвета «психологии рабовладения» в отношениях с живой природой десятилетиями вели неравную борьбу писатели В. Арсеньев и С. Клычков, М. Пришвин и Л. Леонов, художники А. Рылов, В. Бакшеев, Н. Ромадин. Но апологеты сталинских «великих планов» или брежневских «проектов века» неизменно побеждали. Побеждали даже здравый смысл...

Так было еще до недавнего времени. И лишь сейчас мнение научной и культурной общественности страны стало превращаться в реальную силу. Писатели В. Астафьев, В. Распутин, С. Залыгин, Т. Каипбергенов, ученые А. Яншин, В. Соколов, Ю. Казначеев, а также художники, космонавты, кинорежиссеры, публицисты и миллионы их

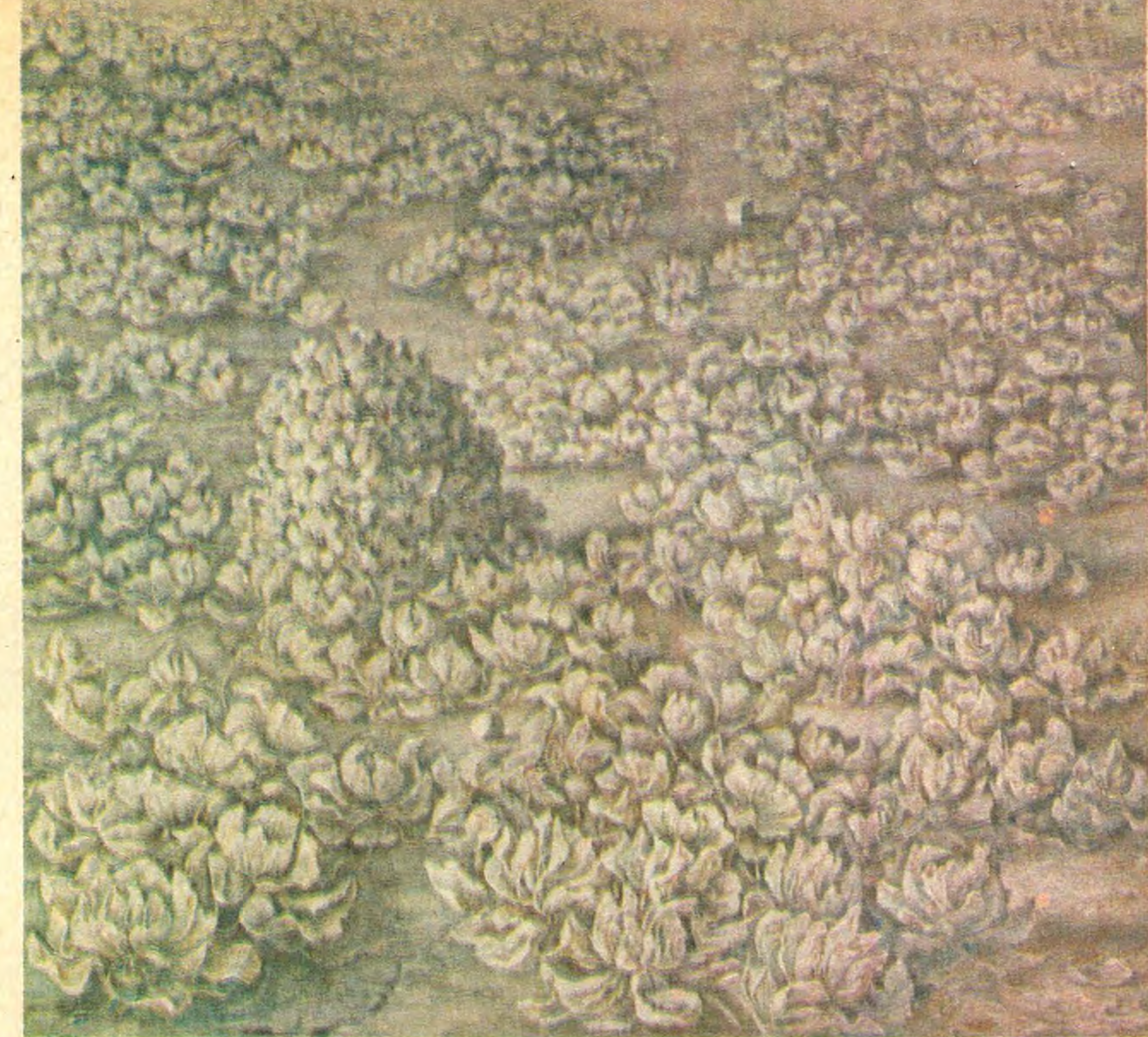


единомышленников начали решительную борьбу за утверждение нового экологического мышления, по сути — борьбу за выживание человечества. Началом перестройки в области экологии стала поистине всенародная битва против волюнтаристских проектов поворота рек. Политика гласности позволила создать ряд замечательных документальных кинолент: «Земля в беде», «Плотина», «Госпожа тундра», «Колокол Чернобыля»... При поддержке комсомола на местах начали возникать сотни молодежных групп и объединений экологического и природоохранительного направления.

Весною 1988 года был создан Госкомитет СССР по охране природы. Впервые начал проводиться в жизнь Закон об охране природы, действие которого годами не имело фактической силы для наказания за многие экологические преступления. Председатель Госкомприроды Ф. Т. Моргун публично, в печати, недавно призывал общество к «пробуждению экологической совести» и к «исключительно трудной работе по наведению экологического порядка в стране». Без этого у нас не остается шансов выжить в XXI веке. И потому именно сейчас стали слышаться отовсюду настойчивые, тревожные призывы помочь больной природе, стали виднее страшные язвы на теле родной земли. Да, наша земля в беде!

Помочь тут можно только согласованными действиями всех соотечественников. В этом деле поистине необходим союз науки и техники с философией, литературой, искусством, постоянный диалог их ведущих представителей. Все больший резонанс приобретает выдвинутая известным математиком академиком Н. Моисеевым концепция «экологического императива». Ее суть состоит в установлении системы научно обоснованных пределов развития в каждой области хозяйственной деятельности, нарушение которых ведет к неминуемой катастрофе.

Все активнее, настойчивее свой «экологический императив» выдвигают и художники. Вглядимся в помещенные здесь произведения живописцев Москвы, Ленинграда, Киева, Ташкента. На 1-й странице обложки — две части триптиха Махсуда Тахтаева «Ожидание». В их противопоставлении весьма красноречиво просматривается полемическая позиция автора. На одном полотне — мир техники, изображенный



Иван МАРЧУК (К и е в). Цветущая планета.

на фоне пустыни и намеренно «лишенный лица», безликий. На другой — мир природы. Его близость к нам особенно подчеркнута крупным планом. С ожиданием и затаенным страхом смотрят на нас животные.

В жанре фантастической экологии серию пейзажей создали Виталий Кабаченко, Юрий Миронов, Иван Марчук. От далекого прошлого Земли («Рождение гор») и ее настоящего («Одуванчики») до будущего («Цветущая планета») прослеживают художники процессы природной эволюции. Их интересует не столько научная, сколько эстетическая достоверность изображенного. А еще в их полотнах заметна и ностальгия по исчезающей мировой гармонии, и вера в возможность сближения природы и цивилизации, скорейшее оздоровление жизни планеты и всех ее обитателей.

Сюжет произведения «Лунная ночь», исполненного на шелке в традиционной технике восточной живописи ленинградцем Цзян Ши-луном, элементарно прост: на берегу реки виднеется среди деревьев домик рыбака, а среди облаков над миром застыла луна. Внутренняя философская суть этого произведения — полностью в рамках традиционной китайской эстетики. Ее важнейшие законы начали формироваться еще два тысячелетия назад. Они гласят: нужно жить и творить в полном согласии с при-

Иван НОВОЖЕНОВ (М о с к в а). Мост.







родой вещей, в согласии с высшими законами бытия. Удивительный аналог этому можно найти в русском лирико-философском пейзаже, например, в картине А. Куинджи «Лунная ночь на Днепре» (1880 год), некогда восхитившей Д. Менделеева.

Словно в противовес предыдущей работе воспринимается полотно Ивана Новоженова «Мост». Эстетическая законченность лишь выявляет замысел автора: создать картину-предупреждение. Нужно взглянуть в красивые внешние формы, вдуматься в название, чтобы понять, что мост на картине ведет в мертвый мир. Черные деревья, похожие на кладбищенские памятники, вздымаются в небо, тучи ворон оглашают криком это безрадостное место. А когда растает снег, то глаз увидит не зеленые побеги, а обезображенные химическими отходами и промышленным мусором склоны, с которых в мертвую речку будут стекать разноцветные весенние ручейки.

Мы знаем многие наши нынешние беды: нарастающий по всему миру дефицит чистой воды, многих природных ресурсов, энергии и даже атмосферного озона. А тут еще подкрадывается иммунодефицит отравленных токсинами организмов. Но главное — это недостаток человечности, мудрости, мужества и от-

Юрий МИРОНОВ (Москва). Одуванчики.

Виталий КАБАЧЕНКО (Сумы). Рождение гор.



ветственности в душах людей. Между этими факторами есть тесная взаимосвязь, которую искусство устанавливает точнее науки. Истинный художник в отличие от ученого может обратиться прямо к сердцу человека, воспитать его ум и волю, изменить направленность его действий даже вопреки неумолимой логике всего предшествующего развития.

Валерий КЛЕНОВ,  
искусствовед

От редакции. Призывая художников прийти на помощь нашему общему «зеленому дому», организаторы конкурса экологической фантастики в искусстве придают особое значение прогнозам и разнообразным идеям, проектам, гипоте-

зам в области экологического развития нашей страны и всего человечества. В них должна выражаться не только тревога за нынешнее положение вещей, но и воля к выживанию народов. Ибо мир един. Жюри, состоящее из видных художников, писателей, ученых, надеется на успех пожелавших принять участие в конкурсе «Земля в беде», надеется на их способность найти по-настоящему художественные решения. Поэтому принято решение плакаты на конкурс не принимать. Для живописных и графических произведений устанавливаются следующие тематические разделы:

— «Красная книга человечества» — охрана и защита основных экологических прав человека: прав на нормальную среду обитания, пищу, здоровое потомство и медицинскую помощь;

— «Границы жизни и красоты» — сдерживание насилия над живой природой и природой искусства.

— «Живая память культуры» — защита и восстановление различных культурно-этнических ареалов и борьба за их объединенное развитие;

— «Времени больше не будет» — предотвращение ядерной катастрофы, борьба против продолжения гонки вооружения.

Итоги конкурса будут подведены к 5 июня 1990 года — Всемирному дню охраны окружающей среды. Срок присылки картин, рисунков (или слайдов для предварительного отбора) — до 1 января 1990 года. По условиям конкурса присланные работы обратно не высылаются. Лучшие из них будут опубликованы по мере поступления. Кроме того, редакция предполагает организовать передвижные выставки «Земля в беде». Победителям конкурса будут вручены денежные премии и поощрительные награды. Все работы следует посылать в редакцию.



# Сберечь — значит умножить

Елена ВИКУЛИНА,  
инженер

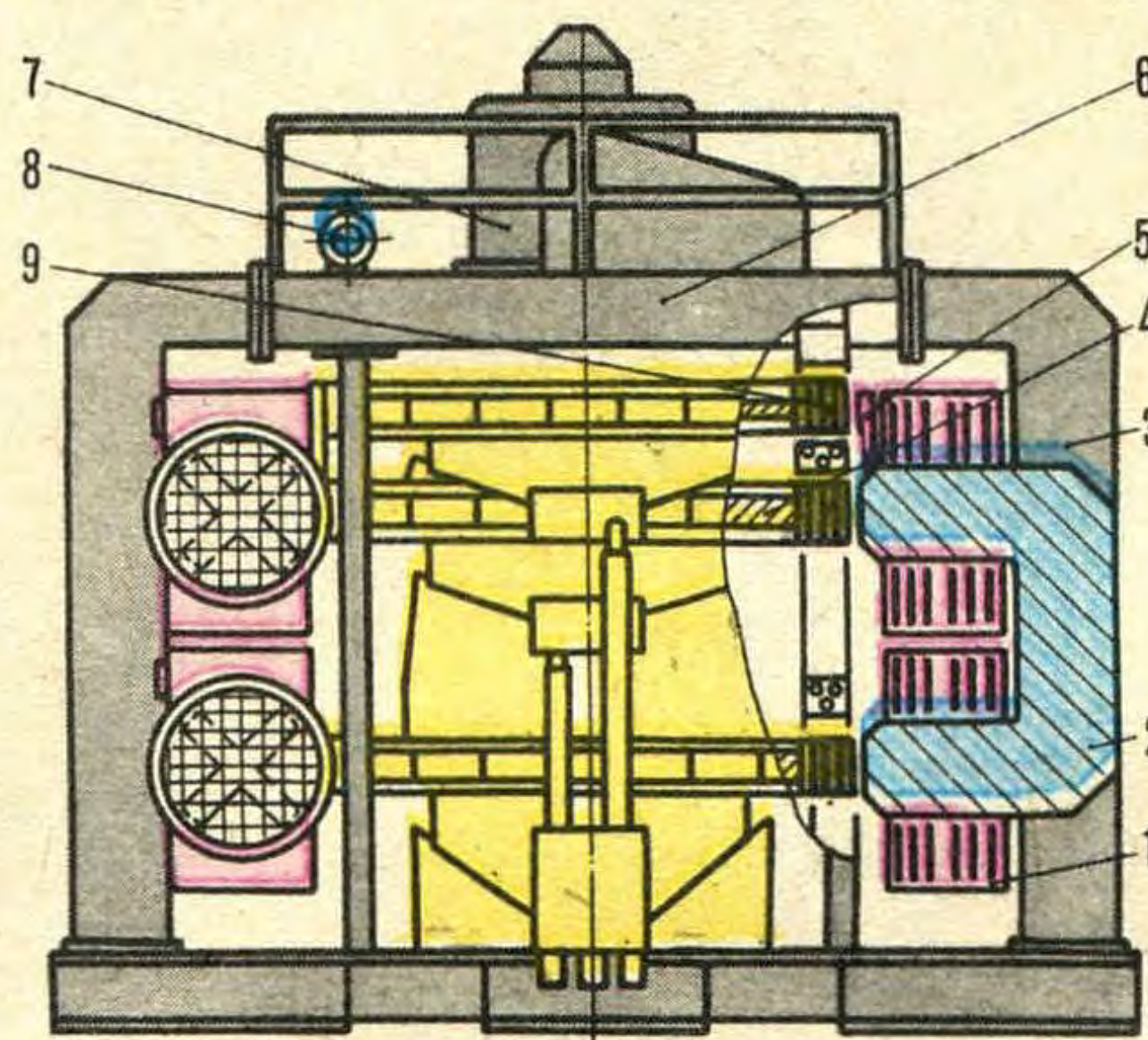
Миллиарды тонн породы скопилось в отвалах, которые заняли десятки тысяч гектаров плодородной земли. Часто в них попадает и ценное сырье. Скажем, добыча железной руды в Криворожском бассейне и Курской магнитной аномалии сопровождается тем, что заодно ежегодно извлекают 50 млн. т окисленных кварцитов. До сих пор эти слабомагнитные руды попадали в отвалы.

В ворошиловградском институте Гипромашуглеобогащение в последние годы разработали ряд сепараторов, способных выделять металл практически из любых отходов: из отвалов, из гор промышленного мусора на свалках.

Так, сепаратор 6ЭРМ-35/315, выдержав конкурентную борьбу с подобной ему западногерманской установкой «Джонс» ДР-317, принят для оснащения Криворожского горно-обогатительного комбината окисленных руд, который будет построен в нынешней пятилетке. В его 7-метровом корпусе один над другим расположены 3 ротора — бара-

бана, в которых размещены кассеты из ферромагнитных пластин. В боковой части корпуса закреплены электромагнитные системы.

Пульпа — вода с измельченными частицами руды — поступает на верхний ротор и проходит по зазорам между пластинами. Ротор вращается. В зоне действия поля магнитные частицы при-



Новый роторный сепаратор. Цифрами обозначены: 1 — блок катушек, 2 — магнитопровод, 3 — электромагнитная система, 4 — блок роторов, 5 — дополнительный верхний полюс, 6 — рама, 7 — привод, 8 — питатели, 9 — ферромагнитные пластины.

тягиваются к пластинам, а при выходе из зоны смываются водой. Этот процесс повторяется на всех трех уровнях, так что пульпа, выходящая из сепаратора, уже почти не содержит металла.

Экономический эффект от использования одной такой установки — около 800 тыс. руб. в год. Она может применяться также для обогащения марганцевых руд и шламов, апатито-нефелиновых, датолитовых, хромовых и других слабомагнитных руд. Роторные сепараторы нового типа начали выпускать на Ворошиловградском заводе имени Пархоменко. Сотрудники института взялись и за более тонкую работу. Они предложили установку для обработки отходов радиоэлектронной промышленности — кабельный лом, устаревшие, побывшие «под прессом» приборы.

В этом сепараторе работает магнитная жидкость — коллоидный раствор магнитных веществ в керосине. У нее есть ряд замечательных свойств, а главное — изменять плотность в зависимости от величины воздействующего маг-

нитного поля. Измельченный «электронный» лом попадает в ванну с такой жидкостью. Поскольку его компоненты имеют разный удельный вес, они под действием выталкивающей силы всплывают на разные уровни. Некоторые оседают, иные плавают — либо в жидкости, либо на ее поверхности. Постепенно опорожняя ванну, их выделяют поочередно.

И этот сепаратор не имеет аналогов. Он запатентован в ФРГ, Франции, ЧССР, ГДР, ПНР и НРБ. Пока выпускаются только отдельные экземпляры, серийный выпуск запланирован на том же заводе имени Пархоменко.

Миллионы киловатт электроэнергии тратятся впустую из-за непродуманного, халатного использования. Нам постоянно напоминают о ее экономии в быту по радио и телевидению, но ведь не секрет, что основной перерасход идет в промышленной сфере. И здесь призывами дело не поправишь, необходим строжайший контроль.

Каким он видится? На дисплее вы получаете график суточного энергопотребления любого предприятия, определяете, соблюдаются ли установленные лимиты, какова сумма оплаты за использование энергии по специальным тарифам, зависящим от сезона и времени суток, и, в конце концов, сумма штрафа за перерасход энергии. Стоит ли говорить, насколько нужна такая система для сотрудника контролирующей организации, плановика, ученого, занимающегося проблемами оптимального распределения ресурсов? Да и для администратора, работающего в условиях хозрасчета.

Оказывается, вычислительный центр Киевэнерго уже создал подобную систему. Она охватывает пятую часть промышленных предприятий города. Фрагменты ее действуют в Минске, Житомире, Горловке, Запорожье, скоро появятся и в Иркутске, во Фрунзе.

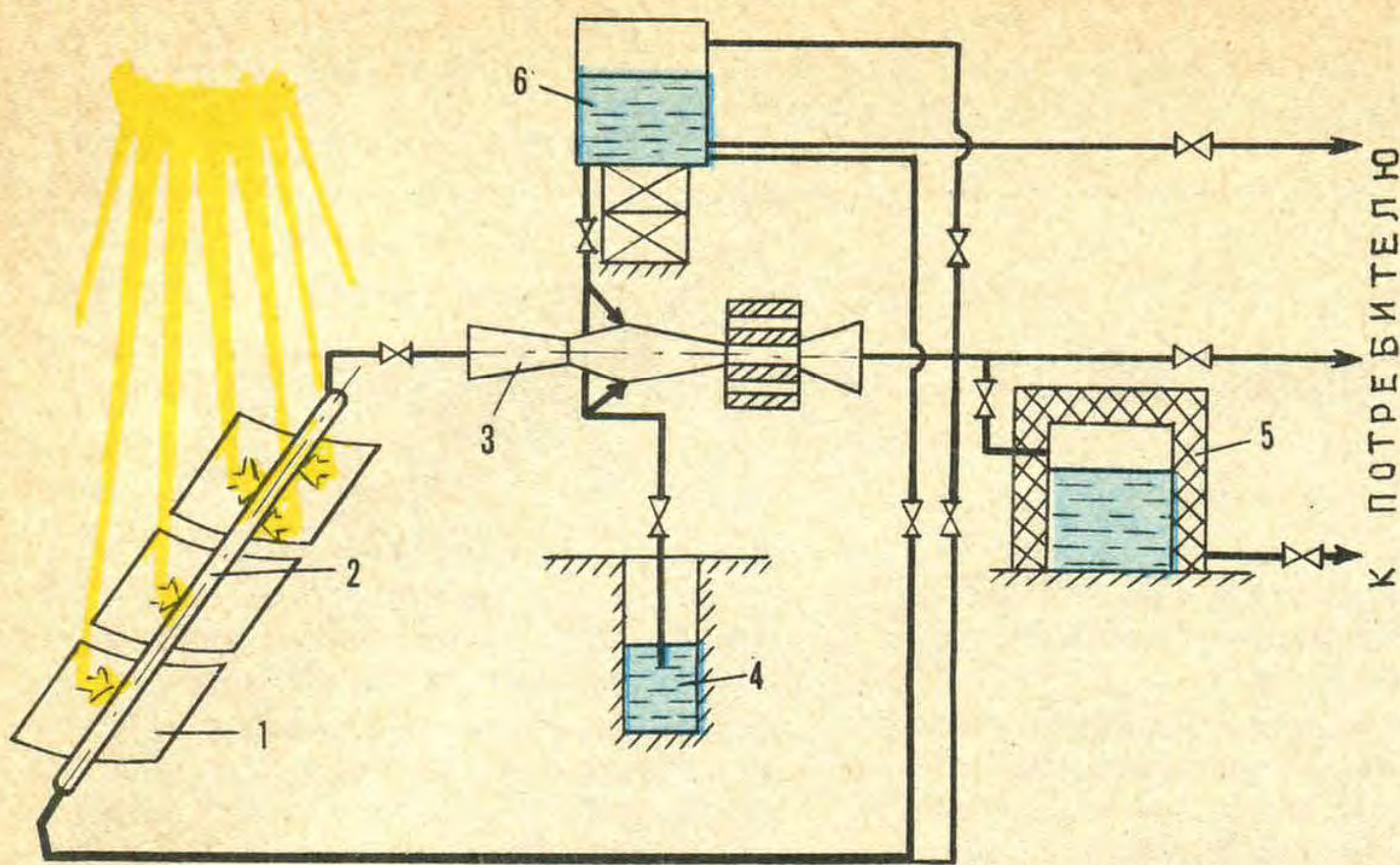
Так что же затрудняет повсеместное введение системы электроконтроля? Основные причины достаточно хорошо известны: нет необходимого количества надежных датчиков, способных в любой момент измерить потребляемую на участке энергию, отнюдь не всегда возможно передать сигнал от датчика к центральному пульту системы, то есть нет каналов связи.

Но киевляне близки к решению и столь, казалось бы, непреодолимой задачи. Они разработали специальные электросчетчики с импульсным выходом и приемники сигналов от них. Обработку ведет информационно-вычис-

Макеты аппаратов с магнитной жидкостью.







Гелионасос. Цифрами обозначены: 1 — солнечный коллектор, 2 — приемник, 3 — струйный насос, 4 — колодец, 5 — сборный бак, 6 — напорный бак.

лительный комплекс К5444, созданный ВЦ Киевэнерго совместно с Киевским политехническим институтом и ПО Точэлектроприбор. Связь происходит по коммутируемым и выделенным телеграфным каналам, высокочастотным каналам связи по ЛЭП, радиоканалам.

Вполне понятно, что такой строгий, неподкупный контроль поставит предприятия перед выбором — либо внедрять энергосберегающие технологии, либо сворачивать производство. Важно еще и то, что подобная система может быть использована и для контроля водо- и теплоснабжения.

Экономить можно и за счет использования возобновляемых источников энергии. О глобальных проектах уже писали немало, мы же остановимся на небольшой, но весьма удачной разработке сотрудников Государственного научно-исследовательского института имени Г. М. Кржижановского. Они предложили гелиоустановку, которая качает воду из глубоких колодцев и заодно подогревает ее. Вода в трубе — солнечном коллекторе — испаряется. При выходе из узкого отверстия сопла пар приобретает большую скорость и поступает в диффузор. Образуется разрежение, благодаря которому из колодца поднимается вода. С ней и перемешивается пар, выполняя свою последнюю задачу.

Такая установка уже внедрена в каракулеводческом совхозе под Бухарой. Но не следует думать, что она пригодна лишь в южных республиках. Воду на поля и огороды она может подавать в солнечные дни даже в Якутии.

**Сотни и тысячи гектаров** можно покрыть отслужившей полиэтиленовой пленкой. Тем не менее машин для ее переработки в новую продукцию у нас никто не выпускает. Впрочем, это уже не так — недавно в Киеве появился кооператив Вторполимермаш.

Всего 31 человек, все — инженеры-конструкторы, разрабатывают и делают своими руками (!) экструзионные линии для изготовления пленки из отхо-



Линия для получения вторичного полиэтилена.

дов и печатные машины для того, чтобы превратить ее в пакеты и сумки с яркими рисунками.

Линия работает на уже готовых гранулах вторичного полиэтилена, которые получают на предприятиях по переработке вторичного сырья. Среди этих гранул попадает мусор, камешки, кусочки металла. Все это при использовании обычной экструзионной линии может привести к ее остановке, поломке. В кооперативе линия с виду вроде бы и та же, но в конструкцию ее внесены изменения. Маленький пример: вместо редуктора, передающего движение от электромотора к шнеку, здесь использован гидропривод. В обычной машине, случись неожиданная остановка, и редуктор «полетел». Гидроприводу же такое не грозит.

В ближайшее время кооператив начнет производить машины для гранулирования старого полиэтилена, и тогда здесь можно будет приобрести полный комплект оборудования.

**Миллионы рублей** сможем мы сэкономить, если научимся использовать энергоаккумулирующие вещества (ЭАВ).

Представьте: к горе шлаков возле ТЭЦ или к отвалу угольного карьера подъезжает автомобиль. Из кабины выходит водитель и загружает лопатой топливный бак...

В описанной картинке есть кое-что от реальности. Ведь в пустой породе содержатся окислы алюминия и кремния. Они-то и играют главную роль в ЭАВ. Достаточно над золой или шлаками пропустить горячие, отходящие от той же ТЭЦ, газы, добавив некоторые реактивы, и произойдет реакция восстановления. Полученные порошкообразные ЭАВ можно загружать в бак газотурбинного двигателя, конструкцию которого предложили изобретатели Московского автомеханического института. ЭАВ с помощью сжатого воздуха прокачиваются из бака в реактор. В него подается и горячая вода — идет реакция с выделением водорода. Этот газ вместе с горячим воздухом (который нагревается, омывая реактор) поступает в камеру сгорания, и оттуда вырывается раскаленная смесь, вращая турбину.

Эти двигатели начали разрабатывать еще в 50-х годах, но до сих пор они не получили распространения из-за своей дороговизны. Высокие температуры и давления заставляют делать их из дефицитных жаропрочных сплавов. (Правда, сейчас, надеются воспользоваться специальной керамикой.) И все же немалые преимущества ГТД открывают перед ними блестящие перспективы — ведь они могут работать на любом топливе, легко запускаются при любых температурах, их выхлопные газы нетоксичны.

Макет ГТД, разработанного в Московском автомеханическом институте. Вверху — топливный бак, под ним — реактор и камера сгорания, внизу — бак для продуктов сгорания и турбина.





# Представляем — «Витус Беринг»

Александр ЧЕРНЫШОВ,  
инженер

**К**ак известно, последние десятилетия развитие морского флота идет по пути создания специализированной техники — балкеров, ролкеров, газовозов, контейнеровозов, лихтеровозов, даже банановозов. Эти суда перевозят строго определенные грузы, например, тот же контейнеровоз никогда не примет на борт уголь, танкер не повезет прицепы. В этом их достоинство и недостаток. Специализированные суда проводят в порту мало времени — значит, сокращаются расходы из-за простоев, можно обойтись меньшей командой. Но им нужны и специальные порты, такие, как железнодорожный комплекс в Ильичевске, обеспечивающий паромную переправу вагонов в Болгарию, контейнерные терминалы, причалы, приспособленные для приема сыпучих грузов, пирсы для танкеров с трубопроводами для перекачки нефти в береговые хранилища. А в Арктике, за редким исключением, ничего подобного нет. Кроме того, небольшим поселкам и станциям нужны самые разнообразные товары, но небольшими партиями.

Все это учли советские инженеры, прежде чем приступили к проектированию нового судна-снабженца для Арктики. Его сразу замыслили многоцелевым, приспособленным для транспортировки разных грузов и оснащенным несколькими устройствами для их быстрой переброски с корабля на берег, дрейфующий лед, припай и в места, находящиеся на приличном расстоянии от моря. При этом без долгих и дорогостоящих перевалок.

Главное судно новой серии, названное в честь начальника Первой и Второй камчатских экспедиций, капитан-командора Витуса Беринга, уже вступило в строй и в прошлом году совершило первое плавание в Арктику (см. «ТМ» № 4 за 1988 год).

Моряки и полярники наверняка обратили внимание на необычный силуэт «Витуса Беринга» — сдвинутую к носу высокую надстройку, за которой высятся два мощных, спаренных палубных крана, а за ними, у самой кормы, — вторая надстройка, прямоугольная, с плоской крышей. Познакомимся и мы с новым судном-снабженцем (см. рисунок на центральном развороте журнала), унаследовавшим лучшие свойства предшественников, отечественных транспортных судов ледового плавания.

В носовой надстройке судна размещены посты управления, радио- и радиолокационные рубки, жилые и служебные помещения. Заметим, экипажу предоставлены комфортабельные, в основном одноместные каюты. А свободное от вахт время моряки смогут провести в библиотеке, поработать в фотосалоне или любительской мастерской, поплавать в бассейне, попариться в сауне. Все палубы связаны трапами и лифтами, а от носа в корму тянется внутренний коридор, по которому, не выходя на верхнюю палубу, можно попасть в любое помещение.

Под носовой надстройкой проектировщики разместили главную энергетическую установку. Надо сказать, что при ее выборе была учтена специфика плавания во льдах, когда при входе судна в ледяное поле резко возрастает крутящий момент у гребного винта и динамические нагрузки на комплекс «двигатель — валопровод — винт». В общем, корабельные инженеры остановились на испытанной на полярных ледоколах и транспортах схеме дизель-электрохода.

На судне установлены два главных, двенадцатицилиндровых, четырехтактных дизеля марки «Вяртсиля-Зульцер» мощностью по 5730 кВт (7800 л. с.), работающих на генераторы электротока мощностью по 5500 кВт. Выработанный ими переменный ток подается на двухъякорный гребной электродвигатель, который находится под кормовой надстройкой и приводит во

вращение четырехлопастный гребной винт фиксированного шага, выполненный из нержавеющей стали.

Три других дизель-генератора (по 800 кВт) и аварийный (200 кВт) снабжают судно электроэнергией.

На стоянках пар для отопления кают, служебных помещений и груза в трюмах вырабатывают два автоматических котлоагрегата, а на ходу для производства пара используют тепло выхлопных газов, выбрасываемых главным и вспомогательными дизелями. А управляют энергоустановкой вахтенные из центрального поста, устроенного в специальной выгородке, изолированной от шума, вибрации и перепадов температуры.

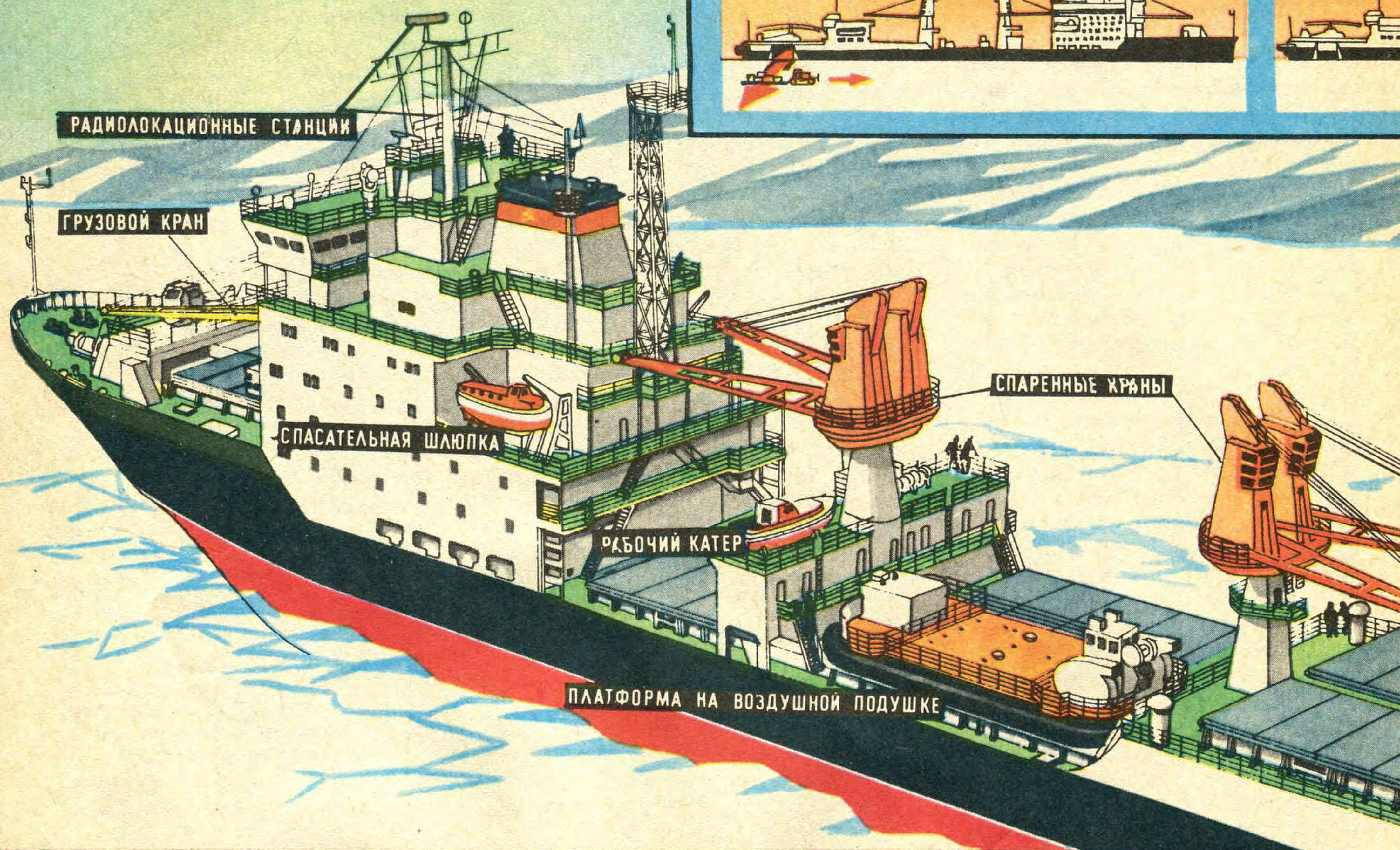
Отметим еще одно немаловажное обстоятельство. Позаботившись о том, чтобы сохранить Арктику в чистоте, кораблестроители снабдили «Витус Беринг» системой отвода сточных вод не за борт, как было общепринято до сих пор, а сначала в установку, где они очищаются и обезвреживаются. При необходимости, например при стоянке в порту, их перекачивают в особую цистерну для очистки.

Естественно, новый снабженец оборудован современными спасательными средствами — двумя моторными шлюпками, вмещающими по 66 человек (то есть каждая примет весь экипаж), шестью надувными спасательными плотами, хранящимися в контейнерах, оснащенных системой подогрева — она автоматически включается, как только столбик ртути в термометре опустится до 20° мороза. Есть на «Витусе Беринге» и обычный разъездной катер. Суда этого типа проектировались для плавания в морях советской Арктики вместе с крупными ледоколами типа «Арктика» и «Капитан Сорокин», но в сплошном, ровном льду толщиной до 0,8 м смогут пробиться самостоятельно и проложить дорогу транспортам. Для этого корпус «Витуса Беринга» снабдили ледовыми креплениями, форштевень сделали скошенным (на 29°), как у ледоколов, и внизу завершили противоледовым выступом. А ахтерштевень, что в корме, оборудовали так называемым «ледовым зубом», предохраняющим руль и гребной винт от повреждений, наносимых обломками льда.

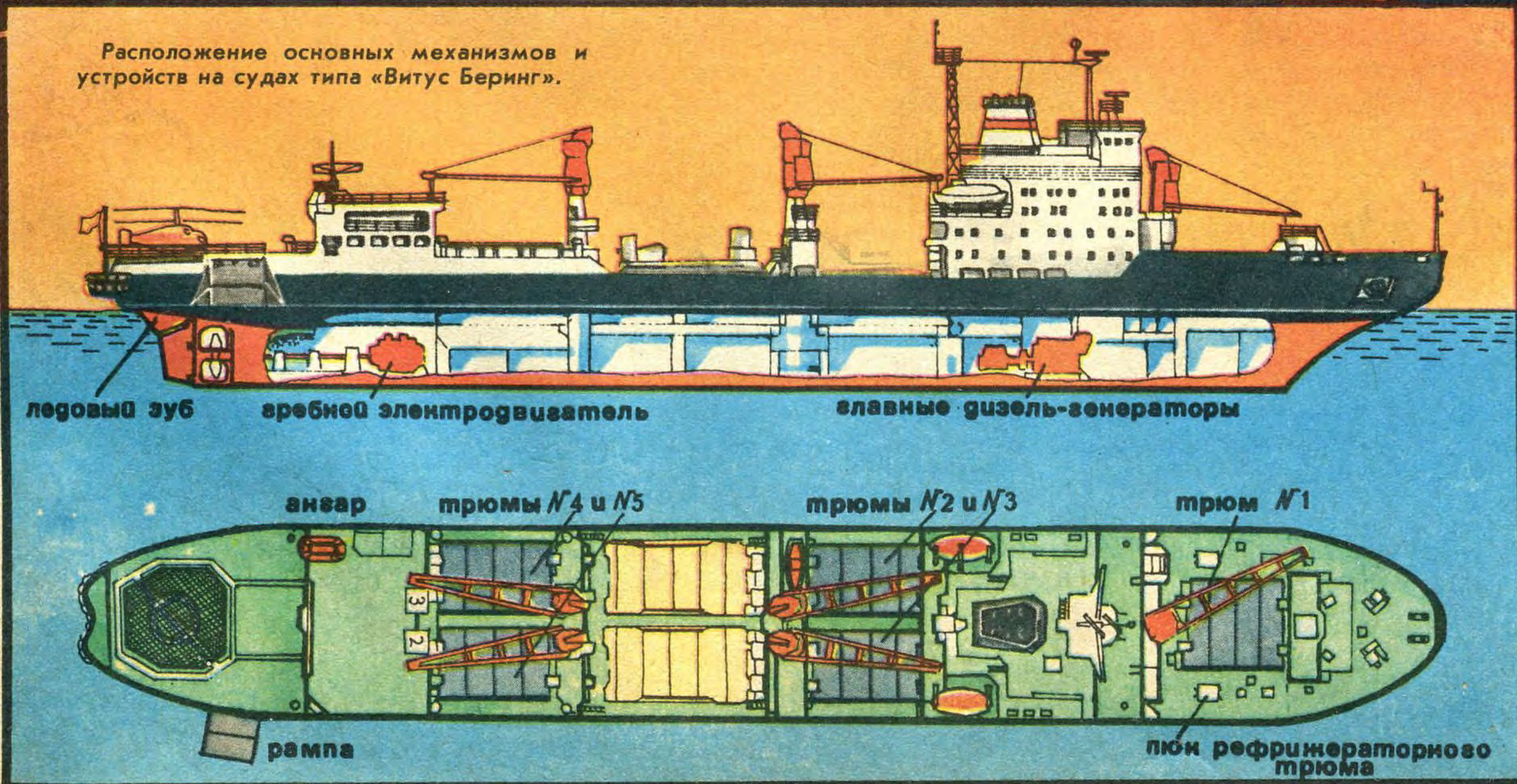
В носовой части, кроме того, находится устройство, с помощью которого верхняя часть форштевня надежно крепится в соответствующей выемке в корме ледокола, когда тот



# В любую точку Арктики



Расположение основных механизмов и устройств на судах типа «Витус Беринг».





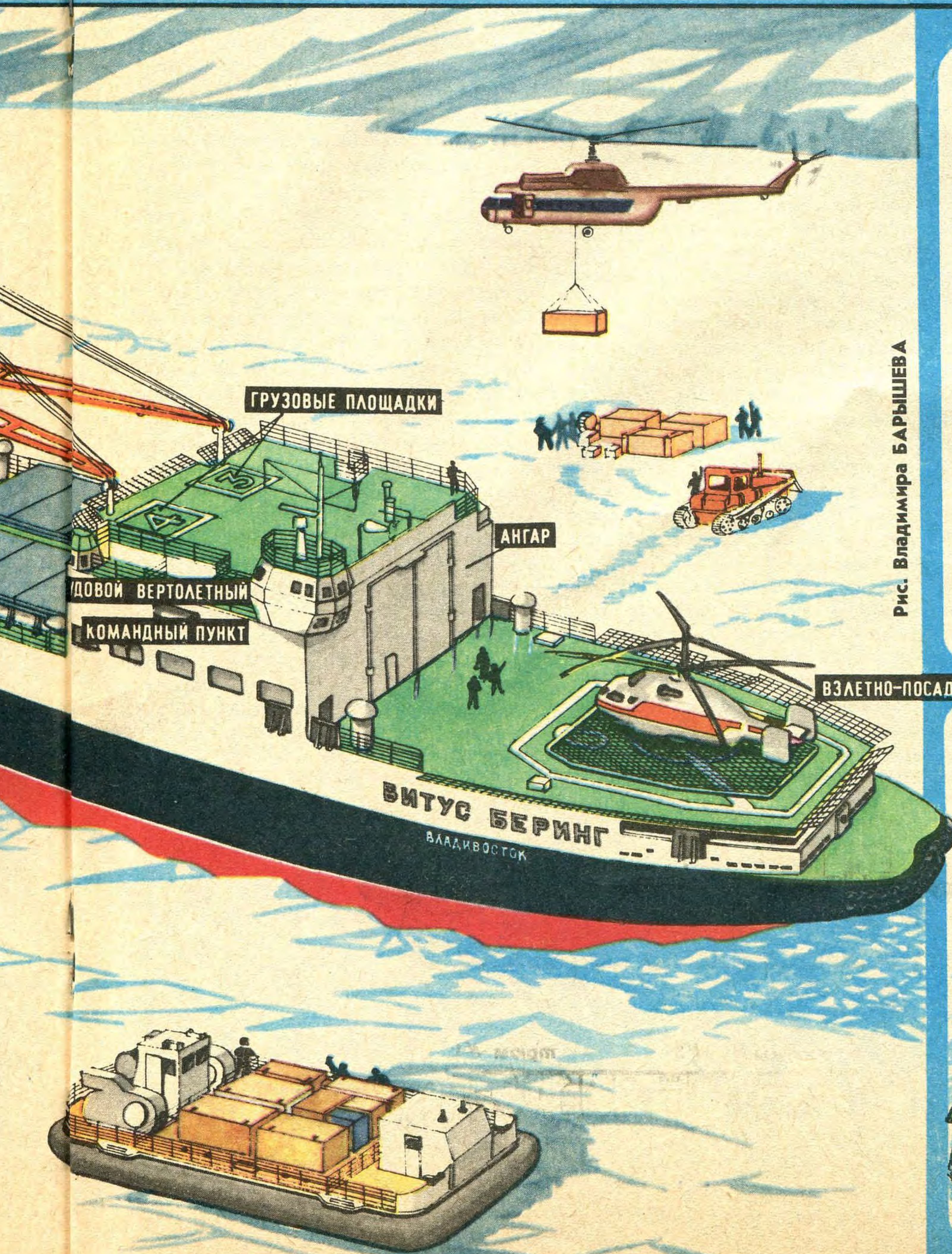
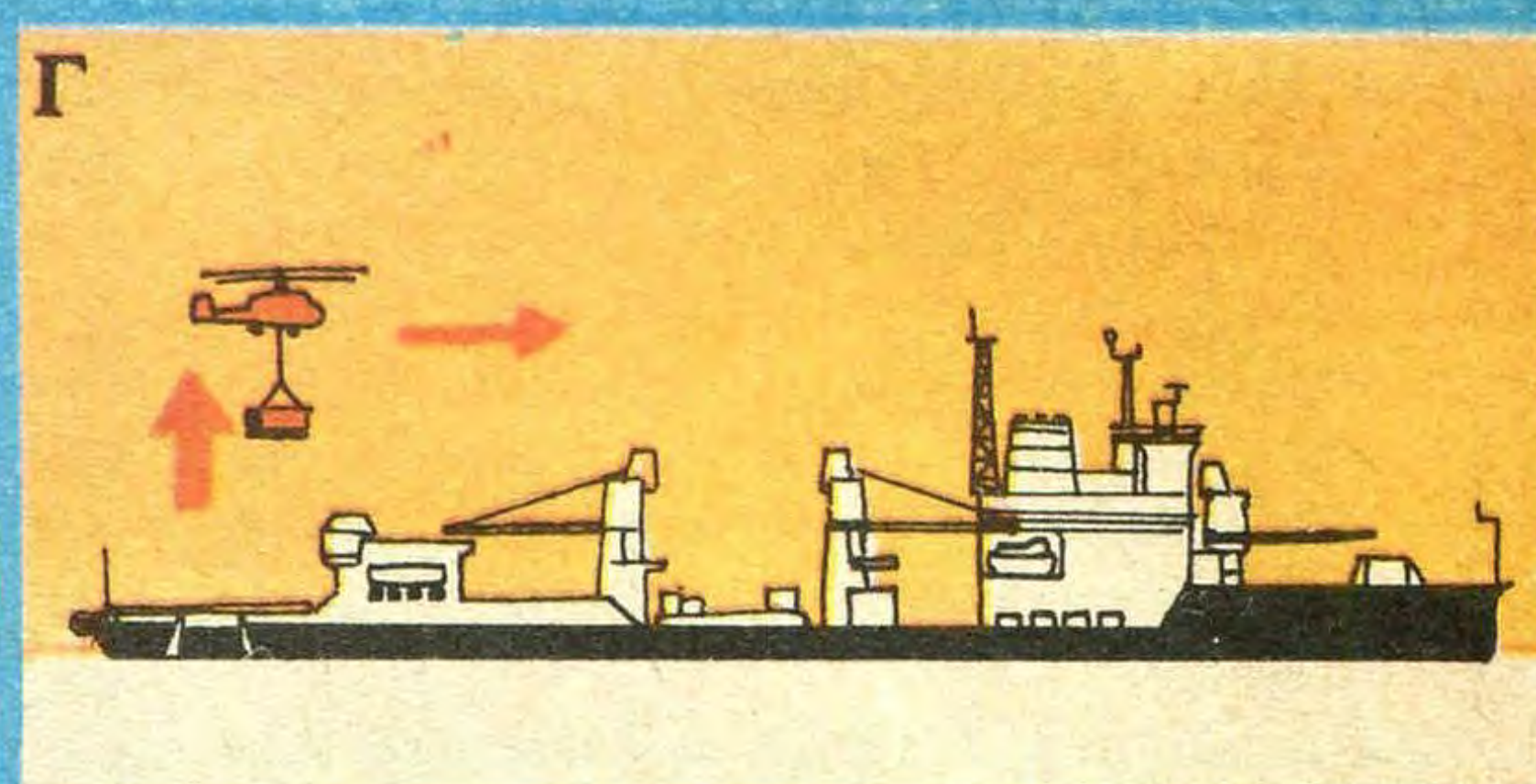
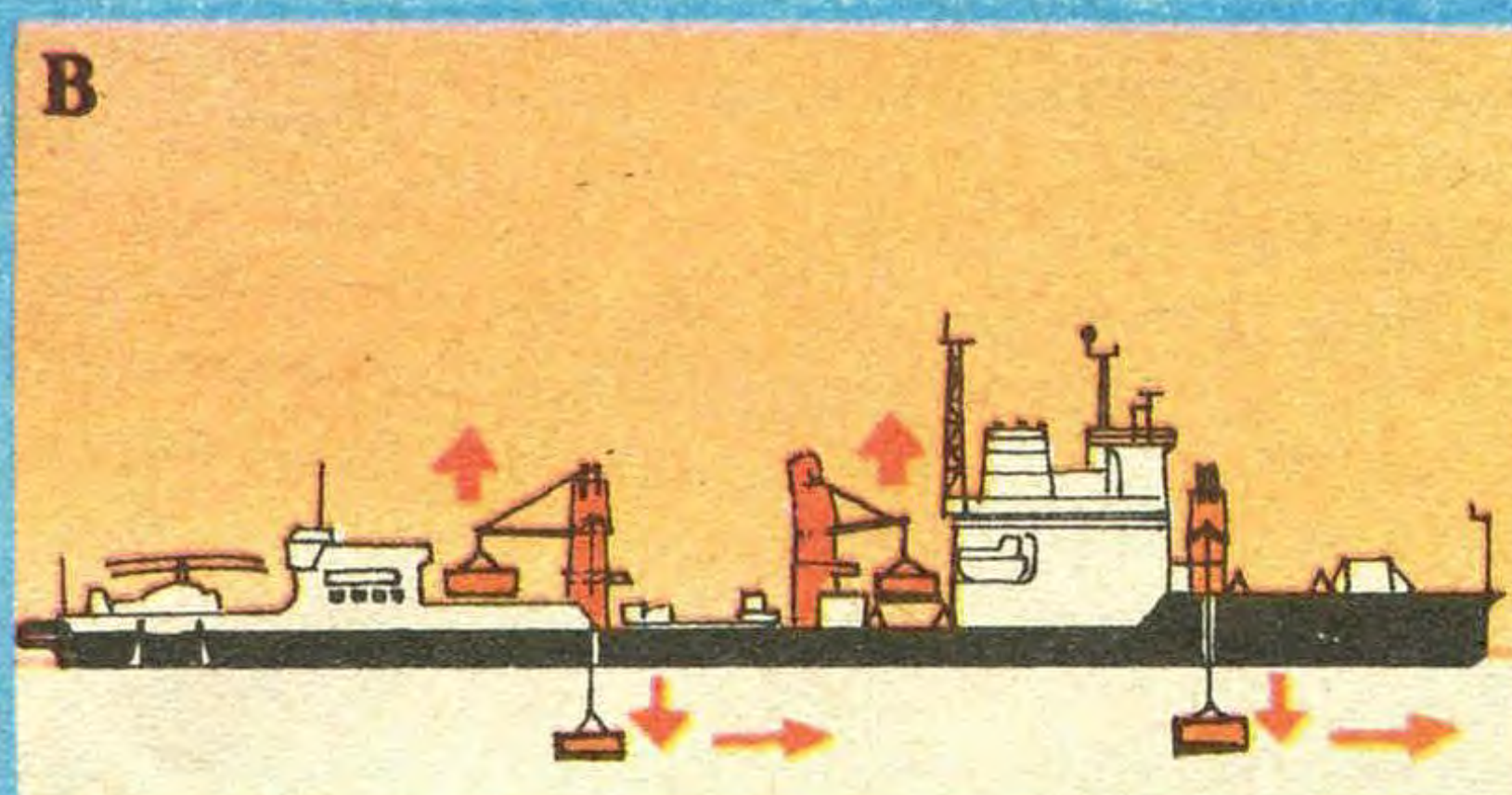
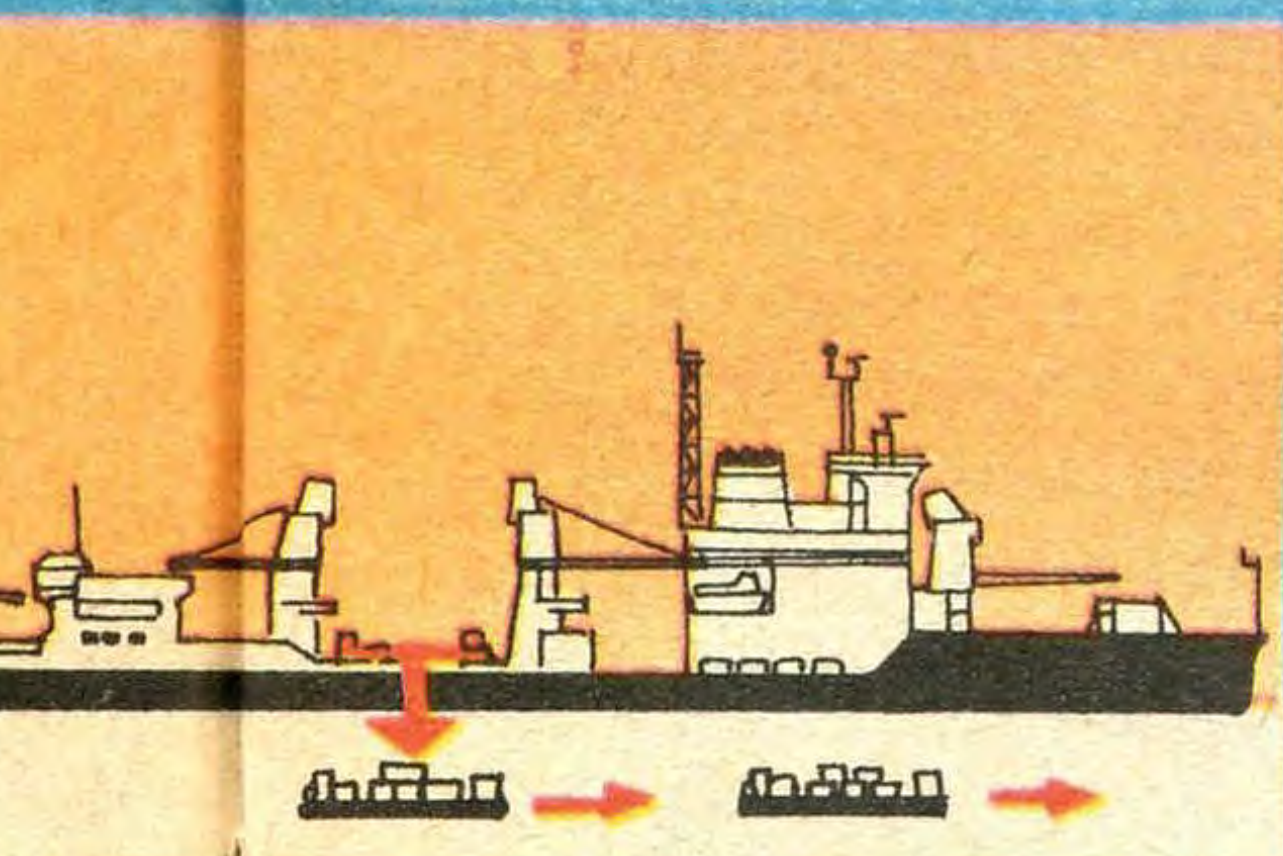


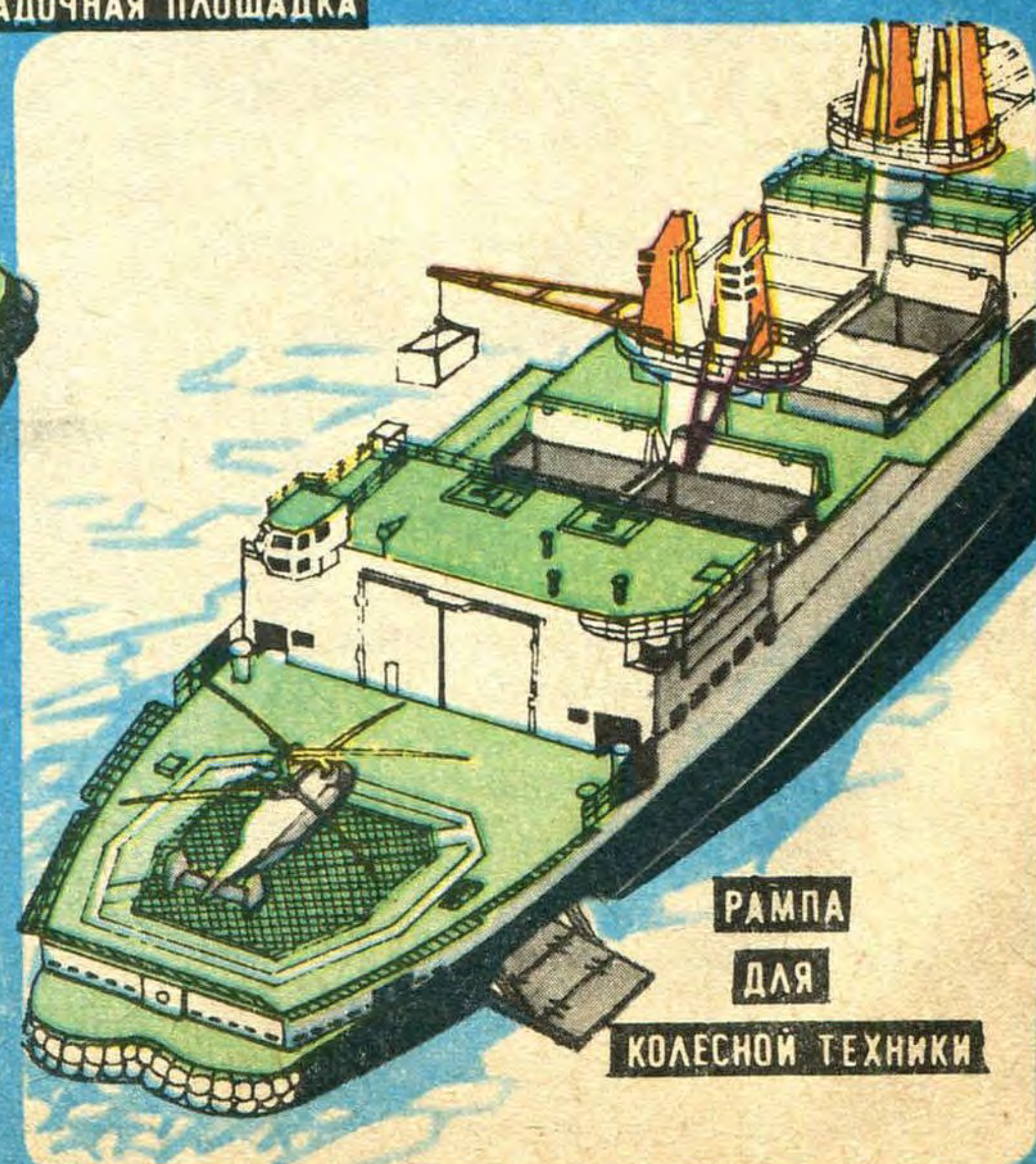
Рис. Владимира Барышева

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА-СНАБЖЕНЦА «ВИТУС БЕРИНГ»

Водоизмещение, т . . . . .	20 200
Вместимость валовая, рег. т. . . . .	13 514
Дедвейт, т . . . . .	10 690
Мощность на винте, МВт . . . . .	9,3
Скорость, узлы . . . . .	16,4
Дальность плавания, мили . . . . .	10 000
Длина, м . . . . .	159,8
Ширина наибольшая, м . . . . .	22,4
Высота борта у миделя, м . . . . .	12,0
Осадка наибольшая, м . . . . .	9,0
Экипаж . . . . .	59 человек
Пассажиры . . . . .	2 лоцмана, 12 практикантов

Операции, выполняемые судном-снабженцем «Витус Беринг»: А — разгрузка колесной техники через откидную аппарель, Б — транспортировка грузов на платформах на воздушной подушке, В — выгрузка с помощью палубных кранов, Г — переброска грузов на берег вертолетами.

Устройство и принцип действия откидной аппарели (рампы), по которой из судна выезжают автомобили, тягачи с прицепами, вездеходы и тракторы.





ведет снабженца вплотную, как говорят моряки, «на усах». Аналогичная профилированная наделка есть в корме «Витуса Беринга» — она понадобится, чтобы ему самому вести подобным образом транспорты, пробивающиеся через тяжелые льды.

Относительно малая осадка позволит «Витусу Берингу» заходить в устья сибирских рек, швартоваться к прибрежному припаю или приближаться для разгрузки к необорудованному берегу.

Какие же грузы переправит на сушу новый снабженец? Самые разные: генеральные — «укрупненными местами», то есть в пакетах и на поддонах; особо крупные, размером 7×18 м, и тяжеловесные, массой до 43,5 т; жидкие — в бочках; каменный уголь, руду и контейнеры международных стандартов. Последнее обстоятельство позволит морякам применять новые суда и на экспортно-импортных линиях.

Для всех грузов на «Витусе Беринге» предусмотрены четыре трюма и пять твиндеков (пространство между главной и верхней палубами). Кроме того, в первом твиндеке выгорожено два рефрижераторных трюма объемом по 130 м³ и особое помещение для взрывоопасных веществ, применяемых при вскрышных и прочих работах. А между вторым и третьим трюмами устроены цистерны для жидких грузов, оборудованные системами их перекачки в береговое хранилище или на другое судно. Весь второй трюм отдан особо длинным грузам.

«Витус Беринг» работает в районе, славящемся не только холодами, но и внезапными переменами погоды, когда вдруг в ясный безоблачный день налетает шквал, начинает сыпать густой снег, а то и резко меняется ледовая обстановка. Подобные явления нередко заставляют моряков и портовиков прекращать

работу или уводить суда в безопасное место. Вот корабли и постарались сделать все, чтобы как можно ускорить разгрузку и погрузку, установив на трюмах широкие, парные крышки, открывающиеся мощными гидравлическими приводами. Они исправно действуют и в сорокаградусные морозы, когда на надстройках и палубах появляется 30-сантиметровый слой наледи.

...Мы уже упоминали, что «Витус Беринг» принимает на борт любые грузы, для переноса которых служит несколько устройств. Это — три палубных крана. Один, грузоподъемностью 12,5 т, находится перед носовой надстройкой, около трюма № 1. Два других, спаренные, высятся в центре судна, действуют поодиночке, попарно и даже вчетвером, перенося, скажем, объект массой до 50 т. Понятно, с их помощью грузы переправляют с причала на судно и наоборот. А как доставить их на необорудованный берег?

Тогда сработает второй вариант: на воду спустят две платформы на воздушной подушке. Одну, представляющую собой самоходный лихтер грузоподъемностью 20 т, поведет другая, своего рода толкач, принявшая на борт 10 т полезной нагрузки. Удерживаясь в полуметре над водой, оба транспорта пройдут над льдинами и выйдут на берег, если угол его уклона не превысит 8°. А когда вернуться к «Витусу Берингу», бортовые краны подхватят их, перенесут на крышки трюмов № 2 и 3, а моряки закрепят их там по-походному.

Если же судно встанет у кромки припая или начнет выгрузку техники и имущества для очередной дрейфующей станции «Северный полюс», экипаж откроет лацпорт в борту, опустит на лед рампу, и по ней своим ходом двинутся грузовики с прицепами, тягачи, тракторы. Так

осуществляется разгрузка «Витуса Беринга» по третьему способу. Но есть и четвертый, считающийся сейчас наиболее прогрессивным и перспективным. Главные его достоинства — «дальнобойность» и быстрота.

Предположим, что требуется доставить товары в поселок, находящийся в 50—100 км от моря. Тогда палубные краны извлекут их из широко открытых трюмов и перенесут на крышу кормовой надстройки, около которой, на взлетной площадке, уже прогревают моторы вертолеты. Взлетев, винтокрылая машина зависнет над надстройкой, моряки подцепят к ее внешней подвеске груз, и летчики направятся в «порт назначения». Таким образом, пресловутая перевалка полностью исключается.

Рядом с ангаром — а именно он устроен в кормовой надстройке — пост управления полетами с просторной, остекленной наблюдательной кабиной (оттуда хорошо просматривается палуба, взлетно-посадочная и грузовая площадки), со средствами радиосвязи с пилотами, «собственным» радиолокатором и метеостанцией. Внизу, внутри ангара, смонтированы системы подачи к вертолетам топлива, масла, сжатого воздуха и электроэнергии, причем готовить машины к вылету можно, не выкатывая их наружу, за плотной дверью, в отапливаемом помещении.

Экипаж «Витуса Беринга» уже опробовал в Арктике воздушный способ разгрузки и счел его весьма эффективным.

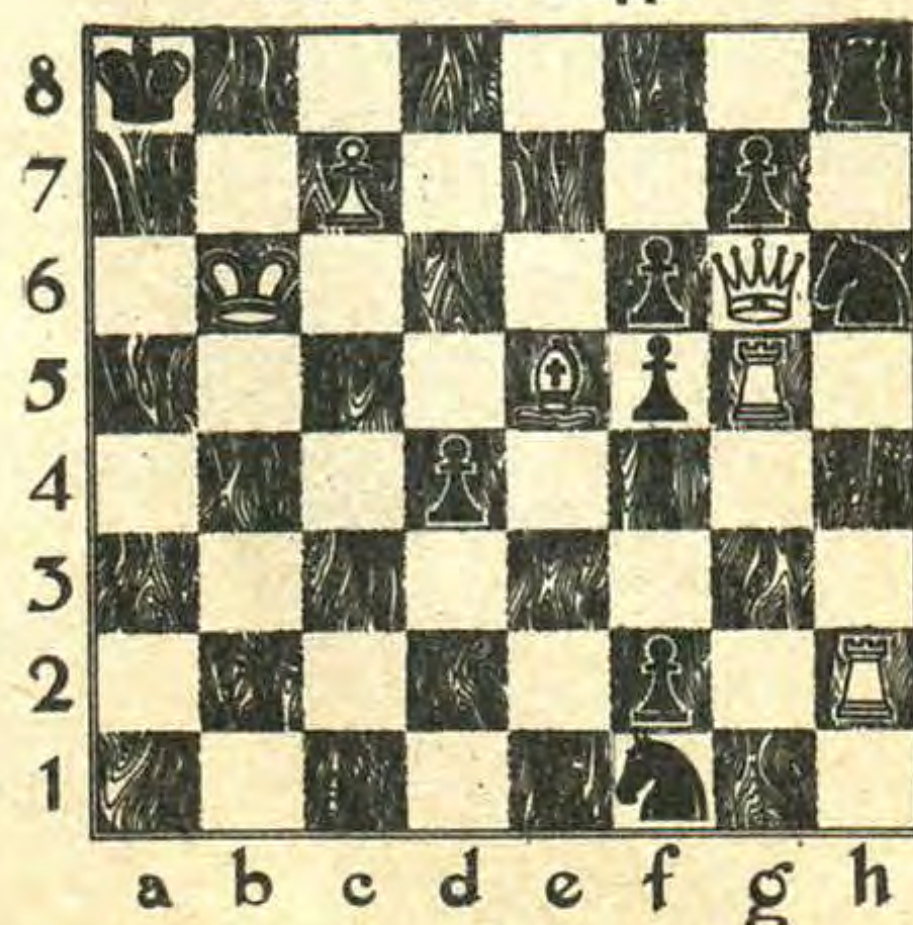
За первым судном-снабженцем типа «Витус Беринг» на Северный морской путь вышел его собрат, названный в честь первопроходца Сибири и Дальнего Востока — Алексея Чирикова.

## ШАХМАТЫ

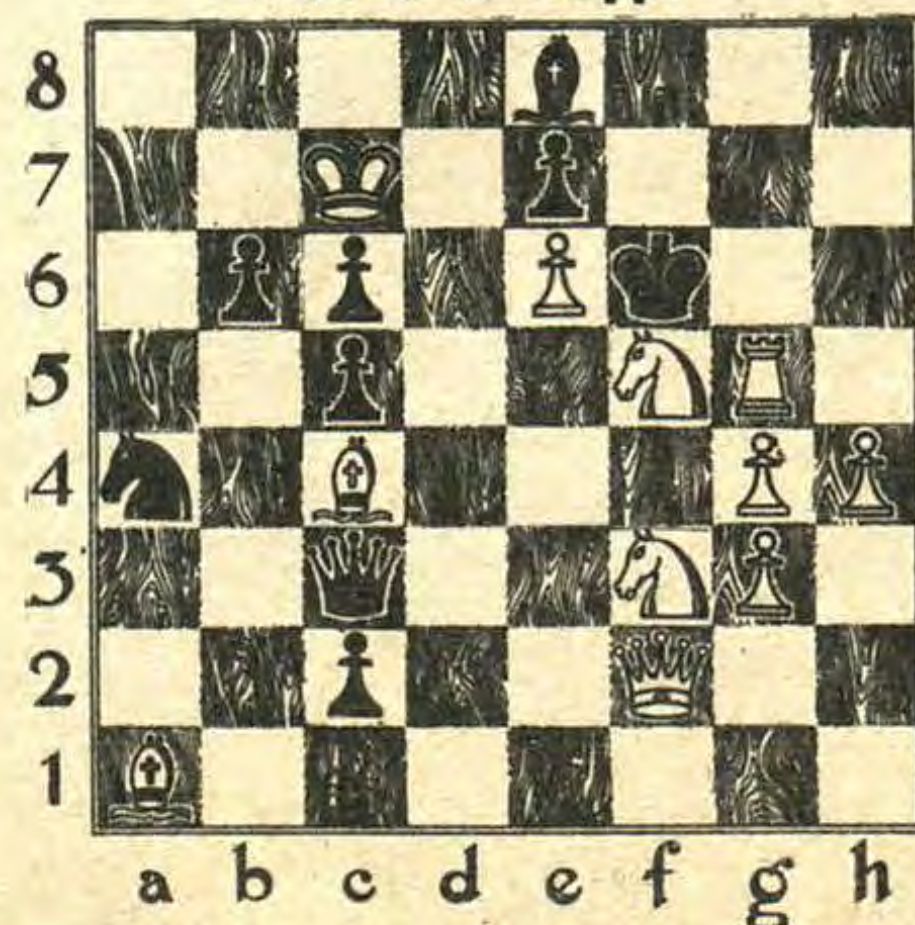
Под редакцией мастера спорта  
**Н. БЕЛЬЧИКОВА**  
(г. Борисов Минской обл.)

В предыдущем номере были объявлены условия шахматного конкурса из 18 заданий. Тем читателям, кто еще не включился в соревнование, предоставляется последний шанс: нужно до 1 октября послать в редакцию решения всех первых шести задач на одной почтовой карточке-открытке (без конверта!). При решении двухходовых задач достаточно указать только первый ход белых. Ответы просьба оформлять разборчиво и четко с указанием фамилии, имени, отчества, адреса.

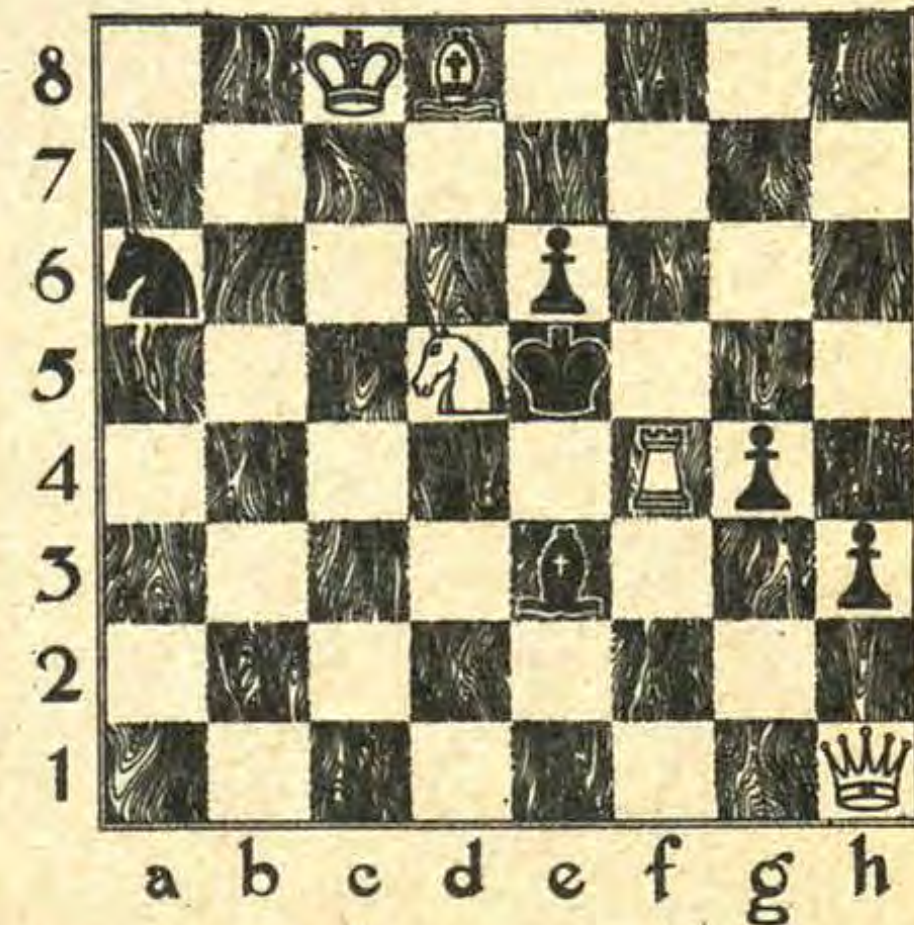
**Н. Плетнев**  
(г. Кировград  
Свердловской обл.)  
Мат в 2 хода



**С. Цырулик**  
(д. Озерных  
Гродненской обл.)  
Мат в 2 хода



**А. Крочек**  
(г. Хмельницкий)  
Мат в 3 хода





# Гимнастический комплекс у-шу по школе «Чой»

Под общей редакцией кандидата  
экономических наук  
Германа ПОПОВА  
Олег САГОЯН,  
кандидат технических наук  
Владимир ДИДЕНКО,  
кандидат медицинских наук  
Рис. Сергея САБОТОВСКОГО

Согласно устной традиции эта школа возникла в древнем Китае из системы психофизического тренинга, известного в народе под названием «школа змеи и птицы». Но в своем настоящем виде оформилась в середине XIX века.

Предлагаемый комплекс представляет собой законченную систему, проверенную многими поколениями. Все в нем глубоко увязано и в первую очередь — состав и последовательность упражнений. Правильно применяя их, вы сможете не только размять суставы, мышцы сухожилия, но и «проработать» кровеносную, нервную системы, внутренние органы.

При нехватке времени на выполнение всего комплекса можно сократить количество упражнений, но это снижает эффективность занятий.

Делая упражнение, концентрируйте внимание на самом движении или на рекомендуемых участках тела — это важный элемент в освоении искусства управления «внутренней энергией».

Хотим подчеркнуть, что упражнения на растяжение сухожилий и мышц требуют особого контроля. Не допускайте сильной боли, однако надо иметь в виду, что нарастающую гибкость сопровождают умеренные тянущие ощущения.

Несколько советов по гигиене:

— утром перед занятием обязательно выполните обычные утренние гигиенические процедуры;

— не делайте упражнений, когда чувствуете сильный голод, и не ранее, чем через 1,5—2 часа после еды;

— одежда должна быть свободной; при выполнении упражнений

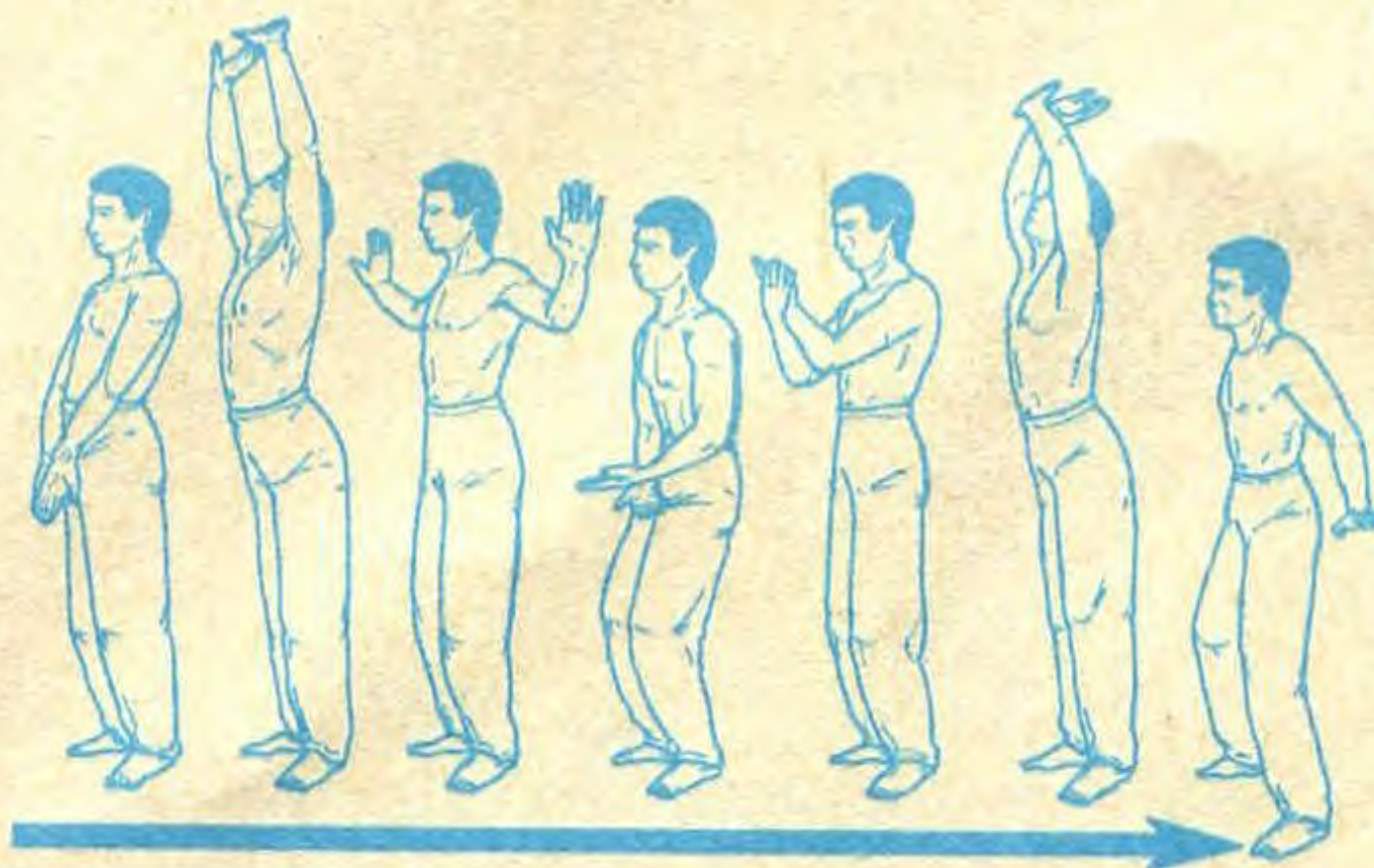
в перерывах на работе распустите ремень и галстук, расстегните ворот рубашки и снимите часы.

Обычно по китайской традиции упражнения выполняют, стоя лицом на север.

Запомните главное правило: **СОБЛЮДАЙТЕ ПОСТЕПЕННОСТЬ В НАГРУЗКЕ, ЗАНИМАЙТЕСЬ РЕГУЛЯРНО** (лучше понемногу, но регулярно).

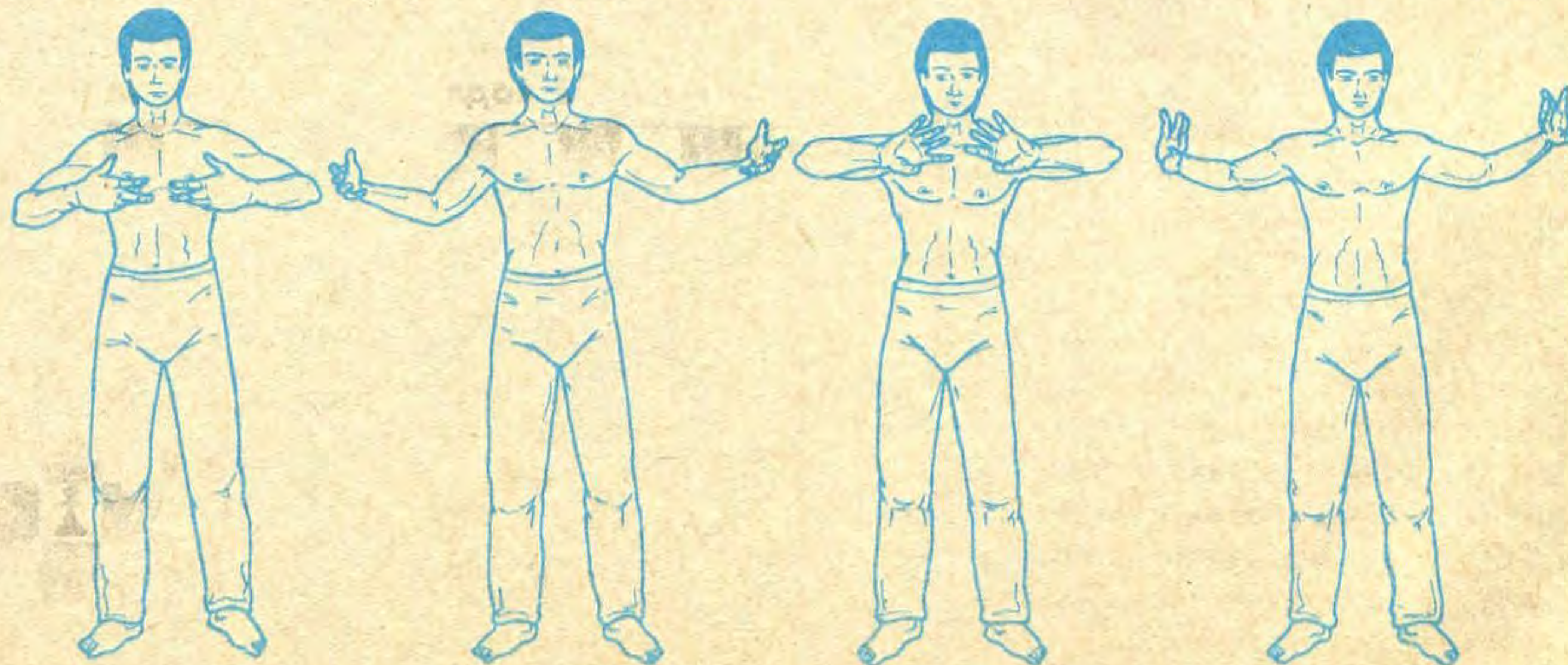
## I. УПРАЖНЕНИЯ СТОЯ

1. «РУКИ ТОЛКАЮТ НЕБО» — упражнение подробно описано в «ТМ» № 6 за 1988 год. Оно повторяется 3 раза. Это упражнение будет встречаться неоднократно, так как используется для восстановления дыхания после более интенсивных упражнений.



## 2. «ПТЕНЕЦ ПОКИДАЕТ ГНЕЗДО»

Исходное положение (И. П.): ноги на ширине плеч, руки согнуты в локтях на уровне груди, предплечья горизонтальны, ладони обращены к телу, слегка повернуты вверх, паль-



цы расставлены (как будто держите чаши).

На вдохе разводим локти в стороны до предела, повторяя движение дважды с небольшим возвратом, затем возвращаемся в исходное положение. Максимально разворачиваем кисти ладонями наружу и на выдохе повторяем движения. Все упражнения выполняются на 4 счета. В локтях руки полностью не разгибаются. Повторяем упражнение 7 раз. В этом упражнении разминаются суставы рук, отрабатывается культура движения «рука-змея», используемого в спортивных и боевых приемах.

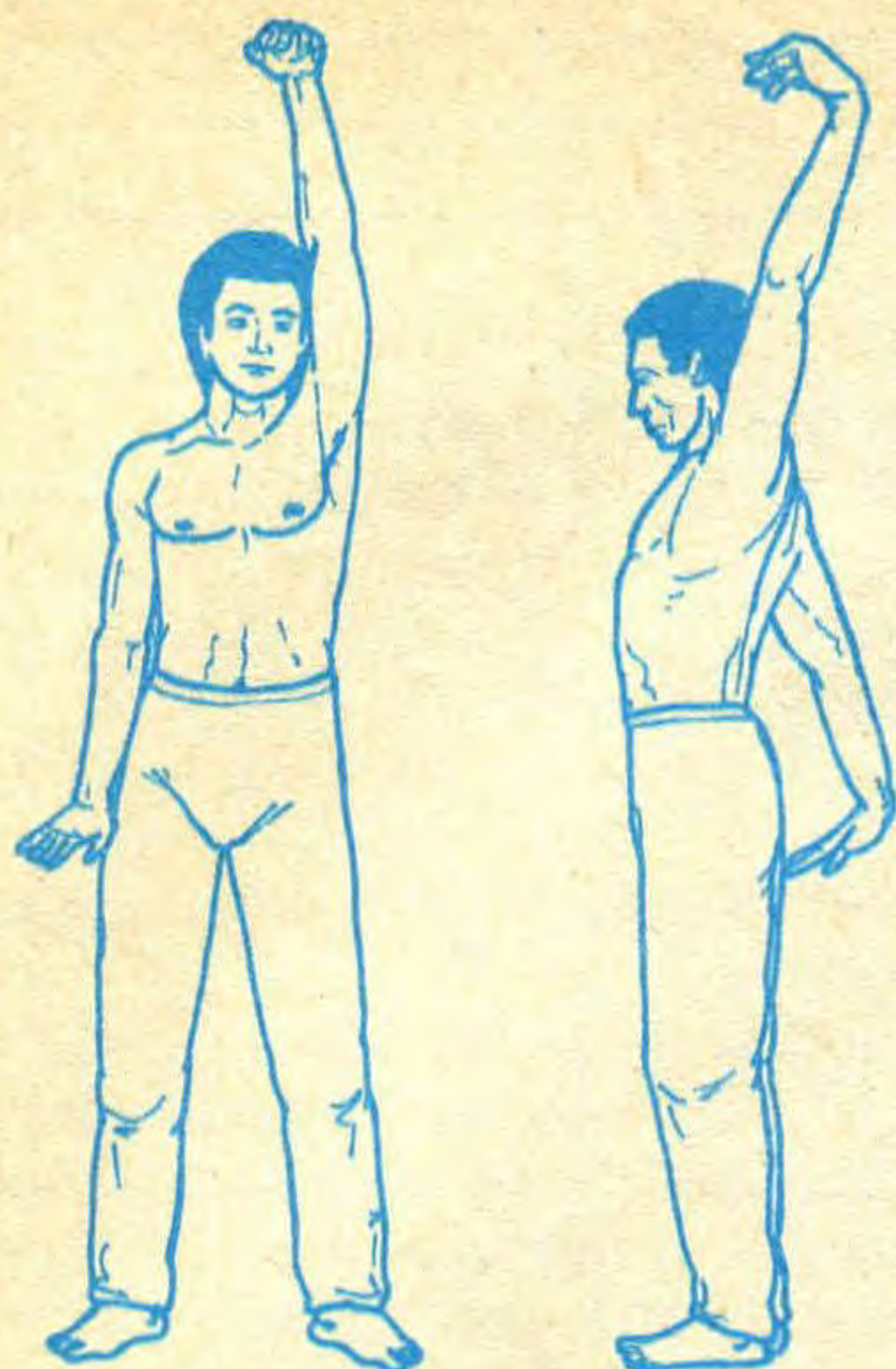
## 3. «ПОЧЕШИТЕ ПЛЕЧОМ УХО»

И. П. — ноги на ширине плеч, правая рука поднята вверх, кисть свободно свисает, левая рука опущена вниз, кисть ее максимально отогнута вверх, ладонь повернута вниз, пальцы обеих рук слегка расставлены.

На вдохе два раза отводим руки максимально назад. Затем меняем их положение и на выдохе повторяем махи руками. При выполнении упражнения руки в локтях не сгибать, а «верхнюю» руку максимально приблизить к голове так, чтобы при взмахе касаться уха.

Повторяем упражнение 7 раз. Делая махи руками, важно сосредоточить внимание на концентрации напряжения в области лучезапястных суставов. В этом упражнении производится интенсивное сокращение мышц шейной области,





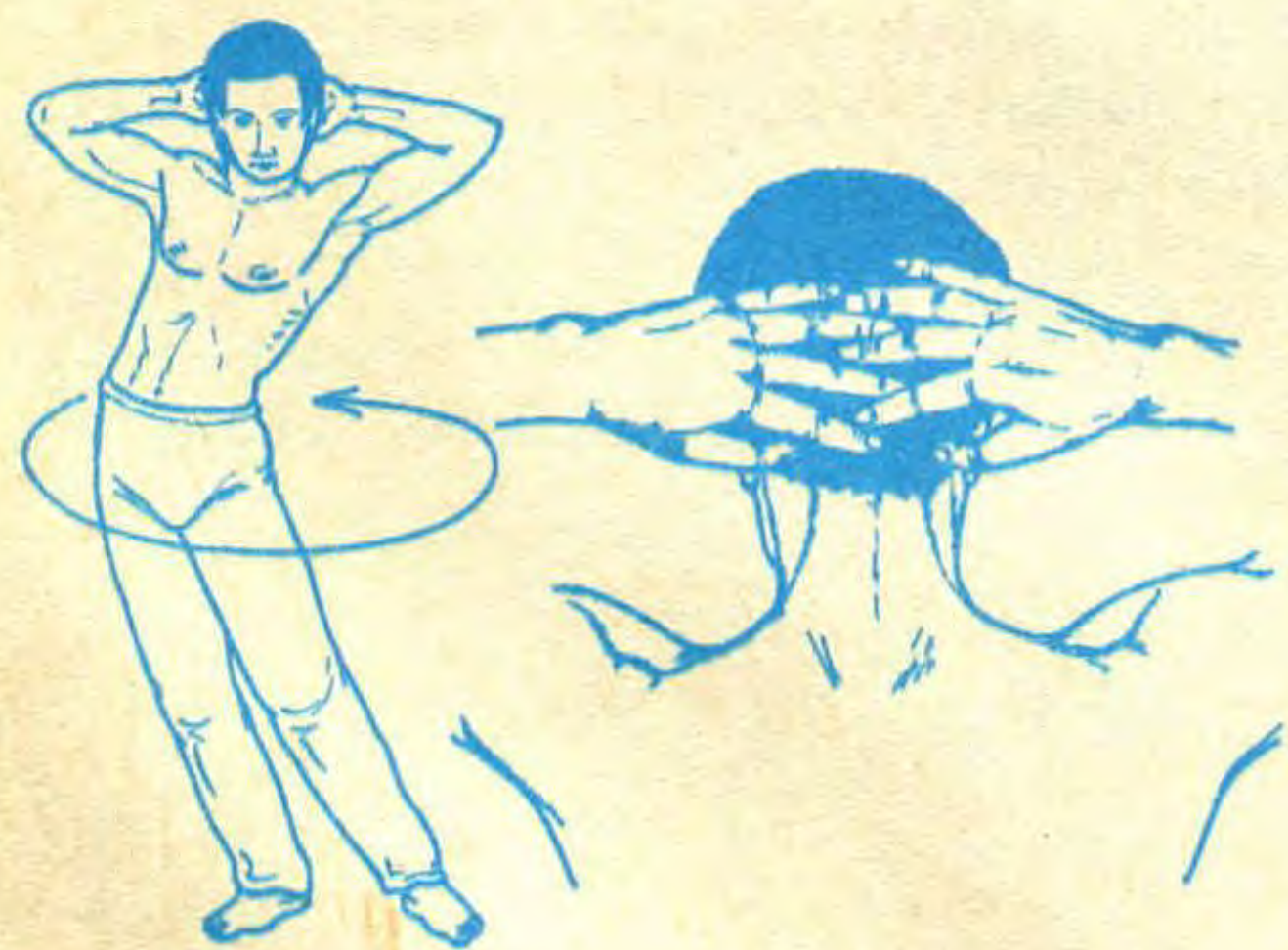
что способствует нормализации тонуса сосудов головы, снятию усталости и раздражительности, устранению скованности в плечевом поясе.

**ПОВТОРЯЕМ УПРАЖНЕНИЕ «РУКИ ТОЛКАЮТ НЕБО».**

#### 4. «ЗМЕЯ В ТАНЦЕ»

И. П.— ноги на ширине плеч, руки согнуты в локтях и сложены на затылке так, что большие пальцы упираются в подзатылочные ямки (точка иглотерапии фэн-чи), остальные пальцы сцеплены. Голову держим прямо, локти максимально отведены назад.

Сохраняя фиксированное положение головы и ступней, выполните 7 круговых движений тазом против часовой стрелки. Движение таза вперед соответствует выдоху, а назад — вдоху. Ноги в коленях не сгибать. Затем выполняем вращение по часовой стрелке. Стремиться делать упражнение с максимальной амплитудой.



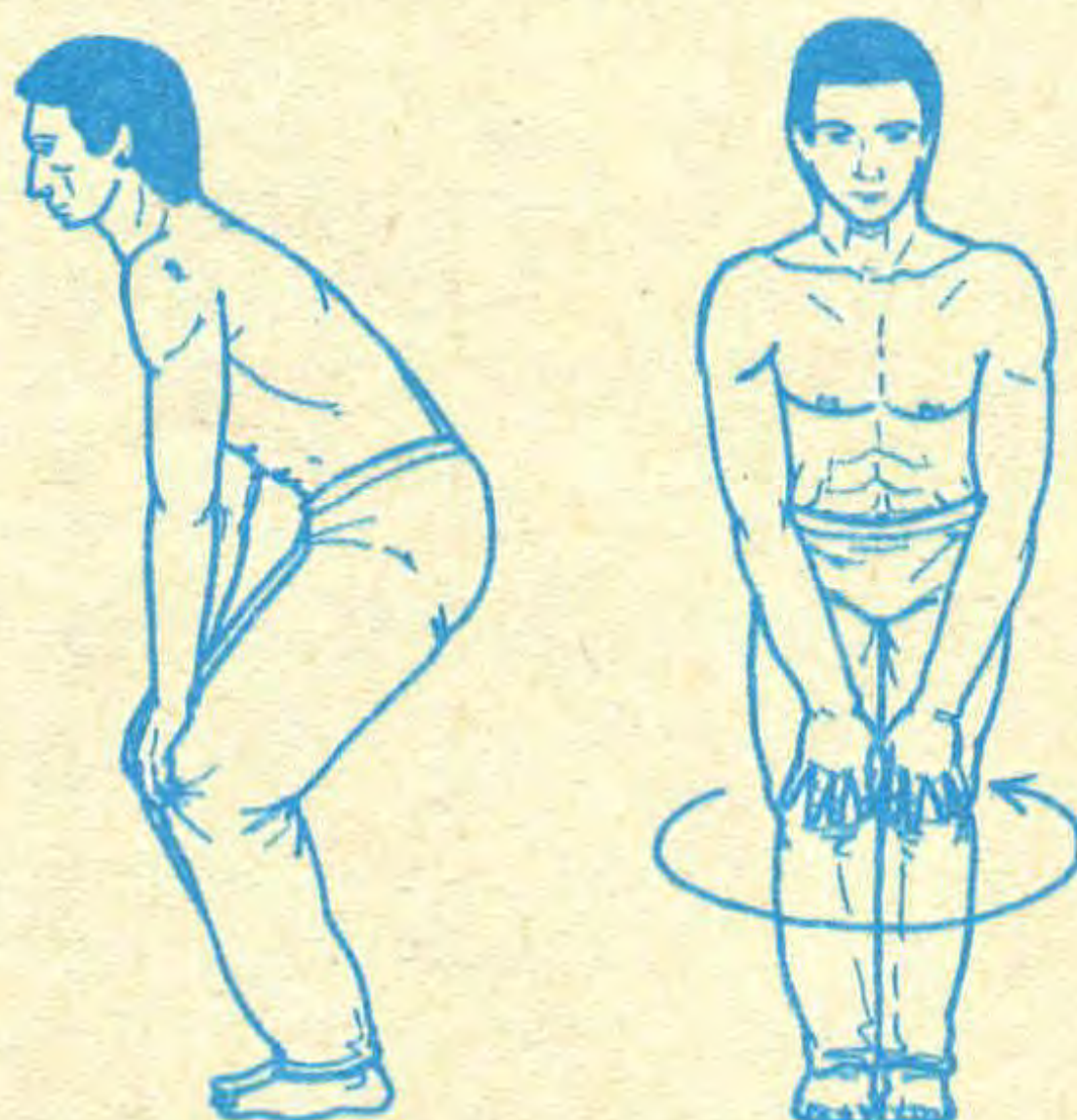
Это упражнение хорошо разминает мышцы поясницы, способствует увеличению подвижности поясничного отдела позвоночника, оказывает профилактический эффект при болях в пояснице, головных болях.

#### 5. «МАССИРУЙТЕ КОЛЕНИ»

И. П.— ноги сомкнуты и согнуты в коленях, кисти рук плотно обхватывают колени, корпус слегка наклонен вперед, смотрим прямо перед собой.

Выполняем круговые движения в коленях против часовой стрелки 7 раз, затем меняем направление вращения.

Согласно представлениям народных врачей Востока массаж и разминание коленных суставов оказывает тонизирующий эффект.

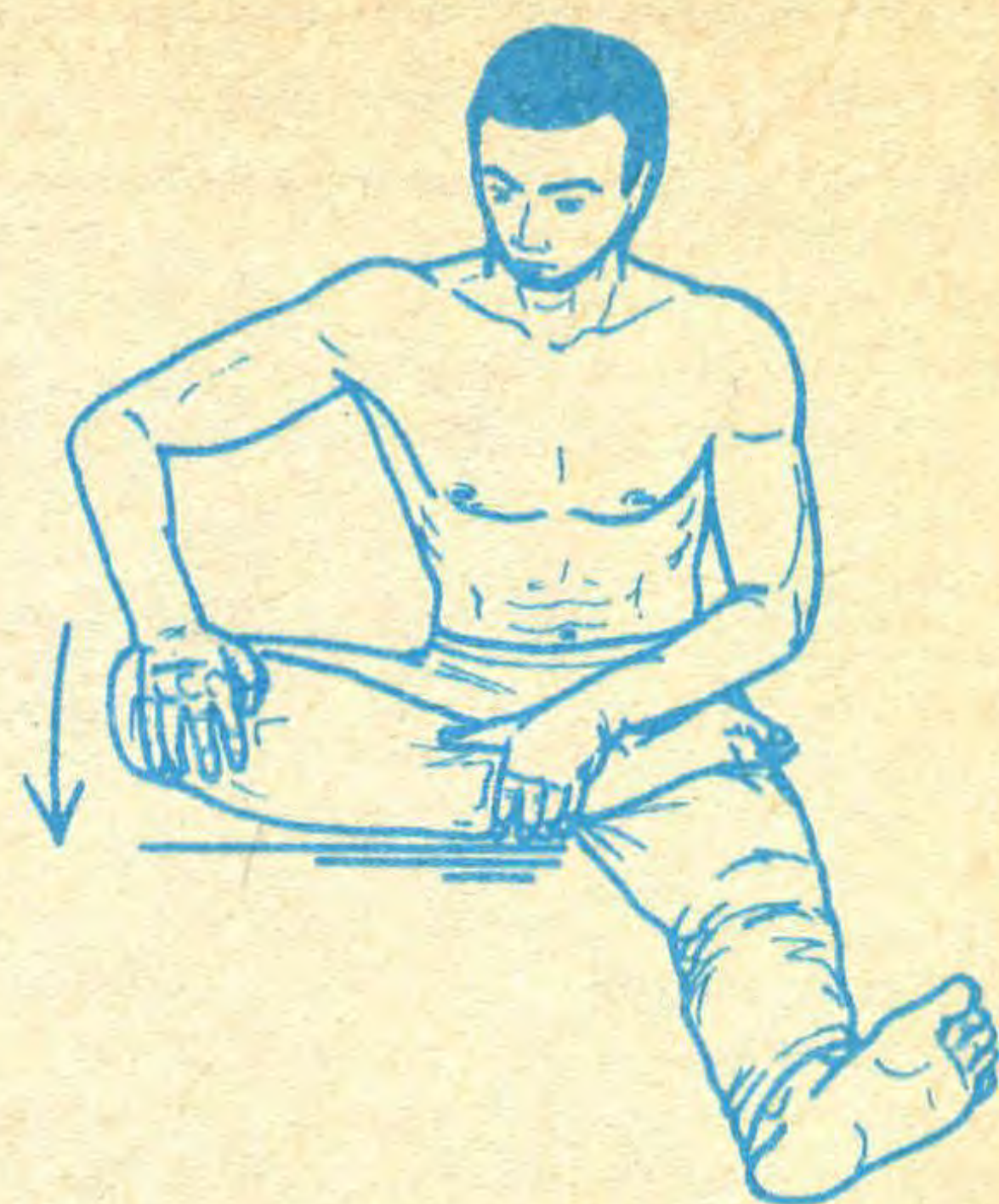


## II. УПРАЖНЕНИЯ СИДЯ

Для перехода к упражнениям в положении сидя выполняем упражнение «руки толкают небо», однако в заключительной фазе скрещиваем ноги, поставив правую перед левой, и садимся на пол.

#### 6. «ЗМЕЯ КУСАЕТ СЕБЯ ЗА ХВОСТ» — упражнение подробно описано в «ТМ» № 6 за 1988 год.

После вращения стопы большим пальцем правой руки массируем точку иглотерапии юн-цюань, расположенную в средней части стопы, на расстоянии  $\frac{2}{5}$  от носка до пятки на внутренней стороне стопы.

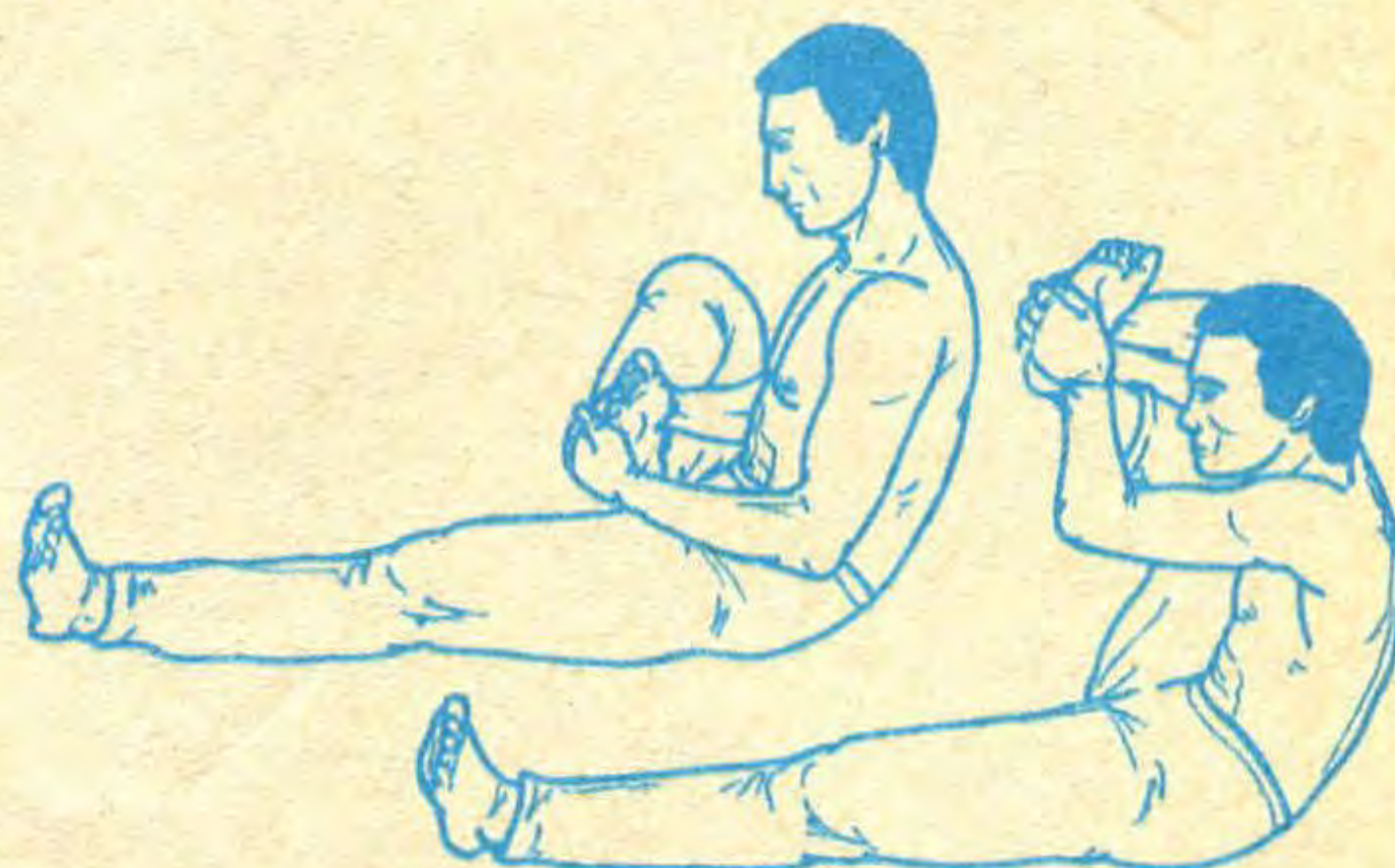


#### 7. «КОЛЬЦО ЗМЕИ»

И. П.— левая нога вытянута вперед, правая согнута в колене, правая стопа подъемом лежит на левом бедре, подошва максимально повернута вверх.левой рукой придерживаем щиколотку правой ноги, правой ладонью опираемся на правый коленный сустав.

Пружинистым движением на выдохе прижимаем правое колено к полу. Повторяем упражнение 7 раз.

Упражнение направлено на повышение подвижности в тазобедренном суставе. Согласно представлениям восточной народной медицины подвижные суставы — важное условие сохранения молодости и основа долголетия.



#### 8. «ДРАКОН ПРИКРЫВАЕТСЯ КРЫЛОМ»

И. П.— левая нога вытянута вперед, правая согнута в колене и приподнята. Обеими руками обхватываем правую стопу, наружное ребро стопы направлено вперед, пальцы ноги — вверх, голень почти параллельна полу.

На вдохе распрямляем грудь и притягиваем стопу к паху. На выдохе подтягиваем стопу ко лбу. Повторяем упражнение 7 раз. Следим за тем, чтобы спина была прямой, голову вперед к ноге не наклонять.

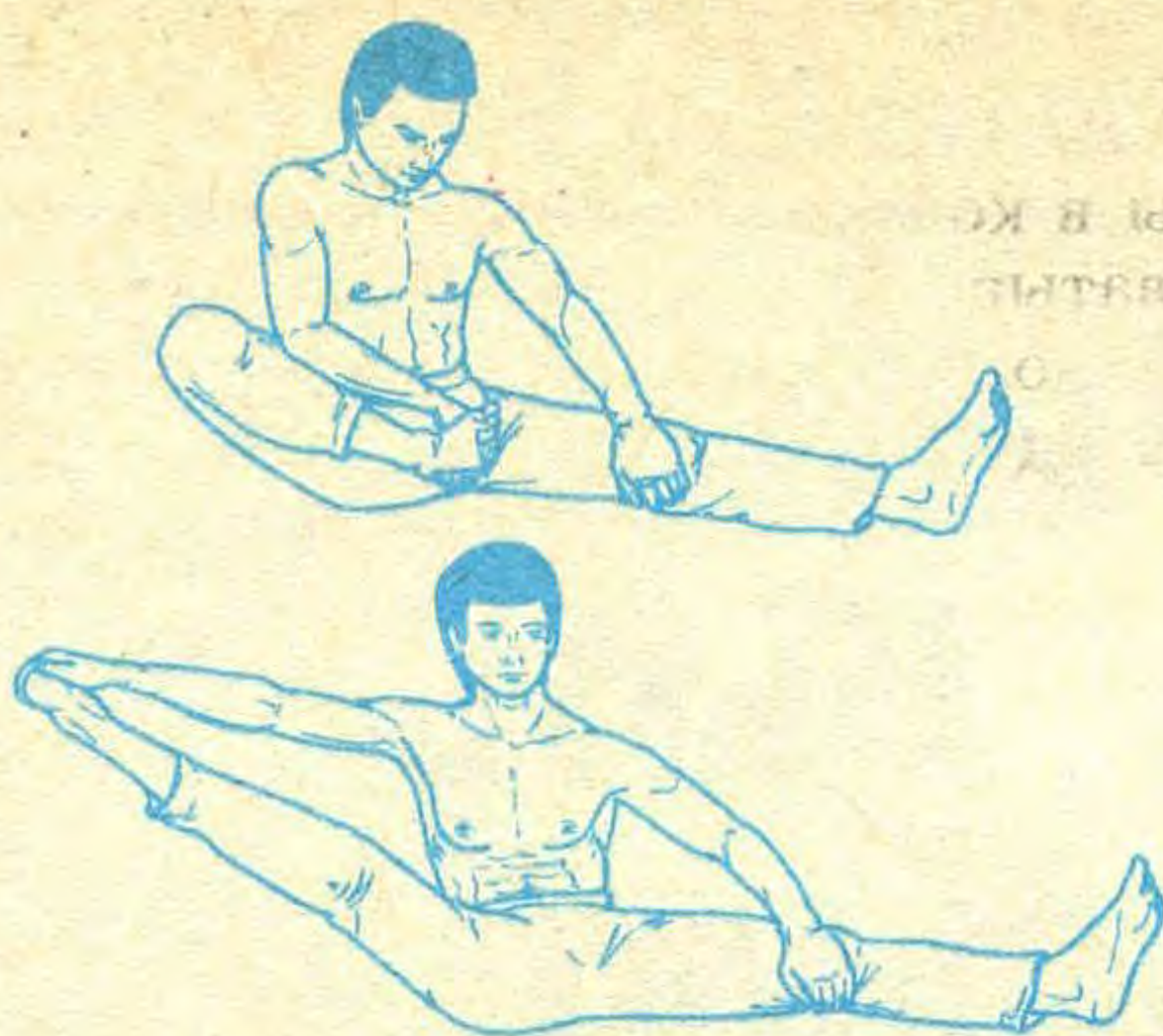
Действие этого упражнения совпадает с эффектом предыдущего и усиливает его.



## 9. «ЗМЕЯ СВОРАЧИВАЕТ КОЛЬЦА»

И. П.— как в упражнении 8. Правой рукой с внутренней стороны обхватываем подошву правой ноги, ногу приподнимаем так, что стопа смотрит вперед, голень параллельна полу, рука лежит на колене. Левая рука, согнутая в колене, оттянута назад, ладонь повернута вверх и лежит у основания бедра, пальцы слегка разведены.

Делая вдох, оттягиваем правой рукой ногу назад, колено максимально отводится за спину, при этом поворачиваемся верхней частью туловища вправо, а левую руку двигаем вперед и вправо, вращая предплечье вокруг оси по часовой стрелке. В конце движения отжимаем пальцы назад, ладонью словно отталкивая шар. При выполнении упражнения левая рука пересекает одноименное бедро по диагонали, все более прижимаясь к нему. На выдохе возвращаем руки и ногу в исходное положение.



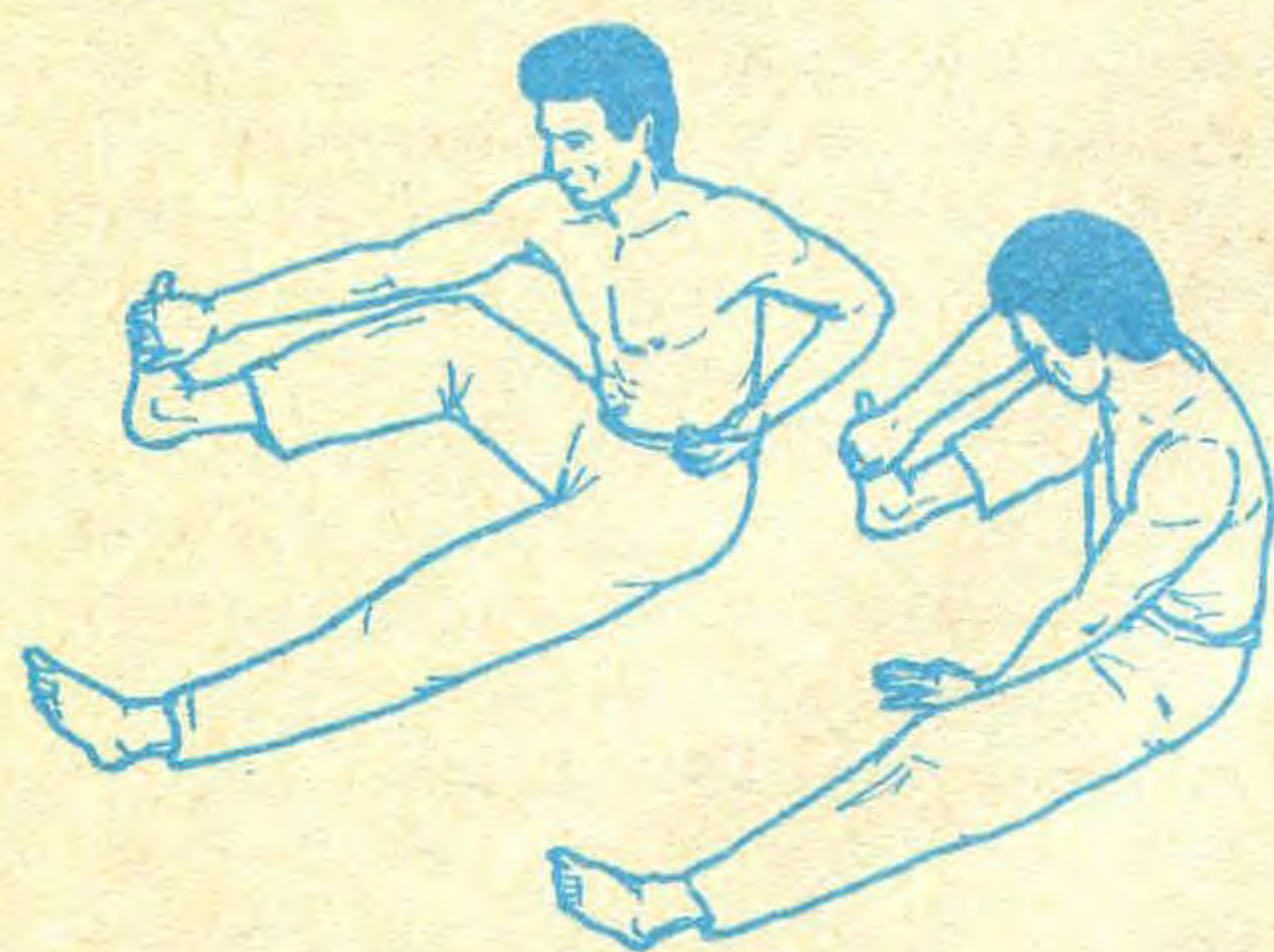
Эффект упражнения такой же, как в 7-м и 8-м, но добавляется воздействие на колено и голеностопный сустав.

## 11. «ЗМЕЯ ИГРАЕТ ХВОСТОМ»

И. П.— левая нога вытянута вперед, правая согнута в колене и поднята стопой вперед, голень горизонтальна. Обеими руками обхватываем носок правой ноги, правое колено упирается в грудь.

Распрямляем голеностопный сустав, отводя правый носок вперед, и напрягаем стопу. Несколько уменьшая напряжение в суставе, подтягиваем носок на себя. Повторяем 5—7 раз.

В основе эффекта этого упражнения — разминание стопы и голеностопного сустава. Такое воздействие аналогично массажу ушных раковин и тонизирует нервную систему.



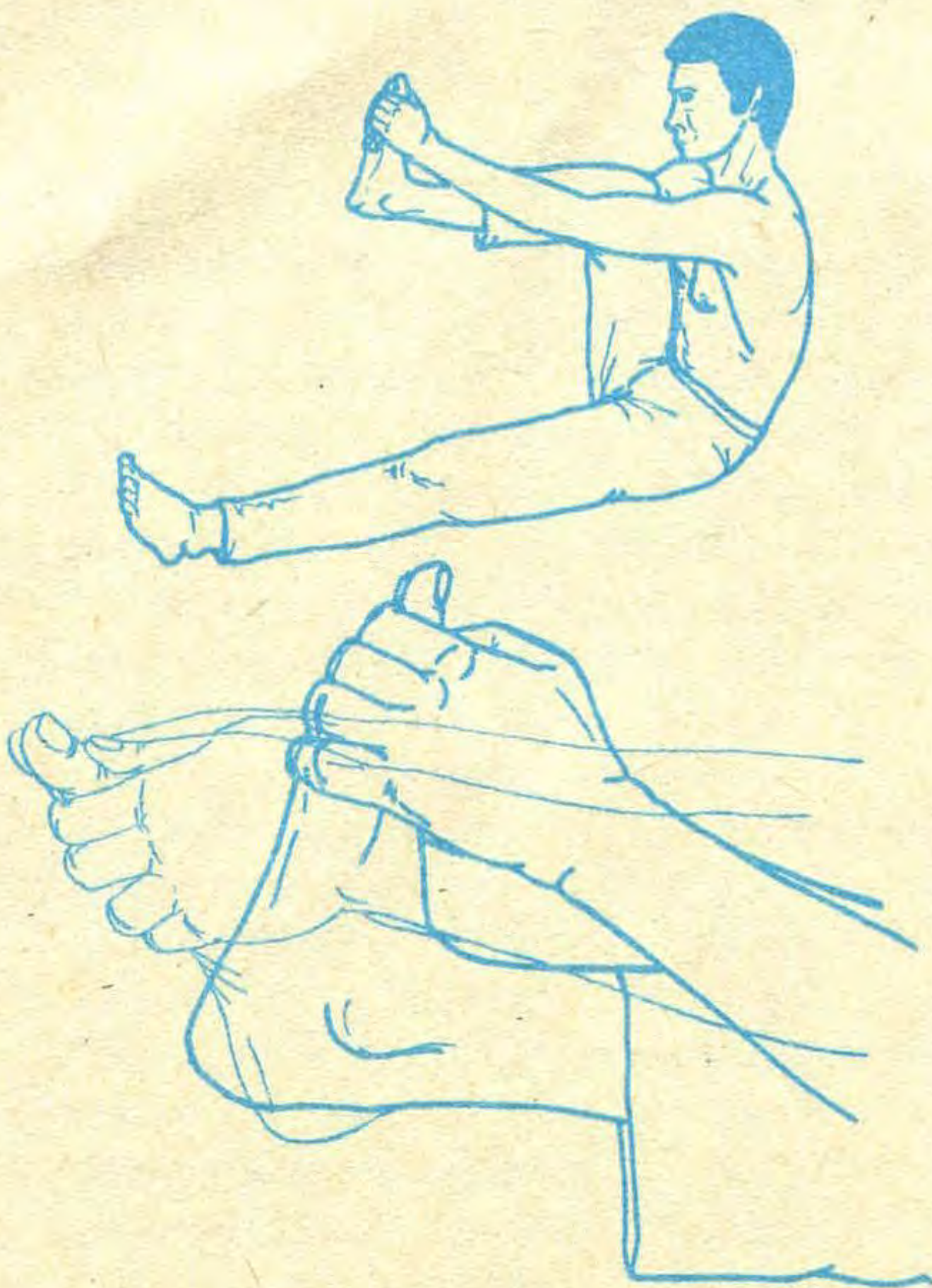
Повторяем упражнение 7 раз. При выполнении упражнения в дополнение к эффекту предыдущего производится разминание суставов позвоночника и тазобедренных суставов.

## 10. «ВЗМАХ ХВОСТОМ ЗМЕИ ВБОК»

И. П.— левая нога вытянута вперед, правая согнута в колене и приподнята. Правой рукой изнутри обхватываем правую пятку, левой рукой изнутри обхватываем левую пятку под коленом.

На выдохе разгибаем в колене правую ногу и одновременно оттягиваем ее за пятку максимально вправо-вверх-назад. Пальцы ноги оттянуты на себя. На вдохе нога возвращается в исходное положение пяткой к паху.

При выполнении упражнения следите за тем, чтобы нога в колене полностью распрямлялась, концентрируйте внимание на пятке.



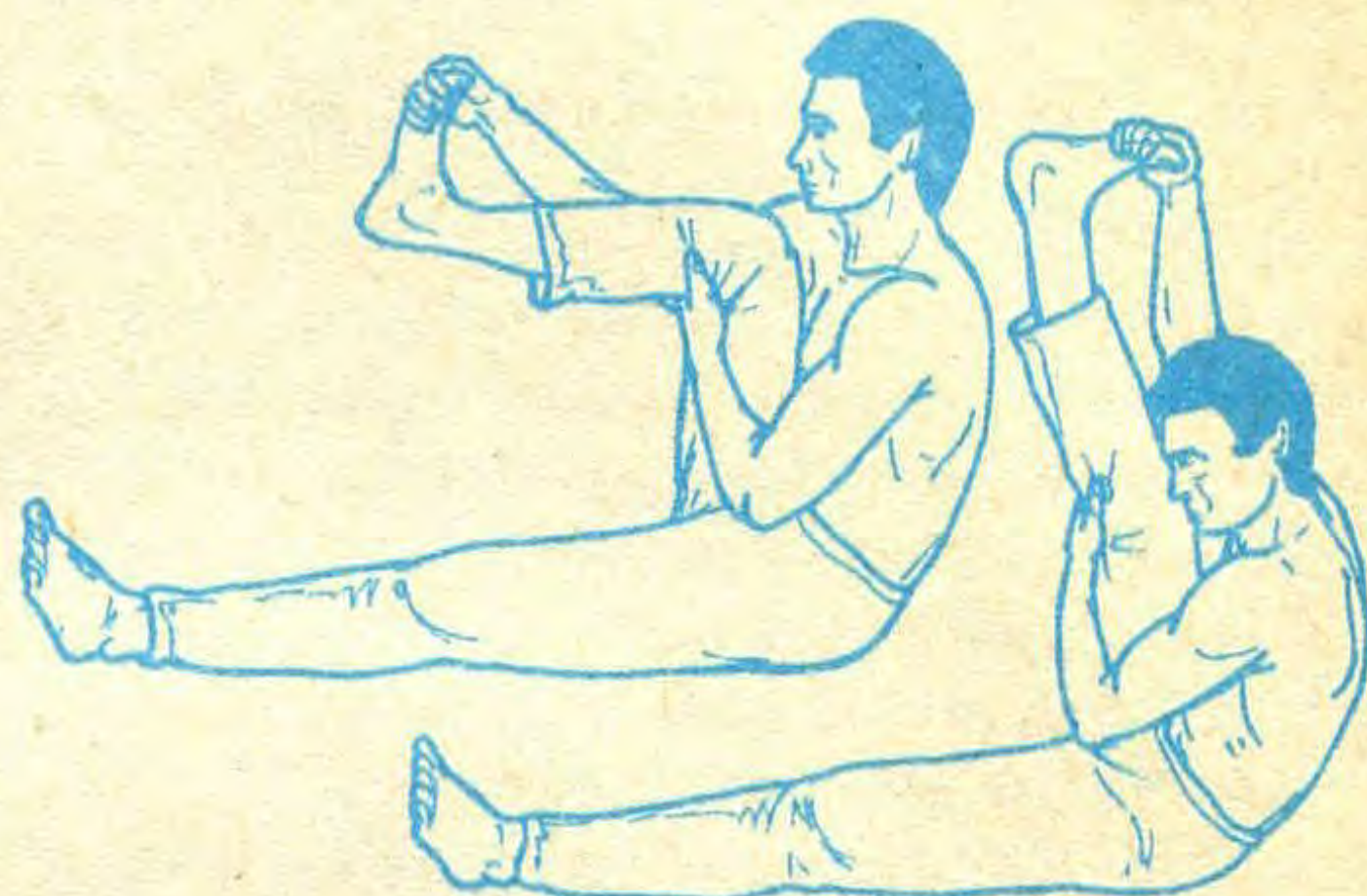
## 12. «ВЗМАХ ХВОСТОМ ЗМЕИ ВВЕРХ»

И. П.— левая нога вытянута вперед, правая согнута в колене, как в предыдущем упражнении. Правой

рукой обхватываем сверху носок правой ноги, левая рука лежит на правом бедре под коленным сгибом.

На выдохе разгибаем правую ногу в колене вверх, притягивая носок к себе и отжимая пятку от себя. При этом левой рукой прижимаем правое бедро к груди. На вдохе правая голень опускается.

Выполняя упражнение, стремитесь полностью распрямить правую ногу и сконцентрировать внимание на пятке.



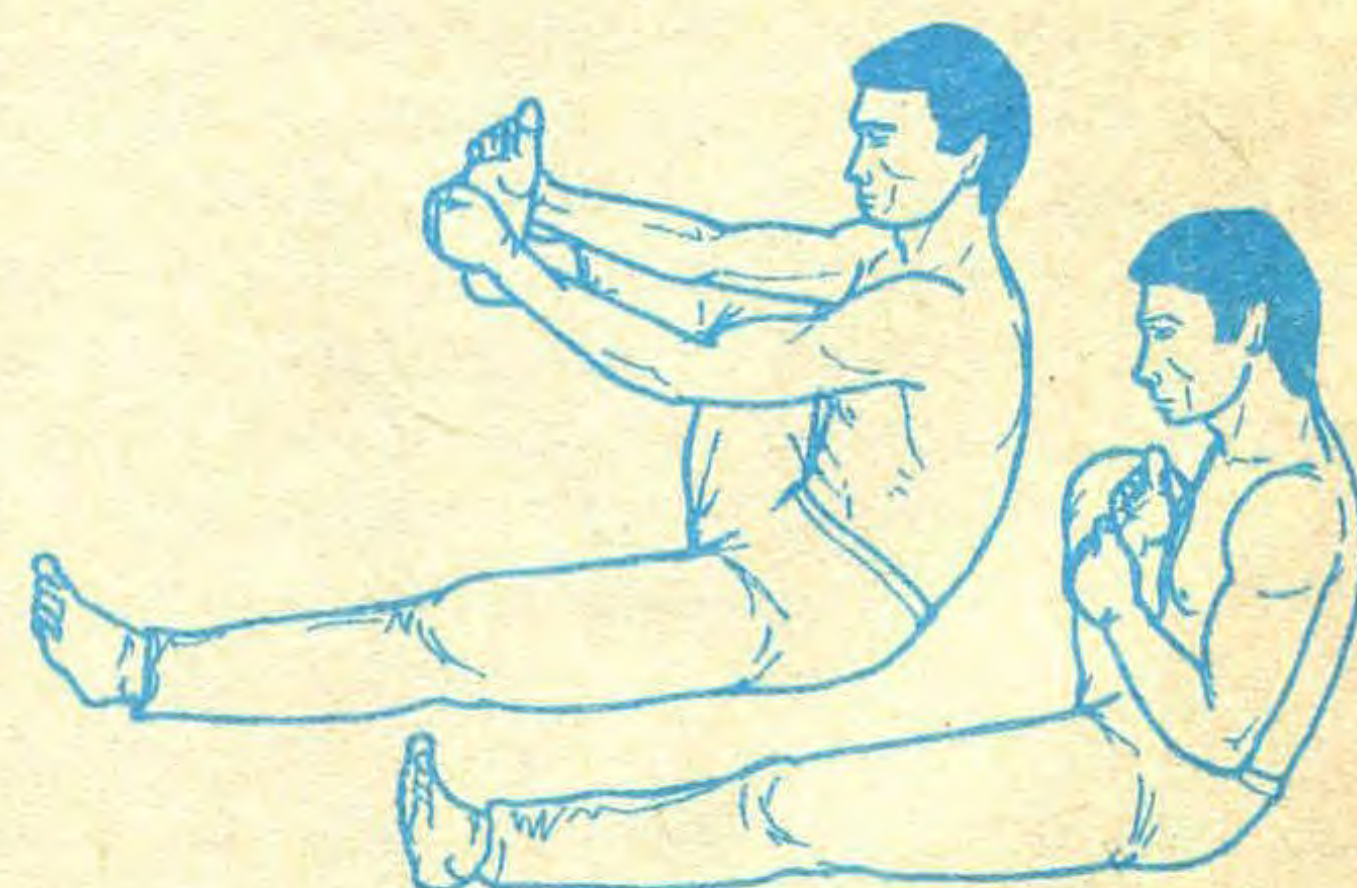
Положительный эффект упражнения такой же, как в 11-м, добавляется воздействие на колено.

## 13. «СЖАТОЕ КОЛЬЦО»

И. П.— как в 8-м.

На выдохе подтягиваем правую стопу к себе, при этом максимально разворачиваем стопу подошвой на себя и стремимся прижать подошву к груди. На вдохе отводим ногу в исходное положение.

При выполнении упражнения вертикальное положение правого бедра и горизонтальное положение голени сохраняются.



Эффект упражнения такой же, как в 12-м.

Затем упражнения 6—13 повторяем с левой ногой.

*Продолжение следует*



# Автомобиль не может быть некрасивым!

## Или некоторые невеселые размышления по поводу выставки «Автотехника-88»

Около 50 млн. новеньких машин сходит ежегодно с конвейеров автозаводов всего мира. Если вспомнить, что за это же время население Земли пополняется 75 млн. человек, получается, что на каждого из них приходится по  $\frac{2}{3}$  автомобиля. Статистика столь же радостная, сколь и тревожная.

Самый распространенный сегодня вид транспорта, так облегчающий нам жизнь, одновременно создает и массу неудобств, проблем. Загрязнение атмосферы, сложности обслуживания и ремонта, заторы на дорогах...

Вопросам экологии, сервиса, диагностики, безопасности, экономичности, дизайна современного легкового автомобиля была посвящена международная выставка «Автотехника-88». Она прошла в апреле этого года в столичном выставочном комплексе на Красной Пресне. Ее организаторами стали Всесоюзное объединение Экспоцентр Торгово-промышленной палаты СССР совместно с западногерманской фирмой «Гебрюдер Хельбиг». Свыше 50 иностранных компаний из 8 европейских стран и Японии показали в Москве образцы своей продукции. Мы же своей экспозиции не представляли, советские специалисты были в роли заинтересованных зрителей и потенциальных покупателей.

Что же нового, необычного продемонстрировала «Автотехника-88»? С помощью фотокорреспондента Сергея КОСЬЯНОВА совершим небольшую экскурсию по выставке (см. 4-ю стр. обложки). А на следующем развороте журнала — статья об одной из оригинальных модернизаций автомобиля.

Иван МОЗГОВОЙ,  
инженер

В сеобщее внимание привлекла новинка (кстати, уже внедренная) западногерманской фирмы «Континенталь Гуммиверке». Представленная на ее стендах супершина не боится проколов — оригинальная конструкция диска и покрышки позволяет двигаться даже с дырявой камерой со скоростью до 80 км/ч. Причем так можно проехать около 500 км. Этого более чем достаточно, чтобы добраться до гаража или станции техобслуживания. Видимо, недалеко то время, когда пресловутая проблема «запаски» будет наконец решена — пятое колесо, которое пока приходится всегда возить с собой в багажнике, станет лишним.

Нельзя было пройти и мимо экспозиции австрийской фирмы «Зимс+Клайн» — здесь демонстрировался стационарный моторный тестер «Сан». Диагностика любых эксплуатационных характеристик двигателей внутреннего сгорания занимает на нем считанные минуты. Так, важнейшие параметры катушки зажигания «Сан» проверяет по развиваемому напряжению, а свечи зажигания — по пробивным напряжениям, то есть по второстепенным признакам. Появляется возможность быстро и точно прогнозировать самые хитрые отказы системы зажигания. Нельзя не вспомнить в этой связи, что наше отечественное изобретение, позволяющее проверять исправность бобины и свечей по силе тока, то есть самым надежным способом, уже годы лежит «под сукном». Может быть, оно невыгодно ведомствам потому, что способно

сразу же выявить многочисленные, увы, пока типичные заводские дефекты?

Одна из главных тенденций современного автомобилестроения — повсеместное применение новых прогрессивных материалов. Алюминий и пластмассы постепенно вытесняют сталь для кузовов и панелей легковых автомобилей. Например, за последние 5—7 лет применение «автопластмасс» увеличилось вдвое. Упрочненные углеводородным волокном, они уже в ближайшем будущем, по мнению специалистов, пойдут на изготовление деталей коробок передач, рессор, колесных дисков, многого другого. Алюминий же, не исключено, станет применяться для элементов подвески. Не сказала своего последнего слова и керамика — изделия из нее уже проходят испытания на опытных образцах двигателей.

Именно поэтому «изюминкой» выставки «Автотехника-88» стал экспонат британской фирмы «Интернэйшнл аутомотив дизайн». Ее специалисты считают, что без смелых, нестандартных конструктивных решений в XXI век не въедешь. Англичане представили оригинальный образец так называемого концептуального автомобиля. «Импакт» — это машина-мечта, модель даже не завтрашнего, а послезавтрашнего дня. Дизайнеры пытаются найти новые архитектурные формы, замахнулись решить вечную проблему рациональной компоновки автомобиля. Увеличены обзорность, вместимость; кузов, кстати, полностью выполнен из пластмасс, обладает мизерным по сравнению с распространенными сейчас моделями коэффициентом лобового сопротивления. И вообще рациональность поставлена здесь на первый план: даже запасное колесо (от него пока не избавились) убрано из багажника и спрятано между порогом и водительским сиденьем.

Немаловажна в «Импакте» и еще одна деталь. Задние габаритные огни и стоп-сигналы подняты выше обычного, почти до линии глаз водителя автомобиля, следующего сзади. Как показали недавно проведенные испытания, это минимум на 25% сокращает время реакции шофера при необходимости резкого, неожиданного торможения.

Между прочим, такое новаторское, казалось бы, решение английских автодизайнеров отнюдь не новость. Вспоминается, как четверть века назад конструкторы ВНИИ





«Точность, которая окупается» — девиз западногерманской фирмы «Комег». Она специализируется на автоматизации ремонтной и сборочной техники, контроле качества деталей и узлов автомашин.

что дополнительно снижает их конкурентоспособность. Обидно, что, постоянно ратуя на словах за сохранение окружающей среды, мы реально ничего не делаем.

Безусловно, проблемы, стоящие перед отечественным автомобилестроением, есть, и немалые. Но, как говорится в рекламном проспекте одной из западных фирм-участниц выставки, «при любой постановке проблемы неважно, как сложна задача, важно, как хорошо решение». Разумные слова, не правда ли?

Какой же легковой автомобиль нужен нам сегодня, завтра, в грядущем тысячелетии? Как совместить множество разных, порой противоречивых требований? Ответы на некоторые вопросы наметила прошедшая выставка «Автотехника-88». К сожалению, далеко не на все. Несомненно лишь, что машина будущего должна стать комфортабельной, безопасной, экономичной и — очень важно! — она просто не имеет права быть некрасивой.

технической эстетики В. Арямов, А. Ольшанецкий и Ю. Долматовский установили на своем экспериментальном микроавтомобиле «Макси» задние фонари именно таким образом — гораздо выше обычного. Это полезное и, безусловно, нужное предложение, повышающее безопасность на дорогах, осталось незамеченным ни нашими автоконструкторами, ни госавтоинспекцией. Увы, до сих пор...

А теперь порадуем читателей: возможно, вскоре появится совместное детище советских и английских специалистов. Они предлагают модифицировать наши вездеходы моделей ВАЗ-2121 и УАЗ-469-Б, «дотянув» их дизайн до требований мирового рынка. Даже названия уже придуманы — «Лада Нива Импакт» и «УАЗ-469-Б-Интер-Стейт». Суждено ли осуществиться этому любопытному проекту? Время покажет.

Мрачная перспектива автомобильного загрязнения окружающей среды уже давно заставляет конструкторов искать пути снижения токсичности отработавших газов. Шутка ли: в трехмиллионном Риме, например, в сезон собирается до 4 млн. автомобилей — настоящее четырехколесное нашествие! Расходуя 10 л топлива на 100 км пути при среднегодовом пробеге 10 тыс. км, каждый из них выбрасывает в атмосферу 380 кг окиси углерода, 115 кг углеводородов, 20 кг окислов азота и серы, 2 кг сажи. Подсчитайте сами, сколько же вредных для человека и природы компонентов дают все автомобили планеты, если они сжигают 475 млрд. л бензина в год.

Что предлагается в этом отношении ведущими фирмами?

Прежде всего — улучшение образования и поджига рабочей смеси в цилиндрах двигателя. Ну и, конечно, нейтрализация вредных выбросов. Способов достижения цели много: электронное управление работой мотора, частичная рециркуляция отработавших газов, установка приборов — нейтрализаторов выхлопа. Их на выставке было представлено достаточно, в первую очередь западногерманскими компаниями.

Фирма «Цойна-Штэркер» показала каталитические агрегаты для глушителей легковых машин и мотоциклов, фильтры для частиц сажи; «Пирбург» — новейшие системы подачи топлива, электронное регулирование карбюраторов и систем впрыскивания; «Уолкер» — трехкомпонентные каталитические преобразователи для выхлопа. Последние, например, разлагают экологически вредные продукты «жизнедеятельности» автомобиля до безобидных компонентов — воды, углекислого газа, свободного азота.

К сожалению (опять, к сожалению!), нам и здесь нечем похвастаться. Отечественные разработки по нейтрализации выхлопа топчутся на месте вот уже полтора десятилетия. Можно говорить пока лишь о перспективах создания однокомпонентных катализаторов — а ведь это уже вчерашний день мирового автомобилестроения.

Между тем требования к экологичности транспорта все ужесточаются. Правительства некоторых стран (например, Австрии) даже выплачивают солидную премию тем, кто приобретает машину, оснащенную нейтрализаторами. Экспорт же советских моделей ограничивается,



Интерьеры салона перспективной модели британской фирмы JAD выполнены из пластика и других прогрессивных материалов — также, впрочем, как и сам корпус этого оригинального автомобиля.





Преимущества четырех ведущих колес оценены давно, причем не только сельскими жителями, автолюбителями, рыбаками, охотниками, но и горожанами — ведь им тоже приходится часто ездить по плохим дорогам. Достаточно вспомнить популярность английских «Ленд Роверов», американских «Джипов», отечественных вездеходов УАЗ-469, ЛуАЗ, «Нива». Казалось, такие автомобили, выполненные по так называемой схеме «кватро» (4x4), не только обеспечивают достаточную проходимость, но и маневренны. К тому же последние модели оснащаются дополнительными устройствами, повышающими устойчивость автомобиля на дороге. Взяв хотя бы антиблокировочные тормоза, предотвращающие движение «юзом», или автоматическую трансмиссию и бортовые микроЭВМ (см. «ТМ» № 9 за 1981 г.; № 12 за 1985 г.). Однако совсем недавно ведущие автостроительные фирмы приступили к выпуску машин с новой ходовой схемой. Назовем ее условно 4x4x4. Все четыре колеса стали не только ведущими, но и управляемыми.

Для чего же понадобилось усложнять конструкцию и добиваться поворота задней пары колес? Каждый шофер знает, что крутой вираж на скользкой дороге грозит заносом. При этом вращающий момент, передаваемый на колеса переднего ведущего моста, движет машину под углом — в бок. Усилие же от заднего моста продолжает толкать автомобиль по прямой. Направления тяговых сил обеих пар колес не совпадают — появляется реальная угроза слететь в кювет. Описанная ситуация хорошо знакома автогонщикам-асам, но им удастся вписываться в поворот с так называемым управляемым заносом и удерживать машину на своей полосе движения. Увы, то, что может мастер на спортивном автомобиле, не всегда под силу рядовому водителю.

Специалисты считают, что подчинение рулевому механизму не двух, а всех четырех колес облегчит управление машиной, сделает ее более маневренной. При высоких скоростях задние колеса должны поворачиваться в ту же сторону, что и передние (см. рис.). Это увеличивает устойчивость машины к заносам, так как компенсируется нежелательное

влияние центробежных боковых сил, действующих на автомобиль при поворотах. Водитель чувствует себя увереннее не только на гравийных и скользких (мокрых, заснеженных, обледенелых) дорогах, но и на первоклассных автобанах и хайвеях — ведь стрелка спидометра у иных «гонщиков» переваливает порой 150-мильную отметку. Удастся повысить скорость на виражах без ущерба для безопасности — примерно на 10—15 км/ч.

Колеса могут поворачиваться и в сторону, противоположную передним. Это намного повышает маневренность — качество особенно ценное при движении в плотном потоке транспорта, при парковке на тесных обочинах городских улиц. Поворот задних колес на 5° на метр-два срезает радиус при развороте на месте, причем обе пары колес идут практически след в след. Инженеры фирмы «Ниссан» считают, что угол поворота задних колес в будущем может быть увеличен, «когда водители к этому привыкнут». Это, по их мнению, сулит дополнительные преимущества. Коллеги из другой крупнейшей японской автомобиль-

Две экспериментальные модели японских фирм «Ниссан» (сверху) и «Хонда» (модель «Прелюд»). Все четыре колеса у них не только ведущие, но и управляемые.



ной компании — «Тойота» — добавляют: «Пока мы сами чувствуем, что новая система рулевого управления непривычна для водителя. Поэтому ближайшая цель — компенсировать неудобства».

Новое, как известно, хорошо забытое старое. Идею сделать послушными рулю не только передние, но и задние колеса автомобиля приписывают французскому механику А. Боли. Еще в 1876 году он сконструировал коляску с паровым двигателем и даже провел ее испытания. К сожалению, сведений о результатах история не сохранила. С тех пор конструкторы время от времени пы-



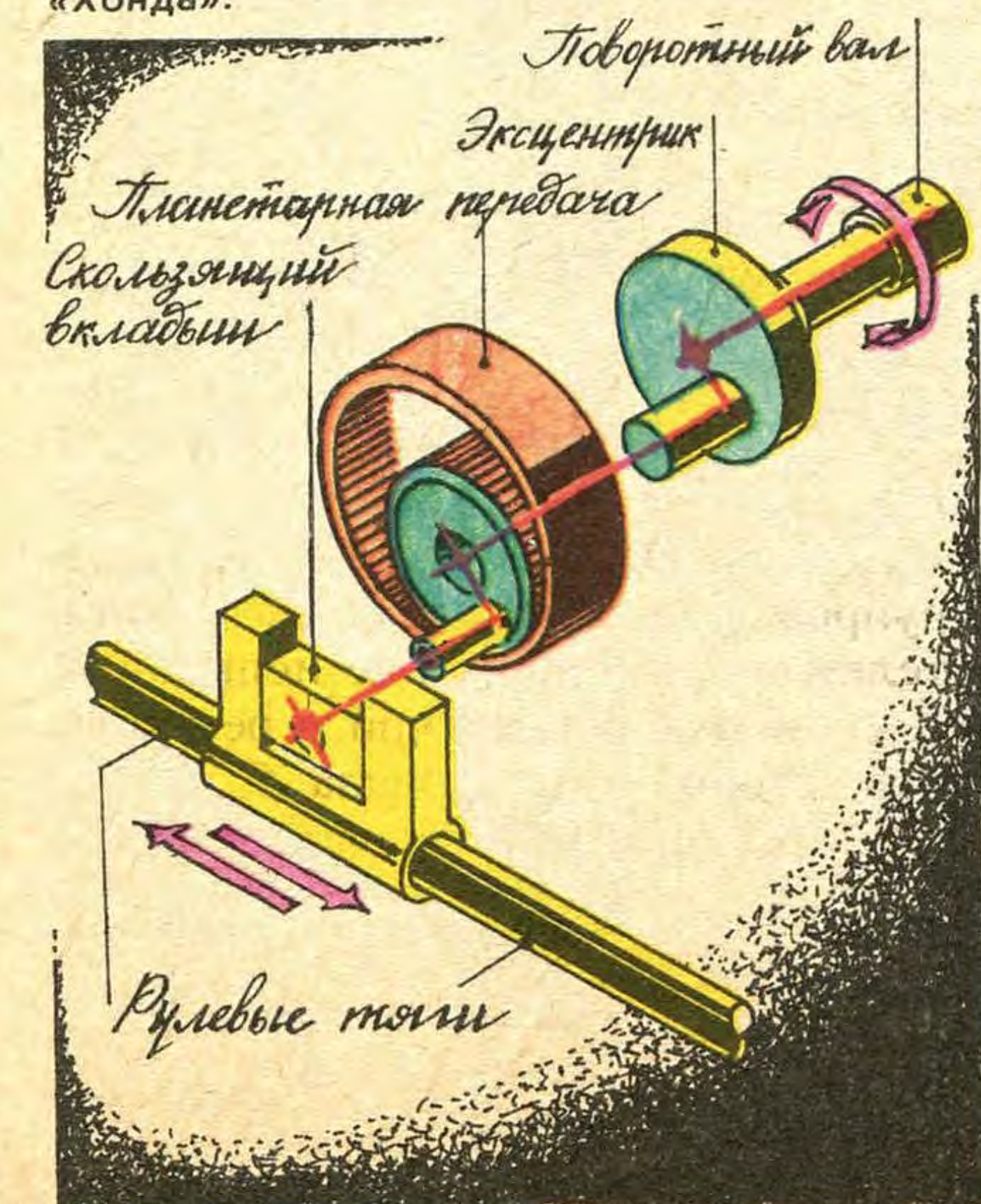
тались сделать поворотными обе колесные пары, но лишь в 1967 году американец М. Томпсон построил автомобиль по схеме  $4 \times 4 \times 4$ . А спустя год «Дженерал моторс» провела экспериментальные заезды.

Тем не менее поиски оптимального решения затянулись, и только теперь, через 20 лет, ведущие фирмы по-настоящему взялись за практическое осуществление давнишней идеи управлять всеми четырьмя колесами. Тон задают японцы — общепризнанные лидеры в мировом автостроении. Пытаются не отстать и их европейские, в первую очередь западногерманские, конкуренты: «Даймлер Бенц», «Порше», «Фольксваген».

Оригинальные разработки есть и у наших конструкторов. Правда, они касаются модернизации не легкового автотранспорта, а сельскохозяйственной техники. Речь идет о четырехколесном пропашном тракторе Липецкого завода ЛТЗ-145 («ТМ» № 8 за 1983 г.). Его задние колеса тоже управляемые и идут по следу передних. Особенно это важно при развороте, так как в 1,5-2 раза по сравнению с существующими машинами уменьшается его радиус — всего до 4 м. Возрастает маневренность, и, кроме того, меньше повреждаются колесами посевы на краях поля — ведь липецкий трактор оставляет всего 2, а не 4 колеи, как обычно. Но вернемся к «легковушкам».

За рубежом начали поступать в продажу первые модели, выполненные по схеме  $4 \times 4 \times 4$ . Конструкторы автомобиля нового поколения «Хонда Прелюд» предложила настолько простое управление задними колесами, что, как шутят знатоки, трудно поверить в работоспособ-

Так схематически можно представить управление задней парой колес, разработанное специалистами японской фирмы «Хонда».



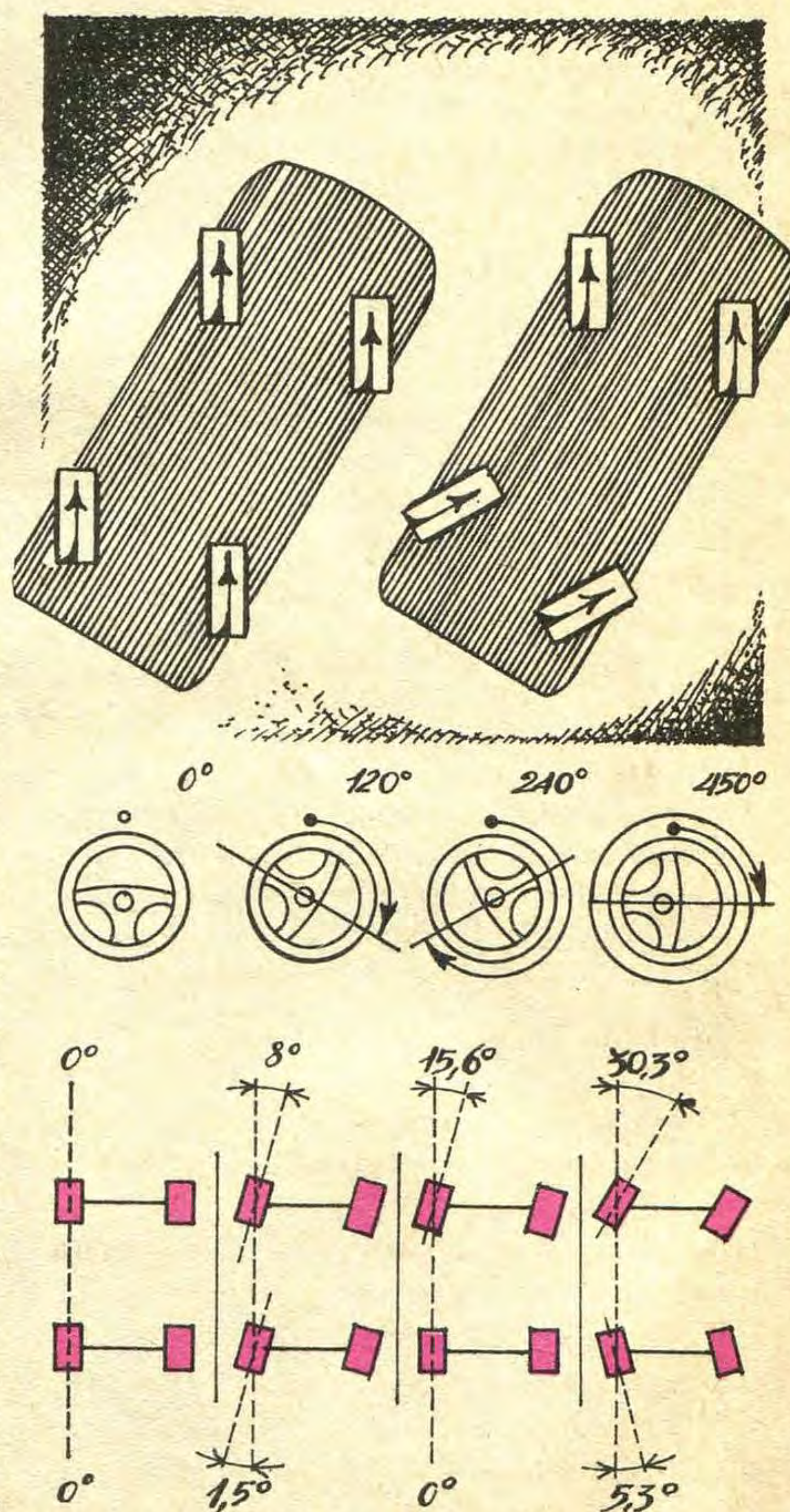
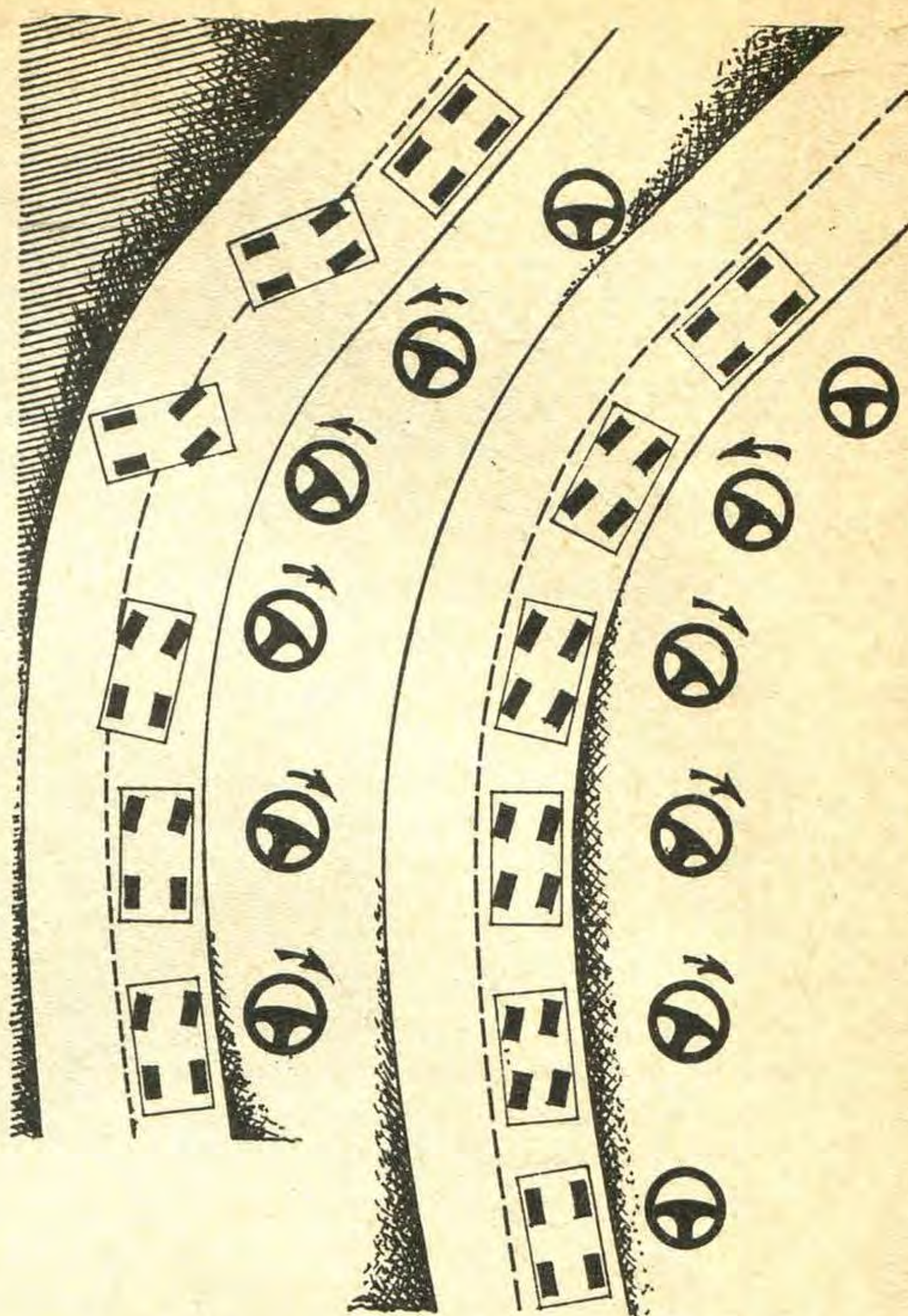
Преимущества полноуправляемых автомобилей перед традиционными особенно очевидны на скользких крутых виражах. У моделей с традиционной колесной схемой (слева) на больших скоростях есть опасность попасть в занос. Водитель должен приложить немало усилий, чтобы вписаться в поворот и удержаться на дороге. У новых моделей, выполненных по схеме « $4 \times 4 \times 4$ », появляется большая устойчивость, они уверенно проходят повороты, почти не снижая скорости.

ность подобной схемы. Механическое устройство имеет в основе планетарную коробку передач с внутренним зацеплением, управляемую рулем через дополнительные карданные тяги (см. схему). Эксцентрик заставляет их перемещать колеса сначала в одну, а с увеличением угла поворота рулевого колеса — в противоположную сторону. Впрочем, несмотря на кажущуюся простоту, фирменных секретов, конечно, немало и здесь.

Еще один японский автомобильный концерн — «Мазда» — предлагает гораздо более сложное поворотное устройство — электронно-гидравлическое. Задние колеса супермодели «Мазда-626» управляются посредством многоступенчатой шестеренной и червячной передач. Вращение обеспечивает электродвигатель, причем частота вращения его вала связана со скоростью движения автомобиля. Как только она снижается до 25 миль в час (40 км/ч), задняя пара колес может поворачиваться и в направлении, противоположном передним. Если такая система выйдет из строя, сработает блокировка, которая отключит электронику заднего моста, и водитель перейдет на обычное механическое управление двумя передними колесами.

Преимущество более сложной, дорогой и тяжелой поворотной системы «Мазды» по сравнению с механическим узлом «Хонды» при малых скоростях практически незаметно. Но с увеличением темпа езды достоинства электроники проявляются сильнее и ярче. Водители отзываются о «Мазде-626» как о надежной, высокоскоростной машине, послушной даже малейшему движению рулевого колеса. Тем не менее серьезно обсуждается вопрос о целесообразности усложнения и удорожания конструкции. По мнению некоторых осторожных экспертов, одной пары поворотных колес при хороших дорогах достаточно.

Время, безусловно, даст ответы на эти вопросы — массовая эксплуатация «трех четверок» на дорогах мира только начинается.



Задние колеса могут поворачиваться вслед за передней парой и в противоположную сторону. Первый вариант происходит при движении на высоких скоростях, второй — при медленных разворотах, например, при парковке на тесных улицах.

По материалам зарубежной печати.





В  
З  
Ш

## ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

**ВИДЕО НА ЛАДОНИ.** Появление миниатюрных звуковоспроизводящих устройств, так называемых вокмэнов, стало настоящей магнитофонной революцией. Теперь меломаны разгуливают с крошечными наушниками и плеером на шее или в кармане и могут наслаждаться музыкой, никому при этом не мешая. Их отрешенный вид, правда, вызывает у многих раздражение, но, как говорится, о вкусах не спорят. Очередь — за видео, считают специалисты известной японской фирмы «Сони». Устройство, включающее видеомagneфон и телеприемник, позволяет смотреть фильмы и ТВ-программы, а компактная камера делать видеозаписи где заблагорассудится. Система размером с книгу имеет экран на жидких кристаллах размером около 10 см по диагонали, питается от батареек и рассчитана на 8-мм кассеты. Миниатюризация потребовала от конструкторов немалых усилий — особенно важно было максимально приблизить кассету к блоку воспроизводящих и записывающих головок; в тех моделях, где стоит электронно-лучевая трубка, — максимально укоротить ее и уменьшить расстояние от катодного излучателя до экрана; наконец, повысить яркость самого изображения.

И при всем этом добиться универсальности, простоты,

надежности, дешевизны аппаратуры. Предусмотренный набор применяемых дисплеев позволит сделать модели совершенно непохожими друг на друга, будь то автомобильный видеомagneфон или компактный видеодиктофон... Пока же предстоит перевести рынок персональных видео на 8-мм стандарт. Достичь этого непросто, особенно если учесть, что в мире выпущены и успешно работают десятки миллионов кассетных видеомagneфонов на ставшей уже привычной полудюймовой пленке. Однако трудности не пугают специалистов «Сони», «Кэнона» и других фирм — «законодателей» видеомоды. Была бы высококачественная и недорогая видеотехника, а применение ей всегда найдется. Намечается незамедлительно начать массовую продажу кассет уменьшенного формата. Причем это будут не только записи фильмов и музыкальных шоу. Особый упор предполагается сделать на программы прикладного характера — от обучения игре на пианино и хитростям рыбацкого искусства (см. фото) до лекций для школ и колледжей, видеовариантов издаваемых типографским способом журналов и даже телепособий по медитации. «Отныне не надо быть привязанным к «ящику», — говорит один из директоров дочернего предприятия «Сони» в США Алекс Шимацу. — Видео всегда будет с вами».

**БЕЗ ЗАДЕРЖКИ НА ГРАНИЦЕ.** Тем, кто пересекает наши западные рубежи по железной дороге, знакомо многочасовое томительное

ожидание на одном из контрольно-пропускных пунктов — в Бресте или, скажем, Чопе. Но причина тому не столько таможенные формальности, сколько переход состава с одной колеи на другую. Ведь исторически сложились свои стандарты на расстоянии между рельсами: если у нас — 1520 мм, то в других европейских странах — 1435 мм. Скоро, похоже, проблема быстрой переброски колесных пар будет решена. Болгарским объединением «БДЖ» из Софии сконструирована железнодорожная тележка, раздвигающаяся автоматически. Машинисту достаточно нажать кнопку, и весь состав, начиная с локомотива, вагон за вагоном, на скорости около 20 км/ч, переводится на другую колею. Быстро и точно срабатывает гидромеханическая передача каждой колесной пары. Ни тормозные, ни рессорные устройства при этом не регулируются.

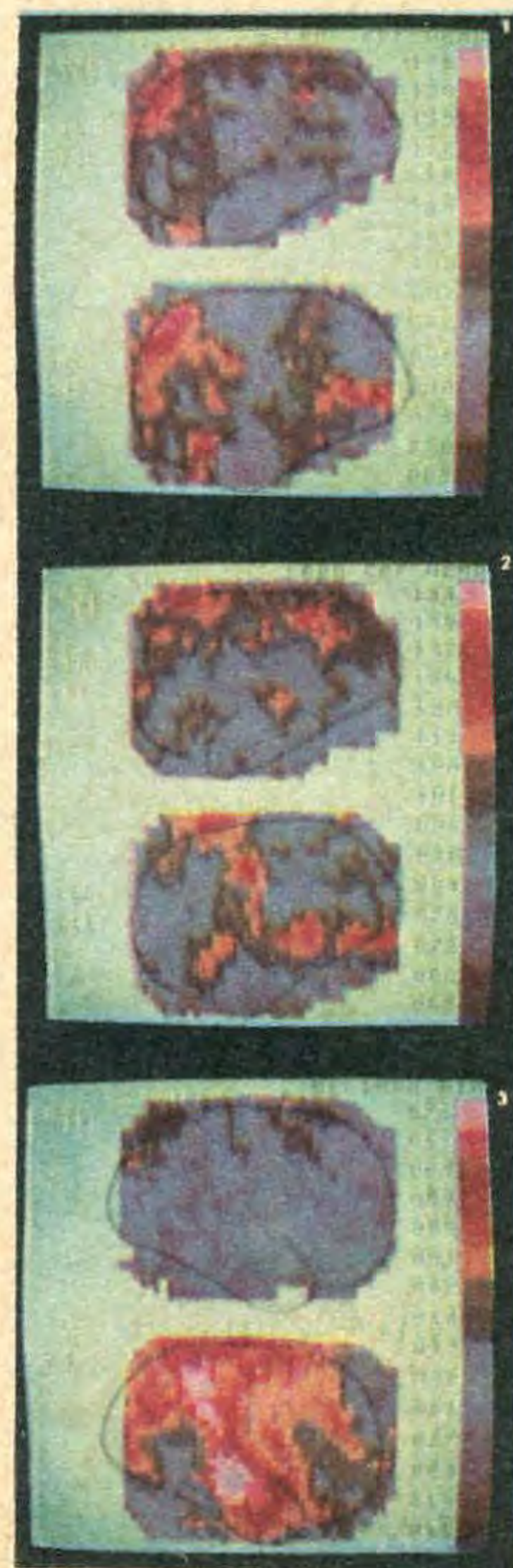


**СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ В ШКОЛЕ И ДОМА.** «Испечь» сверхпроводящую керамическую таблетку очень просто, уверяют физики. По их мнению, такое вполне по силам чуть ли не домохозяйке. Специалисты Висконсинского университета (США) доказали это на деле, предложив выпускать набор для наглядного показа так называемого эффекта Мейснера, или иначе «гроба Магомета» (см. «ТМ» № 12 за 1987 г.). В комплект, демонстрирующий вытеснение магнитного поля из металла при его переходе в сверхпроводящее состояние, входят 25-мм диск состава иттрий-барий-медь-кислород, постоянные магниты, кюветы из пенопласта, защитные перчатки и очки. Есть, разумеется, и подробная инструкция. Особое внимание уделено технике безопасности — ведь приходится иметь дело с жидким азотом. Зато когда прямо на глазах вопреки законам тяготения тяжеленький магнит воспаря-



ет над охлажденной сверхпроводящей пластинкой — изумляются не только дети. Если кто-то думает, что такие «игрушки» по карману только сынкам миллионеров, то ошибаются. Школьный набор для опытов по сверхпроводимости стоит 25 долларов.

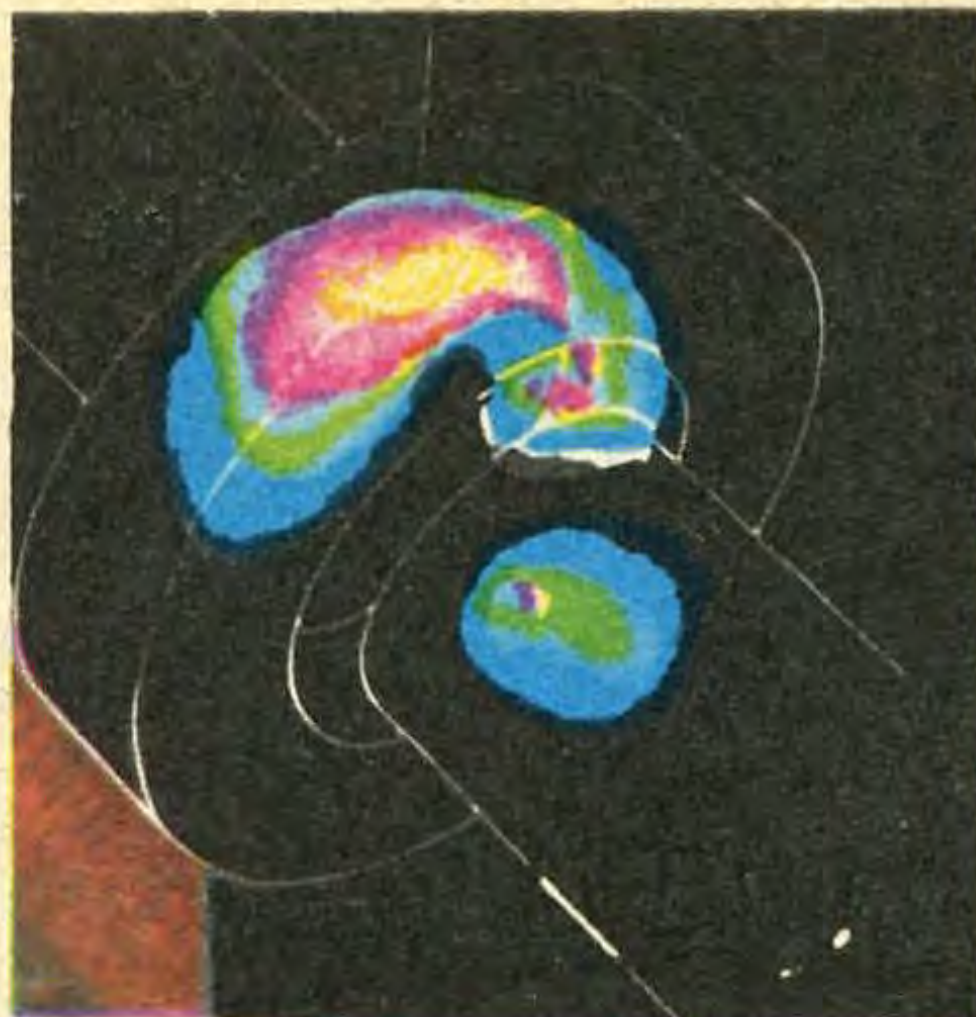
**КАК РАБОТАЕТ МОЗГ!** Чтобы наконец понять это, нейрофизиологи идут на самые разные ухищрения. Например, вводят в организм радиоактивные изотопы (конечно, в ничтожных количествах). По этим «меткам»





судят об изменении мозгового кровотока — их сигналы фиксируются датчиками и обрабатываются компьютером, который воспроизводит картинку на цветном дисплее. Исследователи наблюдают за тем, что происходит в мозге при том или ином состоянии человека. Снимки, сделанные с экрана сверхчувствительного медицинского диагностического прибора и опубликованные журналом «Курьер ЮНЕСКО», показывают (сверху вниз): мозг отдыхающего и читающего человека; сидящего с закрытыми глазами и читающего вслух; мозг больного, страдающего эпилепсией (в обычном состоянии и во время приступа).

**КВАНТОВЫЕ КАПКАНЫ.** Ныне физики-экспериментаторы увлечены необычным «видом спорта» — они с азартом загоняют мельчайшие частицы химических элементов в особые ловушки (см. «ТМ» № 12 за 1987 год). Ведь, хотя квантовая механика уже достаточно хорошо описывает поведение систем, состоящих из большого количества атомов, некоторые особо тонкие эффекты, предсказываемые теорией, при этом как бы смазываются. Вот почему так важно обособить один-единственный или хотя бы маленькую «компанию» атомов, чтобы подвергнуть их тщательному обследованию. На фотографии-схеме — одна из таких квантовых ловушек, появление которой произвело среди физиков настоящий фурор. Охота за атомами предусматривает сочетание воздействий постоянных и переменных электрических и магнитных полей. Так называемая ловушка Пеннинга состоит из трех электродов: кольца (или «пончика») и двух наконечников, напоминающих половинки теннисного мяча. Сам «капкан» образуется частично закрытой областью (шириной в 10 мм) между электродами, в центре «пончика». Подавая на эту схему напряжение всего в несколько вольт, можно заставить ионизированные атомы (а именно с ними экспериментаторы в основном и работают) двигаться по замкнутой орбите. Процесс, разумеется, должен идти в глубоком вакууме, тогда удается удерживать частицы в ло-



вушке в течение нескольких часов. Физики уверены, что «пойманные атомы» со временем помогут раскрыть самые сокровенные квантовые секреты.

### ПЛАСТМАССА, КОТОРАЯ СВЕТИТСЯ САМА ПО СЕБЕ.

Когда внезапно гаснет свет и весь дом погружается во мрак, жильцы, чертыхаясь, шарят по ящикам в поисках свечей и спичек. Что поделать, аварийное освещение в наших квартирах пока не предусмотрено — не станешь же держать у себя в комнате «на всякий случай» батарею аккумуляторов. Однако просидеть час-другой без света у себя дома — не такая уж беда. Куда хуже, когда выходят из строя осветительные системы на производстве — скажем, на пульте управления химического завода или шахты. Тут уж не до шуток. Пластмассовые листы с сульфидно-цинковым содержанием бельгийской фирмы «Хоризон» накапливают световую энергию, а в темноте в течение 3 часов и более испускают зеленовато-желтое сияние. В принципе излучательные способности сульфида цинка были известны и раньше. Заслуга бельгийских технологов в том, что они сумели внедрить это хрупкое кристаллическое вещество в полипропилен. Новый материал не боится воды и незаменим на флоте и в авиации для подсветки панелей приборов и аварийного освещения. Он недорог, нерадиоактивен, нетоксичен и вполне подходит также для изготовления оригинальных детских игрушек.

### АТЕРОСКЛЕРОЗ И ГЕНЫ.

Не исключено, что в скором времени обычный анализ крови станет одновременно и тестом на предрасположенность к атеросклерозу. Эта необычайно распространенная, особенно в развитых

промышленных странах мира болезнь — результат отложения холестерина на стенках сосудов. Виноваты здесь многие факторы. И те, что связаны с образом жизни человека (характер питания, курение, стрессы), и те, что пока не получили должного научного объяснения (влияние климата, наследственность и т. д.). Исследователи американской фирмы «Калифорния Байетекнолоджи» под руководством доктора Филиппа Фроссарда приступили к разработке теста, который определил бы опасность развития сердечно-сосудистых заболеваний. Важность раннего выделения таких групп риска очевидна — ведь люди, которым грозит неутешительная перспектива «сердечника», смогут вовремя изменить образ жизни или начать принимать лекарства. Известно, что злополучные атеросклеротические бляшки в основном состоят из жироподобного вещества. Ф. Фроссард заинтересовался встречающимися в природе мутациями 15 генов, ответственных за производство в организме протеина, он, в свою очередь, участвует в обмене веществ, транспорте и выведении жиров. Для сравнения генов (контрольных и взятых у 700 пациентов) использовали ферментный метод. Пока удалось

обнаружить 11 вариантов нарушений последовательности аминокислот в ДНК. Пять из них связаны с повышенной предрасположенностью к сердечно-сосудистым заболеваниям. Шесть других носят защитный характер: для людей с такими признаками вероятность снижения эластичности сосудов, а значит развития атеросклероза, чрезвычайно мала.

### СКАНДИНАВСКИЙ СКА-

**ЛОЗУБ.** Можно ли пробивать туннели в скальных толщах без взрывов, не высверливая сотни и тысячи шпуров под динамит? Финская фирма «Раммер» разработала мощнейший гидроударник с отбойным молотом. Он монтируется на гусеничном экскаваторе — вместо ковша. Каждый литр прокачанного через гидросистему масла гарантирует 20 сокрушительных ударов. Стальной зуб легко разбивает даже твердую скалу — до 700 м<sup>3</sup> за смену. Работы в забое могут вестись непрерывно, ведь вынужденные перекуры при проветривании туннеля после взрывов теперь не нужны. Отбитая порода удаляется также без задержек. Перспективный гидроударный метод заинтересовал горнопроходчиков — его уже опробовали в Скандинавских странах, Австрии, Италии, Швейцарии.







---

Эдмонд ГАМИЛЬТОН (США)

---

Перевод З. БОБЫРЬ, обработка  
М. РОМАНЕНКО  
Рисунки Роберта АВОТИНА

---

# Звездные короли

(Продолжение. Начало в № 5—7 с. г.)



## 14. ПУТЬ ВО МРАК

Наутро Облако занимало полнеба — сгусток вихрящейся тьмы, протягивающий к звездам хищные длинные щупальца. «Маркаб» сопровождали теперь четыре боевых космолета с черным кругом на корпусе — герб Лиги Темных Миров.

— Шорр Кан выслал эскорт, — шепнула Лианна. — Он думает, тайна Разрушителя у него в руках. — Она поежилась. — Говорят, ученые Лиги — великие мастера пыток...

Сохраняя строй, пять кораблей нырнули в Облако. Вокруг за клубилась мгла. Космическая пыль, из которой состояла туманность, оказалась не столь густа, как полагал Гордон. Лишь из-за огромных размеров Облако выглядело снаружи непроницаемо черным. А изнутри это было царство беспросветного, без конца и края, тумана, подсвеченного редкими тусклыми солнцами. Они мерцали сквозь пелену, словно колдовские светильники. Эскадрилья прошла вблизи от одной из здешних планетных систем, и Гордон увидел безрадостные миры, погруженные в вечные сумерки. Руководствуясь невидимыми лучами радаров, корабли внедрялись в Облако. Но торможение началось только на следующий день.

— Наверное, уже близко, — сказал Гордон.

Лианна кивнула, указав в иллюминатор. Далеко впереди в туманной дымке светилась тускло-красная звезда.

— Это солнце Талларны, столицы Лиги.

Медленно тянулись часы. На эскадрилью обрушивались потоки метеоритов, корабли все время лавировали, меняя курс. Ежеминутно раздавались пронзительные свистки тревоги. Неясные угловатые обломки возникали из мглы и тут же исчезали во вспышках атомного огня. И вновь лишь зловещее зеленоватое сияние газа, называвшегося некогда небулием, озаряло эти опасные области космоса. Но каждый раз, когда «Маркаб» выходил в более разреженный район, впереди, все ближе, горело красное солнце.

— Талларна недаром стала столицей, — сказала Лианна. — Чужому не прорваться сквозь эти заслоны.

Тусклая звезда блестела в сердце мрака, словно злобный, пристальный глаз. Единственная планета, Талларна, тоже производила жуткое впечатление. Большую часть ее, как грибок, покрывали странные белесые джунгли. Черный океан вздымал эбеновые волны, отражающие кровавый свет солнца. Корабли, войдя в атмосферу, приближались к циклопическому городу. Огромные, казарменного вида черные здания выстроились правильными шеренгами, как полки, готовые к наступлению.

Лианна тихо вскрикнула. Она указывала на бесконечные ряды доков за чертой города. Гордон увидел тысячи боевых кораблей. Словно муравьи, рядом с ними сновали люди.

— Это только одна из их баз, — сказала Лианна. — Лига гораздо сильнее, чем мы считали.

— Но брат соберет всю мощь Империи, — проговорил Гордон, стараясь побороть охватившее его леденящее чувство тревоги. — И в его распоряжении Разрушитель. Если бы он еще знал об измене!

«Маркаб» опускался к колоссальному кубическому зданию. Корабли эскорта зависли в воздухе. Крейсер приземлился в центре обширной, огороженной высокой стеной площадки. Со всех сторон к нему бежали солдаты-облачники, бледные люди в черных мундирах. Спустя несколько минут в каюту вошли Терн Эльдред и незнакомый офицер.

— Шорр Кан желает вас видеть. Предупреждаю — сопротивление бесполезно.

## 15. ЦИТАДЕЛЬ ТЬМЫ

Они вышли из корабля. Было холодно. Красное солнце клонилось к закату, сумерки сгущались. Сама атмосфера, казалось, была напитана предательством и враждебностью.

— Это Дерк Ундис, — говорил между тем Терн Эльдред. — Один из высших офицеров Лиги.

Облачник был еще молод, на красивом бледном лице лежала печать фанатизма. Он поклонился.

— Вождь ждет нас.

В его глазах мелькнула искра торжества. Гордон понял — облачники должны ликовать. Арн Аббас убит, захвачен член королевской семьи...

— Сюда, — сказал Дерк Ундис, когда они вошли в здание. И с гордостью добавил, обращаясь к Гордону: — Удивлены? Да, мы избегаем ненужной роскоши.

В мрачных залах огромного здания царила спартанская простота. Ничего от пышности императорского дворца в Трооне и ни единого человека в гражданском платье. Чувствовалось, что здесь — центр военного государства.

Они подошли к тяжелой двери. Стражи с атомными ружьями расступились.

Комната была еще более неприятной, чем другие помещения. Единственный стол, жесткие стулья — вот и вся обстановка. Человек, сидевший за столом, встал. Он был высок и широкоплеч, лет около сорока. Коротко остриженные черные волосы, энергичное худощавое лицо, пронзительные черные глаза...

— Шорр Кан, вождь Темных Миров! — с восторгом объявил Дерк Ундис. — Пленники доставлены, господин!

Цепкий взгляд Шорр Кана ощупал Гордона, мельком скользнул по Лианне и обратился к сирианину.

— Отличная работа, Терн! Вы и Чен Корбуло доказали свою преданность великому делу Лиги. И Лига не останется перед вами в долгу... А сейчас, во избежание подозрений, возвращайтесь в Империю и присоединяйтесь к Флоту.

— Ваша мудрость велика, господин! — щелкнул каблуками Терн Эльдред. — Готов исполнить любое новое приказание!

— Вы тоже свободны, Дерк, — кивнул Шорр Кан. — Я сам допрошу наших... гостей.

Дерк Ундис смеялся.

— Оставить вас с ними, господин? Правда, они безоружны, но...

Диктатор уничтожающе посмотрел на офицера.

— Вы считаете, я должен бояться какого-то слабосильного императорского отпрыска? Разве миллионы людей не готовы с радостью отдать свои жизни во имя нашего великого дела? Разве кто-нибудь из них отступит перед опасностью, когда от его самоотверженности и беззаветной преданности зависит успех наших грандиозных планов? Мы добьемся победы! Займем свое законное место в Галактике, отвоюем его у алчной Империи, жаждущей обречь нас на вечное прозябание в этих темных мирах! Борясь за общее дело, как может вождь помышлять о своей персоне?

Дерк Ундис поклонился, истово, с благоговением, Терн Эльдред тоже. Оба вышли из комнаты.

Едва дверь за ними закрылась, суровое лицо Шорр Кана смягчилось. Вождь Лиги опустил на стул и смотрел на пленников, широко улыбаясь.

— Как вам моя речь, Зарт Арн? — поинтересовался он. — Ловко я их, правда? Что делать — людям нравится подобная чушь.

Внезапная перемена в его поведении была поразительна.

— Значит, вы сами не верите в это? — спросил Гордон.

— Разве я похож на круглого идиота? — засмеялся Шорр Кан. — Такие слова годятся только для сумасшедших фанатиков. Но фанатики — главная движущая сила, вот и приходится... — Он радушно указал на стулья. — Садитесь. Я бы предложил выпить, но не держу здесь ничего такого. Не дай бог, рухнет легенда о строгой жизни Шорр Кана, о его неустанных трудах на благо народов Лиги...

Он пристально посмотрел на Гордона.

— Я многое знаю о вас, Зарт Арн. Вы скорее ученый, чем человек дела, зато вы весьма умны. Да и принцесса Лианна, ваша невеста, отнюдь не глупа. А с умными людьми беседо-



вать приятнее. Не надо нести трескучую ерунду о чести, долге, о нашей исторической миссии...

Теперь, когда первое изумление миновало, Гордон ощущал странное чувство неполноценности. Преимущество в силе и хитрости было на стороне противника. Сознание этого только обостряло его ненависть.

— Вы ждете спокойного делового разговора? После того, как похитили меня да в придачу поставили клеймо отцеубийцы?

Шорр Кан пожал плечами.

— Конечно, вам неприятно. Но вы мне нужны! И давно уже были бы здесь, не помешай случай.— Он сокрушенно покачал головой.— Все помехи устранены, Корбуло представил полное расписание патрулей в районе Земли... И вдруг, как на грех, эта антаресская эскадрилья! Вот мне и пришлось изыскивать иные пути, принц Зарт.

— Значит, адмирал Корбуло действительно работает на вас?

Шорр Канн усмехнулся.

— Держу пари, для вас это тяжелый удар. Так? Он бредит властью, бредит собственным звездным королевством. И скрывает свои вождедения под маской грубоватого, честного служаки, любимца Галактики. Но вам будет приятно узнать, что, кроме Корбуло, нас поддерживают лишь очень немногие чиновники и офицеры Империи. Всего человек двадцать. Этого, правда, достаточно, чтобы лишить Империю всех шансов, когда дойдет до настоящего дела.

Гордон подался вперед.

— И когда это будет?

## 16. ПОВЕЛИТЕЛЬ ОБЛАКА

Шорр Кан откинулся на спинку стула.

— А вот это, дорогой принц, в определенной мере зависит от вашего согласия сотрудничать.

— То есть предать Империю? — не выдержала Лианна. Вождя Лиги ее слова не смутили.

— Можно назвать и так. Не будем спорить о терминах.— Его подвижное лицо стало серьезным.— Я играю в открытую, Зарт. Сейчас наш флот сильнее имперского и лучше вооружен. Мы разработали совершенно новый тип оружия, оно разнесет вас вдребезги.

— Это не игра в открытую, а блеф,— заметил Гордон.— Что еще за новое оружие?

— Не торопитесь, принц. Не буду вдаваться в детали, скажу лишь, что оно поражает неприятельские корабли изнутри.— Диктатор цинично усмехнулся.— Как и адмирал Корбуло... Словом, мы давно раздавили бы Империю, не будь одного препятствия. Это — Разрушитель. У Корбуло нет к нему доступа. Предания о его ужасающей силе, возможно, преувеличены, хотя не лишены оснований. 2000 лет назад ваш предок Бренн Бир с помощью Разрушителя наголову разгромил агрессоров из Магеллановых облаков. Дайте мне это оружие, Зарт Арн!

Гордон заранее подготовился к такому разговору.

— В обмен вы предлагаете звездное королевство?

— Нет,— ровным голосом произнес Шорр Кан.— Я дарую вам власть над всей Галактикой!

— Вы обещали играть в открытую. Как я могу поверить, что, завоевав Галактику, вы отдадите ее мне?

Шорр Кан хладнокровно пояснил:

— Ну, разумеется, речь не идет об истинной власти. Вы получите высший сан, а это разные вещи. После нашей победы половина Галактики возненавидит меня как узурпатора. Начнутся беспорядки, мятежи... Зачем это? Гораздо разумнее выдвинуть Зарт Арна, прямого наследника Арн Аббаса, а самому стать вашим доверенным советником.— Он улыбнулся.— Видите, как все складывается? Законный император, народ ликует, никаких беспорядков. Вы с Лианной наслаждаетесь роскошью и всеобщим поклонением, я довольствуюсь ролью сильного человека за кулисами трона.

— А если законному императору вздумается перетасовать карты? — полюбопытствовал Гордон. Шорр Кан рассмеялся:

— Не будет этого, Зарт! Ядро вооруженных сил составят верные мне облачники.— Он встал.— Что скажете? Сейчас, конечно, на вас лежат тяжелые обвинения. Но их нетрудно снять, и вы станете величайшим владыкой в истории. Согласны?

Гордон пожал плечами.

— Боюсь, вы напрасно теряете время. Дело в том, что я никогда, ни при каких обстоятельствах не выдам тайны Разрушителя.

Он ожидал вспышки гнева, однако в глазах диктатора появилось лишь легкое разочарование.

— Я надеялся, вы достаточно разумны, чтобы, отрешившись от всякой чепухи вроде патриотизма, верности долгу и прочих бесполезных вещей, немного поразмыслить. Ведь что такое все эти замечательные качества? Всего лишь идеи, которые почему-то кажутся людям возвышенными и за которые они умирают. Я реалист. Я никогда не пойду на смерть ради пустой идеи. Но не будем говорить об этом сейчас. Вы устали, ваши нервы напряжены, вы не в состоянии принимать решения. Отдохните. Если вы прислушаетесь к голосу разума, то наверняка увидите, что я прав.— Он помолчал.— А если откажетесь, появится очень неприятная альтернатива... Но я не угрожаю вам, Зарт! Я не требую, чтобы вы шли со мною во имя каких-то там высших соображений. Я просто надеюсь, что вы способны видеть собственную выгоду.— Вождь Лиги нажал кнопку. Дверь открылась, появился Дерк Ундис.— Выделите принцу и его невесте лучшие комнаты. Охрана должна быть надежной, но незаметной. Малейшее проявление непочтения будет строго караться.

Дерк Ундис молча поклонился. Гордон взял руку Лианны, и они вышли из помещения.

## 17. НАСТУПЛЕНИЕ НОЧИ

После захода солнца чудовищная цитадель напоминала темницу. Редкие светильники были бессильны рассеять ночь коридоров. Комнаты, отведенные пленникам, не отличались роскошью. Голые стены, грубая мебель, слепые прямоугольники окон...

Дерк Ундис отвесил принужденный поклон.

— Предупреждаю: выходы охраняются. Здесь есть все необходимое.

Офицер удалился. Лианна стояла у окна, стройная, беззащитная. У Гордона перехватило дыхание.

— Если бы я, Лианна, мог спасти вас ценой Разрушителя, я бы сделал это,— тихо произнес он.

Она обернулась.

— Нет! Пока Шорр Кан колеблется, есть шанс, что измена будет раскрыта. К сожалению, даже если мы чудом бежим и захватим корабль, нам не найти дороги из Облака.

Облако! Здесь оно было небом — темным, беззвездным, гнетущим. Талларна бодрствовала. По-геометрически правильным магистралям проносились тяжелые грузовики. Из далеких доков слышались громовые раскаты.

Гордон прилег на диван в гостиной, не надеясь, что сможет уснуть. Однако природа взяла свое. Разбудил его мертвенный, серый рассвет. Лианна сидела на краю дивана. Она слегка покраснела.

— Я думала, вы уже не спите, Зарт. Завтрак готов. Она не так плоха, эта питательная жидкость. Попробуйте.

На протяжении всего долгого дня, пока тусклое солнце с унылой медлительностью ползло по низкому небу, они ожидали вызова к Шорр Кану. Но лишь под вечер явился Дерк Ундис в сопровождении четырех вооруженных солдат.

— Вождь желает видеть вас, принц Зарт.— Когда Лианна шагнула вперед вместе с Гордоном, он добавил: — Одного. Сожалею, но у меня приказ.

Возражать было бессмысленно. Девушка отступила. Гордон подошел к ней, поцеловал.

— Не тревожьтесь, Лианна.

На душе у него было скверно, пока он шагал за Дерк Ундисом мрачными коридорами цитадели. Он знал, что больше не увидит Лианну. Может, так даже лучше, подумал он. Забыть



ее в смерти, чем вечно носить в себе память о безвозвратно утерянной любви!

Помещение, куда они наконец прибыли, не походило на вчерашний кабинет. Это была лаборатория. Над металлическим столом нависал массивный конус, соединенный кабелями с каким-то сложным аппаратом, в недрах которого нервно ковырялись два худощавых облачника.

Шорр Кан отпустил конвой и подошел к Гордону.

— Отдохнули? Вот и чудесно. Что вы решили?

— Я уже говорил. Я не могу выдать тайну Разрушителя.

— Что ж, понимаю,— помолчав, произнес Шорр Кан.— Традиции, привычки, стереотипы... Разум бессилён порой против этого.— Его глаза сузились.— Теперь слушайте, Зарт. Вчера я упомянул о неприятной альтернативе, которая возникнет в случае вашего отказа. Я не стал вдаваться в подробности, ибо надеялся на добровольное согласие. Но теперь вы меня вынуждаете... Так вот: хотите вы или нет, но я получу всю необходимую информацию.

— Пытка, значит? — фыркнул Гордон. Шорр Кан поморщился.

— Зачем же так грубо, Зарт? Я против пыток. Этот старинный способ не только неэстетичен, но и весьма ненадежен.— Он указал на старшего из двух облачников.— Ланд Аллер, наш ведущий ученый, несколько лет назад создал мыслескоп, который вы видите. Он считывает информацию с мозга: прощупывает нейроны, строит схемы синаптических соединений и преобразует эту физическую картину в знания, которыми обладает объект исследования. С его помощью, еще до рассвета, тайна Разрушителя будет моей.

— Опять блеф,— сказал Гордон. Шорр Кан покачал головой:

— Нет. Будьте уверены — мыслескоп высосет из ваших извилин все содержимое. Есть, правда, один нюанс — зондирующие лучи за несколько часов разрывают в мозгу все синаптические связи. К концу сеанса человек становится полным кретином.

Гордон похолодел. Невероятно, но вполне возможно для науки будущего! Инструмент, который читает мысли и, читая, разрушает мозг!..

— Мне очень не хочется его применять,— продолжал Шорр Кан.— Вы нужны мне как будущий император. Но у меня нет выбора.

Джон Гордон нервно засмеялся.

— Вам опять помешала случайность. Я не могу выдать вам тайну Разрушителя, ибо не знаю ее.

Шорр Кан сделал нетерпеливый жест.

— Ну, Зарт! Вы же сын императора. Всем известно, что вы посвящены в эту тайну.

Гордон кивнул.

— Да. Но я не сын императора. Я другой человек.

Шорр Кан пожал плечами.

— Как знаете. Очень жаль. Начинайте!

Гордон импульсивно рванулся к диктатору, но один из облачников держал наготове парализатор. Он рухнул на пол. Ощущал, как его кладут на стол, смутно видел холодные глаза Шорр Кана.

— В последний раз обращаюсь к вам, Зарт! Дайте знак, и вы избегнете этой участи!

Гордон смог ответить лишь яростным взглядом. Парализатор снова коснулся затылка. Облачники возились с нависшим над ним металлическим конусом.

Потом его поглотила ночь.

## 18. ИСКУШЕНИЕ

Он медленно приходил в себя. Внутри черепа словно работали все кузницы ада. Его тошнило.

Губ коснулось холодное стекло. Кто-то сказал повелительно:

— Пейте!

Он с усилием проглотил вонючую жидкость. Стало легче, головная боль утихла. Наконец решился открыть глаза. Он все еще лежал на столе, но конус исчез.

Над ним склонился один из ученых-облачников. Рука, об-

нявшая плечи, помогла соскользнуть в жесткое кресло. В поле зрения появилось лицо Шорр Кана.

— Как самочувствие... Джон Гордон?

Он вздрогнул.

— Вы... знаете?..

— А вы думали, почему мы прервали сеанс? — Шорр Кан поморщился.— Клянусь Небом, невероятно! Но мыслескоп не умеет лгать. А я-то надеялся! Потратить столько трудов, и впустую! Кто же мог догадаться, что в теле Зарт Арна живет человек из дикой эпохи?

Итак, Шорр Кан знал! Джон Гордон попытался собраться с мыслями. Впервые кто-то раскрыл его самозванство. Чем это обернется?

Шорр Кан расхаживал взад и вперед.

— В теле сына императора! Столько трудов! Невероятно!

— Разве прибор не показал, как это случилось? — осторожно спросил Гордон. Вождь Лиги кивнул.

— Да, мы все знаем. Ай да Зарт Арн! Он исследует прошлое! И это когда его Империя в опасности! Почему, черт возьми, вы молчали? Впрочем, вы пытались. Но я не поверил. А кто бы, клянусь Небом, поверил такому?! — Он метался по лаборатории, кусая губы.— Джон, вы опрокинули все мои планы. Ведь я был убежден, что тайна Разрушителя уже здесь! — Диктатор поднял сжатый кулак.— Невероятно!..

Силы возвращались, и мысль Джона Гордона напряженно работала. Ситуация изменилась, появился шанс. Да! Гордону показалось, что он видит путь. Он сказал с неудовольствием в голосе:

— Лишь вам удалось вывести правду. Остальных я обвел вокруг пальца. Арн Аббаса, Джал Арна, принцессу... А теперь все пропало.

Шорр Кан прищурился.

— Вам, видимо, понравилось быть принцем?

Гордон изобразил горькую усмешку.

— А кому бы не понравилось? Там, в своей эпохе, я был никто. Демобилизованный солдат... А стал членом королевского дома величайшего государства Галактики! Кого не устроит такое превращение?

— Но вы же собираетесь опять обменяться телами с Зартом,— напомнил Шорр Кан.— Вам пришлось бы забыть о временном взлете.

— Какого черта? — презрительно фыркнул Гордон.— Разве я похож на круглого идиота?

Вождь Лиги пристально посмотрел на него.

— Значит, вы хотели его обмануть?

— Уж не намерены ли вы читать мне мораль? — вспыхнул Гордон.— Вы сами поступили бы точно так же! Вот я здесь, в роли одного из первых лиц этой Вселенной, готовый жениться на самой прекрасной девушке, какую я когда-либо видел. С другой стороны, какое-то глупое обещание. Что бы сделали вы на моем месте?

Шорр Кан расхохотался.

— Джон Гордон, вы мне нравитесь! Клянусь Небом, достойные люди рождались и в те первобытные времена! — Он похлопал Гордона по плечу.— Выше голову, Джон, не унывайте! Да, я посвящен в вашу тайну, но никто о ней не узнает. Ланд Аллер и его ассистент, поверьте, не проболтаются. Вы еще побудете принцем!

— Вы хотите сказать, что не выдадите меня?

— Именно,— кивнул Шорр Кан.— Думаю, мы будем полезны друг другу.

Гордон чувствовал, что острый интеллект, спрятанный за зоркими черными глазами, напряженно работает. Обмануть самого хитроумного заговорщика во Вселенной трудно, почти невозможно. Но в случае проигрыша жизнь Лианны и судьбы Галактики повиснут на волоске.

Шорр Кан помог ему встать, и они вышли из лаборатории. Дерк Ундис уставился на Гордона как на восставшего из мертвых. Вождь покровительственно улыбнулся.

— Все в порядке, Дерк. Принц Зарт — мой новый сотрудник.

Личные покои Шорр Кана были столь же непритязательны, как и его кабинет. Жесткие стулья, голый пол, в соседней комнате — походная койка.

— Жалкое логово для повелителя Облака, да? — насмеш-



ливо прищурился Шорр Кан. — Но на подданных это производит должное впечатление. — Он указал Гордону на стул. — Все-таки невероятно! Говорить с пришельцем из далекого прошлого! Каков же он был, ваш век, когда никто еще не покидал маленькой Земли?

Гордон пожал плечами.

— По существу, разницы мало. Те же войны и конфликты. Люди не очень меняются.

Вождь Лиги понимающе кивнул.

— Толпа остается толпой. Несколько миллионов человек, схватившихся врукопашную на вашей Земле, или тысячи звездных миров, идущих друг на друга в современной Галактике... Одно и то же. Вы нравитесь мне, Джон Гордон. Что вы самозванец, никому не известно. И, следовательно, несущественно. Для Галактики вы — Зарт Арн. В сущности, даже более удобный партнер, у вас нет врожденной лояльности к Империи. Значит, после победы Облака вы станете императором.

Гордон ощутил вспышку торжества. Как и было задумано, диктатор видел в нем честолюбивого авантюриста. Он изобразил смущение.

— Императором? Я, Джон Гордон?..

— Правителем всей Галактики! — повысил голос Шорр Кан. — Какие головокружительные перспективы! У вас будет все, что пожелаете! Богатство, власть, роскошь, всеобщее преклонение! А рядом жена — прекрасная принцесса Лианна!..

И вдруг собственный хитроумный замысел показался Гордону нелепым. Ради чего притворяться? Ведь то, о чем говорит Шорр Кан, вполне реально! Он станет, пусть номинально, верховным владыкой Галактики, со всеми ее миллионами звезд и планет! А главное — Лианна всегда будет с ним.

Единственное, что требуется, — перейти на сторону Облака. Почему бы и нет? Разве он присягал на верность Империи?..

Диктатор продолжал свои речи, но Гордон не слышал. Коварный внутренний голос нашептывал в его уши, говорил, кричал...

## 19. ТАЙНА ГАЛАКТИКИ

Жить ложью! Вечно играть чужую роль, помнить о своем предательстве и смотреть при этом в глаза любимой... Нет! Есть вещи, поступаться которыми человек не имеет права. Честь и достоинство — не пустые слова. Для Шорр Кана — возможно, но он не Шорр Кан.

— Вы, по-моему, растерялись, — сказал диктатор. — Напрасно. В конце концов обойдемся без Разрушителя. Корбуло сумеет помешать его применению. Арн Аббаса он нейтрализовал. А что какой-то Джал Арн?

— Это ваши дела, — твердо заявил Гордон. — Я думаю о своих. Вы хотите сделать меня императором. Но без Разрушителя ваша Лига меня не примет.

Шорр Кан нахмурился.

— Не понимаю.

— Облачники считают меня Зарт Арном, — объяснил Гордон. — Они спросят: «Раз он с нами, почему не делится тайной?»

— Проклятье! — выругался диктатор. — Этот чертов Разрушитель мешает нам на каждом шагу!

— Кстати, что он такое? — спросил Гордон. — Я вынужден притворяться знатоком, не имея о нем никакого понятия.

— И никто не имеет, — помедлив, ответил Шорр Кан. — Есть легенда. 2000 лет назад пришельцы из Магеллановых облаков вторглись в Галактику. Захватили несколько планетных систем. Но великий император Бренн Бир — он же знаменитый ученый — ударил по ним каким-то страшным оружием. Он якобы уничтожил не только магелланийцев, но и оккупированные ими системы. Да что там, вся Галактика была под угрозой! Оружие, которым воспользовался Бренн Бир, называют Разрушителем, но о нем, к сожалению, никто толком ничего не знает. В данный момент единственный посвященный — Джал Арн, а он вне нашей досягаемости.

— Есть еще один человек, — сказал Гордон. — Настоящий Зарт Арн.

— Он же в далеком прошлом, в вашем собственном теле... — Диктатор запнулся. — Кажется, вы что-то придумали. Говорите!

Гордон внутренне собрался, стараясь, чтобы его слова звучали убедительно. От того, как воспримет их Шорр Кан, зависел его смутный, почти нереальный план бегства из Облака.

— Зарт выложит все, что нам надо, — уверенно произнес он. — В лаборатории на Земле есть приборы, с помощью которых я могу связаться с ним сквозь время. Предположим, я скажу: «Люди Шорр Кана держат меня в плену. Цена моей свободы и вашего возвращения — информация о Разрушителе». Как вы думаете, что он сделает? Ведь здесь его мир, на Трооне ждет женщина, которую он любит... Он пожертвует всем, чтобы вернуться.

Наступило молчание. Шорр Кан задумчиво смотрел на него, затем воскликнул:

— Клянусь Небом, это сработает! А что дальше?

— Я просто прерву контакт. Пусть себе живет в моем времени и моем теле. Хороший подарок, как вы считаете?

— Повторяю, Джон, вы настоящий человек! — расхохотался Шорр Кан и вновь начал расхаживать по комнате. — Только как отвезти вас на Землю? В тех местах кишат имперские патрули. Корбуло не может очистить целый район, это вызовет подозрения... Ну что ж, придется послать призрак. — Уловив недоуменный взгляд Гордона, диктатор пояснил: — Это легкий крейсер с мощным атомным вооружением. Экранирующее поле делает его невидимым, отклоняя все электромагнитные лучи. Затраты энергии, правда, огромны, можно рассчитывать максимум на 20—30 часов невидимости. Но больше и не потребуется. Решено. Корабль поведет Дерк Ундис. Знать, кто вы на самом деле, ему необязательно. Его задача — доставить вас на Землю и обратно. Пять дней туда, пять назад, сутки на месте...

Гордон вспомнил презрительное лицо, искру торжества в глазах офицера. Очевидно, Дерк Ундис его ненавидит. Провести столько времени в обществе этого фанатика...

— Значит, я полечу под стражей? Вы мне не доверяете?

— А с какой стати я должен вам верить? — весело возразил Шорр Кан. — Я никому не верю. Другое дело, что наши интересы, по-видимому, совпадают... Но для гарантии с вами пойдут Дерк Ундис и еще несколько надежных людей.

Гордон заставил себя холодно кивнуть.

— Спасибо за откровенность. Но и я не вполне полагаюсь на ваше слово, поэтому не полечу без Лианны. Я люблю ее и не собираюсь оставлять здесь, вам на забаву.

— Принцесса Фомальгаута? Ваша невеста? — В глазах Шорр Кана мелькнула ироническая усмешка. — Так вот где ваша слабое место, Джон! Успокойтесь, все женщины для меня одинаковы. Ставить на карту дело ради какого-то хорошенького личика... Нет. Но если вы ревнивы, пусть прогуляется. Только как вы ей объясните?

— Скажу, что вы нас отпустите в обмен на ценные научные сведения, за которыми мы и отправляемся.

— Вот и отлично, — кивнул Шорр Кан. — Я велю сейчас же приготовить корабль. Удачи вам, Джон Гордон, и счастливого возвращения. — Глаза его блеснули. — Тогда я объявлю, что тайна Разрушителя в наших руках, что Зарт Арн — наш союзник, дам сигнал Корбуло и брошу всю Лигу в атаку!

Гордон встал.

— Я должен немного отдохнуть. Такое ощущение, словно меня пропустили через мясорубку.

Шорр Кан засмеялся.

— Это ничто по сравнению с тем, что сделал бы с вами мыслескоп за пару часов. Какой поворот судьбы! Вместо жалкого кретина оказаться владыкой Галактики! — Лицо диктатора на мгновение стало жестким, как сталь. — Но не забудьте — приказывать буду я.

Гордон твердо встретил его испытующий взгляд.

— Если я забуду об этом, то ничего не выиграю. В случае вашего падения я обречен. Так что можете на меня положиться.



— Нет, мы определенно сработаемся,— усмехнулся диктатор и нажал кнопку. На пороге появился Дерк Ундис.— Проводите принца и немедленно возвращайтесь за приказаниями.

Лианна встретила Гордона так, будто не чаяла увидеть его больше. Она схватила его за руки. Глаза ее сияли.

— Зарт, вам плохо? Я так боялась...

Она любила его. Гордон видел это. Наверное, и его чувства отразились у него на лице, так как она покраснела и слегка отступила.

— Ничего,— сказал Гордон, опускаясь в неудобное кресло.— Правда, я отведал науки Облака, это было не слишком приятно.

— Они пытали вас! Заставили выдать тайну Разрушителя!

Он покачал головой.

— Нет. Я убедил Шорр Кана, что необходимо побывать

в лаборатории на Земле, чтобы добыть ее. Мы отправляемся завтра же.

— Вы хотите его перехитрить? У вас есть какой-то план?

— Если бы,— вздохнул Гордон.— Мы улетим из Облака, вот и все. Остальное непредсказуемо. Я должен найти способ ускользнуть с корабля и сообщить брату о предательстве Корбуло. Единственное, что приходит на ум,— это вывести крейсер из строя, чтобы его смог захватить патруль. Но с нами летит этот Дерк Ундис, обмануть его будет нелегко.

Вера и отвага светились в глазах Лианны.

— Вы что-нибудь придумаете, Зарт. Я знаю, вы придумаете!

На следующий день крейсер-призрак поднялся из космопорта Талларны и устремился к границам Облака.

(Продолжение следует)

## ИЗ ИСТОРИИ СОВРЕМЕННОСТИ

На недавней московской встрече с президентом Р. РЕЙГАНом Генеральный секретарь ЦК КПСС М. С. ГОРБАЧЕВ выдвинул предложение о совместной советско-американской экспедиции на Марс. Обе страны располагают уникальным опытом, который понадобится для осуществления этого проекта. Советский Союз — признанный лидер в области длительных пилотируемых полетов, на счету американцев — рейсы кораблей «Аполлон».

В будущем году исполнится 20 лет с того момента, когда человек впервые ступил на поверхность Луны. Предлагаем вашему вниманию фрагменты из художественно-публицистического романа известного американского писателя Нормана МЕЙЛЕРА. Полностью произведение будет опубликовано издательством «Прогресс» в сборнике «Звездное воинство Америки», выходящем в конце этого года.

# Из пламени на Луну

Норман МЕЙЛЕР

Два часа подпирал Водолей плечами Флориду — сон, достойный скорее не простого смертного, но Атланта. С первого июля по это утро шестнадцатого июля он находился здесь, как корреспондент, обязанный сообщать обо всем, что имело отношение к полету трех астронавтов на Луну.

Все вокруг были недовольны тем, что подготовка к запуску «Аполлона-11» проходила довольно буднично, не в пример прежним предстартовым хлопотам. Близлежащий Кокоа-Бич заметно изменился. Сюда хлынул поток капиталов, возникли новые предприятия, в городе обосновались вместе с семьями специалисты НАСА, выросли супермаркеты, церкви, мотели, жилые дома и гостиницы. В ресторанах не умолкали селекторы, по которым то и дело вызывали к телефону чиновников по служебным делам. Бумажные салфетки под тарелками пестрели надписями: «КОСМИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА АМЕРИКИ ПРИНОСИТ ПОЛЬЗУ ВСЕМУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ — на память о полете «Аполлона-11». Цветные телевизоры повышенного качества. Очистка воды при меньших зат-

ратах средств. Новые красители и полимеры. Луноход для инвалидов. Лазерная хирургия. Солнечная энергия». И так далее и тому подобное. Всего лишь несколько дней назад, пока в Кокоа-Бич еще не съехались сотни, тысячи корреспондентов, время здесь тянулось медленно, и даже не верилось, что до фантастического полета на Луну оставалось менее недели.

Но шестнадцатого июля в четыре часа утра в тоскливой тягостной предрастветной темноте, когда воздух казался насквозь промокшим от влаги и вокруг мерещился черный лес, на Водолея напал панический страх. Нечто подобное чувствуешь, пробудившись среди морских волн и увидев, как надвигается отлогий берег, на который тебе спустя несколько часов предстоит высадиться с десантом; такое пробуждение в слепой ночи запоминается навсегда, ибо случается в человеческой жизни нечасто. Где-то не столь далеко просыпались и астронавты. Просыпались и духи древних индейцев.

Давным-давно, когда буйный ветер гулял в беспредельных прериях, здесь, под этой Луной, жили индейцы; они наблюдали за Луной, знали о Луне больше, чем любой европеец. Может быть, прошлой ночью в прериях и болотах про-

снулись духи древних индейцев? Может, это их клич уносил ветер к покинутым пусковым опорам на мысе Кеннеди и далее за две тысячи миль к стенам элеваторов, забитых зерном, к которому подходили железнодорожные пути, петляющие среди пустынных просторов Запада? Некогда эта страна была почти необитаемой, девственной землей, в ее горах росли лаванда и апельсиновые деревья, на равнинах в легкой голубой дымке густо зеленели леса, но все кануло в Лету; не прошло и четырех столетий, как исчезли вольнолюбивые индейцы, исчезли бизоны, болота были осушены, а некогда чистый воздух засмердел выхлопными газами и отходами человеческого бытия. А в это время, сочиняя песни о Луне, загоняя индейцев в резервации, мы готовились к полету на Луну, впрочем, не потому ли, что в глубине души сознавали, как иссушили живительный родник, питающий Землю жизнетворящими соками. А Луна, каждый день являвшая миру свой лик, знала о болезнях и их причинах больше, чем самый старый прокаженный на Земле. «О чем вы мечтаете? — как бы вопрошала она. — Ведь я и так вся разбита, зачем меня тревожить?»

Водолей вел машину в ночи, минуя стоянки семейных и одиноких туристов, которые ждали рассвета на обочинах дороги, пока не уткнулся в ворота; он показал часовому пропуск для прессы, и тот, пропуская его, молчаливо махнул рукой, да, оба они молчали, точно какие-то заговорщики, и Водолей вдруг ясно ощутил невидимый бег времени, несущегося где-то рядом, этого многоголосого свидетеля, устремившегося сейчас к точке своего пересечения с пространством в миг, который засвидетельствует прозорливое око нации. Такая таинственность сопутствует опыту по искусственному оплодотворению в пробирке.

«Сатурн-5» был виден как на ладони с трибуны для прессы, находившейся в трех с половиной милях от него. Это самое короткое расстояние, на которое в эту длинную ночь мог приблизиться к ракете Водолей, да и никому не довелось подойти к ней ближе, кроме разве что участников запуска и трех астронавтов. «Аполлон-Сатурн» возвышался над бетонной стартовой площадкой, от-



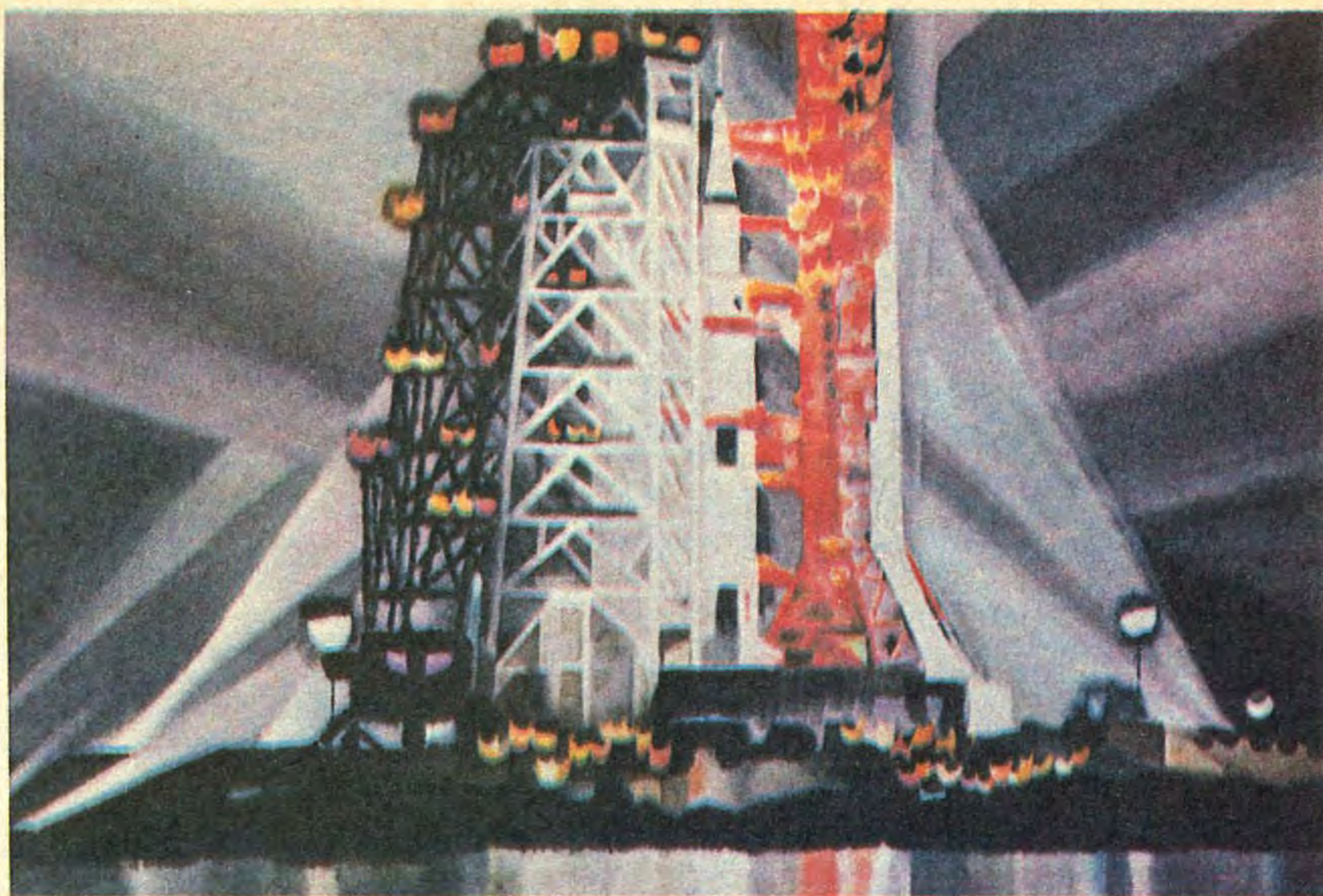
стоявшей, если смотреть вдоль лагуны, на шесть тысяч ярдов от скромной трибуны для прессы; корабль с его четко разграниченными ступенями и отсеками напоминал Водолею храм, а еще больше — гигантское привидение. Лучи прожекторов скользили по его металлической поверхности, и их отсветы, отражаясь в предрассветной дымке, веерами разбегались вокруг, спускаясь к самой поверхности лагуны.

За прожекторами в черной влажной ночи мерно сверкала молния, словно подавал сигналы невидимый маяк; где-то за горизонтом настойчиво, сурово рокотало Карибское море — возможно, назревал шторм. Звучали отдаленные, глухие раскаты грома.

Водолей вглядывался в даль через воды лагуны. Казалось, корабль вплотную надвинулся на него, прижал окуляры бинокля к его глазам, Водолей и «Сатурн-5» точно слились воедино в страстном желании устремиться в полет, который в мгновение ока, возможно, изменит всю его жизнь. Каким чудом техники был «Аполлон-11»! Этот путешественник к иным планетам — огромный, будто эсминец, грациозный, будто серебряная стрела. При старте в ракете сгорит столько кислорода, сколько потребляют при вдохе полмиллиарда человек, то есть население двух Америк, нет, что я говорю, более чем двух Америк. Каким глубоким дыханием одарит ракету жидкий кислород, который сейчас заливали в ее чрево, отчего воздух дымился белым облаком, подступая к кислородным трубам, к которым, в свою очередь, примыкали другие трубы — в два фута толщиной, предназначенные для изоляции топливных баков. «Аполлон-11», эдакое пушечное ядро, которое скоро унесется в небо, был соединен с пусковым комплексом множеством пуповин — толстых, тонких, извилистых, которые узлами змей, сплетениями тросов и кабелей, констрикторами толщиной в три древесных ствола тянулись гроздьями от мачт питания и площадок ферм обслуживания к тонким стенкам ракеты — этой голове Медузы Горгоны, средоточию пуповин, питающих топливные баки, подзаряжающих батареи, контролирующего электроснабжение; однако в этой, казалось бы, чудовищно запутанной конструкции была некая глубоко продуманная стройность, благодаря чему «Аполлон-Сатурн» на своей стартовой площадке в окружении мачт питания и стрел-опор выглядел не безумным чудищем из кошмарного сна, а безмятежным серебристо-белым кораблем, прекрасным железным деревом из волшебной сказки с девятью горизонтальными ветвями.

Но вот журналисты поспешили к автобусам, чтобы в последний раз перед стартом увидеть астронавтов, которые одиннадцать дней провели в карантине.

Он последовал за своими коллегами и мучительно тряся в битком набитом автобусе пять миль по дорогам Космического центра под раздражающее жалобное завывание усталого мотора; они



остановились у главного входа в Управление запусками пилотируемых космических кораблей (МСОБ), которое помещалось в холодном белом здании, безликом, как многоэтажный фабричный корпус длиной в сотни футов, одинаково бездушном, невыразительном и снаружи, и изнутри (благодаря своему архитектурному замыслу, который вполне соответствовал многомиллионной смете, отпущенной на строительство).

Журналистов, выгрузившихся из автобуса, провели по длинным узким коридорам, окрашенным в унылый учрежденческий цвет, с продуктовыми и питьевыми автоматами на поворотах, затем еще по каким-то коридорам, пока их колонна через анфиладу пустых комнат и галерей не вышла во внутренний двор. Прямо над их головами, на уровне второго этажа, навис крытый мост, соединяющий здание, из которого они только что показались, с другим, откуда должны были появиться астронавты.

Под мостом уже стоял небольшой белый автобус, поджидавший астронавтов. Они спустятся по лестнице из двадцати ступенек, охраняемой кордоном полиции, призванной сдерживать яростный натиск возбужденных журналистов, и проследуют в закрытый автобус, в котором проедут девять миль, отделяющих их от «Аполлона-11»; потом лифт пускового комплекса поднимет их на площадку девятого этажа, откуда они сойдут по железному трапу к своим техническим креслам. Там они будут находиться, когда начнется обратный отсчет времени. Там они будут находиться, когда корабль оторвется от Земли.

Этому скопищу журналистов — с учетом телевизионщиков с застывшими наготове камерами и кинооператоров, пожалуй, здесь собралось несколько сотен человек, которые тянулись на цыпочках, оттесняемые к углам здания, либо задыхались от напора коллег на своих сравнительно выгодных позициях, чтобы бросить напутственный взгляд на астро-

Генри К. ПИТЦ. Последняя проверка.

навтов, — этой толпе оставалось проторчать здесь еще более часа до того, как на одно мгновение, быстрое, точно прощальный взмах руки, она увидит астронавтов. В томительном ожидании таяло очарование долгой ночи. Неприятный серый рассвет охладил восторги журналистов задолго до появления астронавтов. Но никто не ушел. Все так жадно следили за выходом из здания, будто астронавты уже вернулись с Луны и покажут сейчас добытые ими сокровища. Казалось, от них ждали какого-то необычайного чуда, и когда желанный миг наступил, журналисты, напившиеся на ограждения, готовы были вцепиться друг в друга, чтобы прорваться вперед и услышать хоть одну остроумную реплику, любопытную цифру, сделать хоть одну фотографию, словно они попали на сенсационную встречу с людьми, которым вынесен смертный приговор. Астронавтов точно провожали к месту возможной казни в космосе, и поэтому, как и все обреченные, они приобрели в глазах окружающих особое значение, ведь на пороге смерти или хотя бы под ее угрозой в человеке зачастую открывается бесценное величие. Пути к важнейшим свершениям так или иначе сопряжены со смертельным риском, поэтому астронавты как бы излучали новое сияние. Лунное сияние. Эти люди прикоснутся к неведомой Луне. Вот почему во внутреннем дворике царило острое напряжение, как в тюрьме в ночь ожидания смертной казни.

И вот они появились в дверном проеме под шум аплодисментов. Журналисты, которые десятки раз обманывались, принимая неосторожное движение или случайный взмах руки какого-нибудь расположившегося на возвышении охранника, телережиссера или оператора за сигнал к началу встречи, наконец воспрянули духом. Астронавты все-таки вышли к ним, и толпа загудела. «Fero-



menal! Fenomenal!» — повторяла, словно не в силах была остановиться, молодая итальянка с фотокамерой, а рабочий из МСОБ закричал: «Отправляйтесь и завоюйте ее, ребята!» — он по-своему определил цель путешествия: чужая Луна представлялась ему вражьей силой, старой соперницей Земли. Армстронг чуть задержался в проходе, чтобы помахать журналистам; он был в пластиковом гермошлеме, с системой жизнеобеспечения за плечами, которая соединялась шлангом с белым скафандром; лицо Армстронга под шлемом было слепым, как у только что народившегося котенка, еще не обсохшего от околоплодной жидкости. Армстронг выглядел лучше, чем когда-либо. Он первым зашел в автобус, Олдрин с Коллинзом, помажав на прощание толпе, последовали за ним, дверцы закрылись; полицейские — интересно, какими слухами о террористах обменивались они за завтраком нынче утром? — с прежним рвением отесняли людей, будто те способны были задержать автобус, который уже отмеривал свои прощальные девять миль.

Вот и все, что увидели журналисты, которым еще предстояла утомительная обратная дорога. Было чуть больше половины седьмого, и до запуска корабля оставалось менее трех часов. Поднявшись рано утром, они еще застали пустынное шоссе, которое теперь, на протяжении последней мили до трибуны для прессы, было забито всевозможным транспортом. Журналисты и ночью страдали от жары, а к утру она стала вовсе невыносимой. Каравану автобусов потребовался час, чтобы преодолеть пять с половиной миль.

Несмотря на всю оказываемую им помощь, журналисты пребывали в унынии, ибо их репортажи о подготовке к полету были так же далеки от действительности, как помятый школьный автобус от «Сатурна-5».

Одной из примет двадцатого века, подлинной трагедией журналистов, оказалась их неспособность угнаться за переменами. События развиваются так быстро и неожиданно, что комментировать их стало почти невозможно. Если репортер заранее изучал материал, чтобы успешно справиться с заданием, ему, образно говоря, приходилось снова садиться за парту, повторять забытую физику, разбираться в труднопроизносимых технических терминах, но он едва ли мог воспользоваться этим научным языком в статьях, рассчитанных на широкого читателя. Когда он пытался написать очерк о каком-нибудь известном специалисте, участвующем в разработке и осуществлении космической программы, то сталкивался с одной и той же трудностью: служащие НАСА, казалось, считали за честь не выделяться из общей массы и были одинаково безлики. В этих условиях репортерам, далеким от космической техники, которые поставляли ежедневную информацию для газет, оставалось только пользоваться выпущенными специально для них бюллетенями. Их работа свелась к переписыва-

ванию заявлений для печати. Если же репортер брал интервью у знаменитого конструктора или ученого, их ответы тоже почти не отличались от этих заявлений, разве что последние были более обстоятельными и стилистически гладкими, поскольку не содержали оговорок и языковых погрешностей, неизбежных при общении. Все пресс-релизы словно только что вышли из компьютера.

Этот процесс наблюдался повсюду. Это стало знаменем времени. Скоро журналисты смогут самостоятельно писать только о моде, театре, убийствах, фильмах, свадьбах и разводах. Поэтому неудивительно, что они ради мимолетного взгляда на астронавтов тряслись в тесноте, не жалея своих репортерских тел, подточенных отвратительным питанием, изнурительной работой, чрезмерным употреблением виски и случайными интимными связями. Писать о людях, которых они видели лишь издали, было все равно, что сочинять статью на материале телепередачи; они бы как-то слепили ее, но она оказалась бы высосанной из пальца и лишеной живого огонька, который высекается лишь при истинном сближении душ. Однако, решил Водoley, короткое свидание с астронавтами тоже вряд ли выручит журналистов. Беседа с этими чрезвычайно сложными людьми, которые прячут свои подлинные чувства под оболочкой профессиональной компетентности, едва ли получилась бы искренней. Водoley успокаивал себя тем, что, когда наступит время создавать книгу, он будет располагать необходимыми сведениями; точно дотошный детектив, он проникнет в глубину характеров своих героев, обращаясь к собственному глубокому опыту и крупным откровенным признаниям, которые проскользнули в скованных казенной броней выступлениях астронавтов на различных встречах. И тем не менее он все-таки устремился в путь, чтобы бросить прощальный взгляд на трех пилотов, и ему очень понравился Армстронг, лицо которого под гермошлемом было слепым, как у только что народившегося котенка, еще не обсохшего от околоплодной жидкости. Такой оказалась награда на разъедающее душу раздражение, которое копилось целый час, пока автобус преодолевал последнюю милю. Да, когда придет время писать об Армстронге, Водoley по крупницам соберет его образ, как ученый воссоздает облик динозавра по окаменелой кости.

Они вернулись на трибуну для прессы в семь тридцать утра. Солнце уже стояло довольно высоко и жарко светило сквозь легкую облачную дымку. «Сатурн-5» казался через бинокль серым, почти белым, эдакое осязаемое серое пятно на фоне прочих серых пятен. Все вдаль было серым — стартовая площадка, фермы обслуживания, космический корабль, небо. Слово ракета уже на Луне. Только абрис «Сатурна-5», окруженного криогенным облаком, сиял благородной платиной в тусклом утреннем свете.

Продолжая размышлять об астронавтах, Водoley пришел к невеселому зак-

лючению, что, даже если бы вы постигли их характеры (то есть решили, кем же они были на самом деле — прекрасными, благородными людьми или коварными авантюристами), вы все равно не могли бы с уверенностью сказать, чему послужит космическая программа — во благо или во зло человечеству, ибо история использовала зачастую лучших его сынов для выполнения худших замыслов и забывала об этих личностях, как только ставила новые задачи.

\* \* \*

В это утро, когда до начала лунной эпопеи оставалось всего два часа, ему не хотелось садиться в еще один автобус — хватит с него автобусов на сегодня! — который отбывал к тыльной стороне монтажно-строительного корпуса, где на обычных трибунах для зрителей соберутся особо важные гости. Он ведь приехал сюда для того, чтобы увидеть старт корабля, а не для того, чтобы стоять под жарким солнцем Флориды, смотреть на этих избранников судьбы и, жестоко потея, делать записи в блокноте. Им владело неясное желание поразмышлять, любясь ракетой, объять ее всю взглядом снизу доверху и, конечно, желание побыть наедине с собой, к тому же ему не хотелось ударить в грязь лицом — ведь он не выпался и был неряшливо одет, словом, он решил остаться со своими собратьями, потными литературными поденщиками — корреспондентами и фоторепортерами, которые сидели на трибуне подальше от почетных мест или рассеялись по лужайке перед лагуной, отделявшей их от стартовой площадки «Аполлона-11». Что греха таить, он не любит сильных мира сего, не любит большинства из них, каждого в отдельности, не любит эту шайку, эту мафию снобов, этот муравейник с его строгой иерархией. Он все еще в глубине души манихеец и верит, что, если «Сатурн-5» устремится во всем своем величии в небесную высь, то вовсе не благодаря сомнительным стараниям гостей. Разумеется, кое-кто из фигляров, подвизающихся на всемирных подмостках, кое-кто из приживал, лизоблюдов, отъявленных честолюбцев и негодяев попал на сановную трибуну. И если эта живая гора алчности, греха, порока, ворованных духовных богатств не сможет помешать успешному старту «Сатурна-5», что же, порок явит сегодня свое бессилие.

Вместо того, чтобы сесть в автобус и снова потом с блокнотом в руках среди великих мира сего, он добрую половину часа простоял в очереди за охлажденной содовой водой. Позади трибуны для прессы в стройных рядах и шеренгах застыли более ста теле- и радиофургонов, напоминающих огромных белых жвачных животных — настоящие священные коровы американского технического прогресса. Среди них был всего один буфет на колесах. Из-за чрезмерной нагрузки автомат с прохладительными напитками часто портился. Пришлось пригласить двух механиков. И все же



время тянулось томительно долго. Каждый бросал монету в щель машины, получал сдачу, и в стакан падал кусочек льда; потом туда стекал сироп и струйкой бежала содовая вода. Один автомат на все про все. Идиотизм по-американски. Претенциозные машины — позорнейшие образцы американской претенциозности — заменили людей, но уступали им в работе. Таковую же очередь из ста охваченных жаждой репортеров в ларьке бейсбольного парка обслужили бы два человека за три минуты, но в американцев словно вселился бес, подбивающий их заменить людей бестолковыми, несовершенными машинами, этими рядами стандартных уродцев; и уродливый пищевой фургон был добрым соседом чопорных самодовольных господ, расположившихся на трибунах в полумиле отсюда; вот этот торговый мир они и создали, а отнюдь не прекрасный космический корабль. Они не знали о корабле ничего, кроме его стоимости, — только это они и хотели знать.

Внезапно из громкоговорителя, установленного посреди лужайки на специальной площадке перед трибуной, донесся голос начальника управления по связям с общественностью:

— *Говорит центр управления запуском «Аполлона-Сатурна». Т минус 61 минута, отсчет времени продолжается... до старта «Аполлона-11» осталась 61 минута, все системы корабля приведены в готовность. Астронавт Нил Армстронг только что закончил проверку большого двигателя служебной эксплуатационной системы, который располагается под его техническим креслом. Мы проверяли, повинует ли он командам из кабины космического корабля. Когда Нил Армстронг поворачивал руль или вращал ручку шарнирного механизма, двигатель реагировал исправно.*

Водолею казалось, будто его разрубили на части. Чего он только сегодня не вытерпел: и длинную очередь у торгового фургона, и жару, от которой слепило глаза, и приступы еле сдерживаемого раздражения. А теперь ему навязывают настойчивый голос, приобщающий журналистов, съехавшихся с разных концов света, к некоему таинственному ритуалу отсчета времени в убывающем порядке. Где-то поблизости вот-вот должен появиться на свет гигантский миф, и заботливые акушеры старались сделать все возможное, чтобы роды прошли удачно.

— *Мы также проверили световые сигналы в приборном отсеке, который служит системой ориентации «Сатурна-5» во время автоматической фазы полета. До старта осталось 59 минут 48 секунд. Отсчет времени продолжается.*

Да, голова у него раскалывается на части, он чувствовал себя так, будто проснулся с похмелья (чего на самом деле не было и в помине) и целый день только и делал, что непрерывно курил и пил кофе, хотя он не прикасался к сигаретам вот уже много лет и лишь иногда по вечерам позволял себе чашечку кофе.

— *Методист группы проверки систем космического корабля Билл Шик сообщил всем работникам Центра управления полетом и специалистам своей службы о том, что приблизительно через тридцать секунд большая заправочная мачта, до сих пор примыкавшая к кораблю в системе ферм обслуживания, отойдет на специально подготовленную позицию, расположенную примерно в пяти футах от корабля. Через пять секунд заправочная мачта начнет отдаляться. Внимание! Заправочная мачта отдаляется от корабля. Работа по запланированному графику идет удовлетворительно...*

Нужно было напрягать слух, если вы хотели понять, о чем сообщал голос, доносившийся из громкоговорителя. Водолей попытался представить себе Центр управления полетом, где за сотнями разнообразных пультов и экранов компьютеров тщательно следили сотни людей, но эта затея его не увлекла. Он решил побродить по траве. Она устилая лужайку величиной с небольшое бейсбольное поле между площадкой для прессы и лагуной; у самой воды устроились фоторепортеры, которые установили на штативах свои камеры с телеобъективами, они напоминали команду военных топографов, изучающих на занятии теодолит. Жаркое мерцающее марево повисло над лагуной, отчего «Аполлон-Сатурн», на который были направлены телеобъективы, выглядел серым, а его контуры — расплывчатыми.

— *Среднее техническое кресло занимает астронавт Баз Олдрин. Вместе с руководителем группы проверки он работал над отлаживанием регулировки герметизации системы контроля реакции с целью подготовки ее включения. Имеется в виду запуск больших маневровых двигателей космического корабля, расположенных вокруг служебного отсека. Всего в четырех секторах служебного отсека размещается шестнадцать двигателей. Они используются для маневрирования корабля в космическом пространстве.*

Справа от фотокорреспондентов зеленели густые заросли. Водолей вдруг вспомнил свой взвод, тропу в джунглях, мелькающие мачете в руках солдат. Какая-то чехарда воспоминаний. Он хотел поразмышлять о том, что сейчас происходит на стартовой площадке, в Центре управления полетом, в командном отсеке, он думал, что сможет сделать заметки о жизненно важных системах корабля, о том, как его сейчас заправляют горючим, но у него испортилось настроение и в довершение ко всему разболелась голова; поэтому он просто напросто коротал время. Водолея, который с упоением ожидал этого полета, охватило разочарование. Все твердили вокруг, будто ракета взлетит ввысь с таким оглушительным ревом, что задрожит под ногами земля, ее старт явит собой небывалое зрелище. Эти разговоры рождали у Водолея чувство, какое возникает у человека, который вдруг узнает о чем-то таинственном, изначальном, подобное происходило с ним в

юные годы, когда он услышал впервые о том, что где-то за пределами его жизни есть еще неизведанный мир отнюдь не платонической, плотской любви. А теперь Водолей был раздосадован как юноша, чьи красочные мечты о первом познании женщины оказались до смешного наивными, слишком пусто было у него на душе. Он даже не мог представить себе этих чертовых астронавтов. Кто знает, что ощущали эти напичканные знаниями люди в космическом корабле, возвышающемся на краю горизонта. Он видел лишь в отдалении его серый ствол.

— *Скорый старт явится для создателей ракеты-носителя решающим испытанием камеры сгорания. Идет последняя проверка системы отделения трех ступеней «Сатурна-5». Если во время автоматического полета корабль отклонится от заданного курса, специалист Центра управления, отвечающий за безопасность экспедиции, может подать команду и уничтожить летательный аппарат, после того, конечно, как астронавты перейдут в отделяющийся отсек, покинув вышедший из повиновения корабль.*

Он помнил вопросы, которые задавал в монтажно-строительном корпусе. Каким способом будет уничтожена ракета, если случится что-то непоправимое? Взрывчатые вещества расположены кольцом в «Сатурне-5» по его стенкам, точно шов на гигантской консервной банке, они и вспорют ступени, чрево ракеты раскроется, как живот роженицы при кесаревом сечении. Поток горящего топлива вырвется в небо.

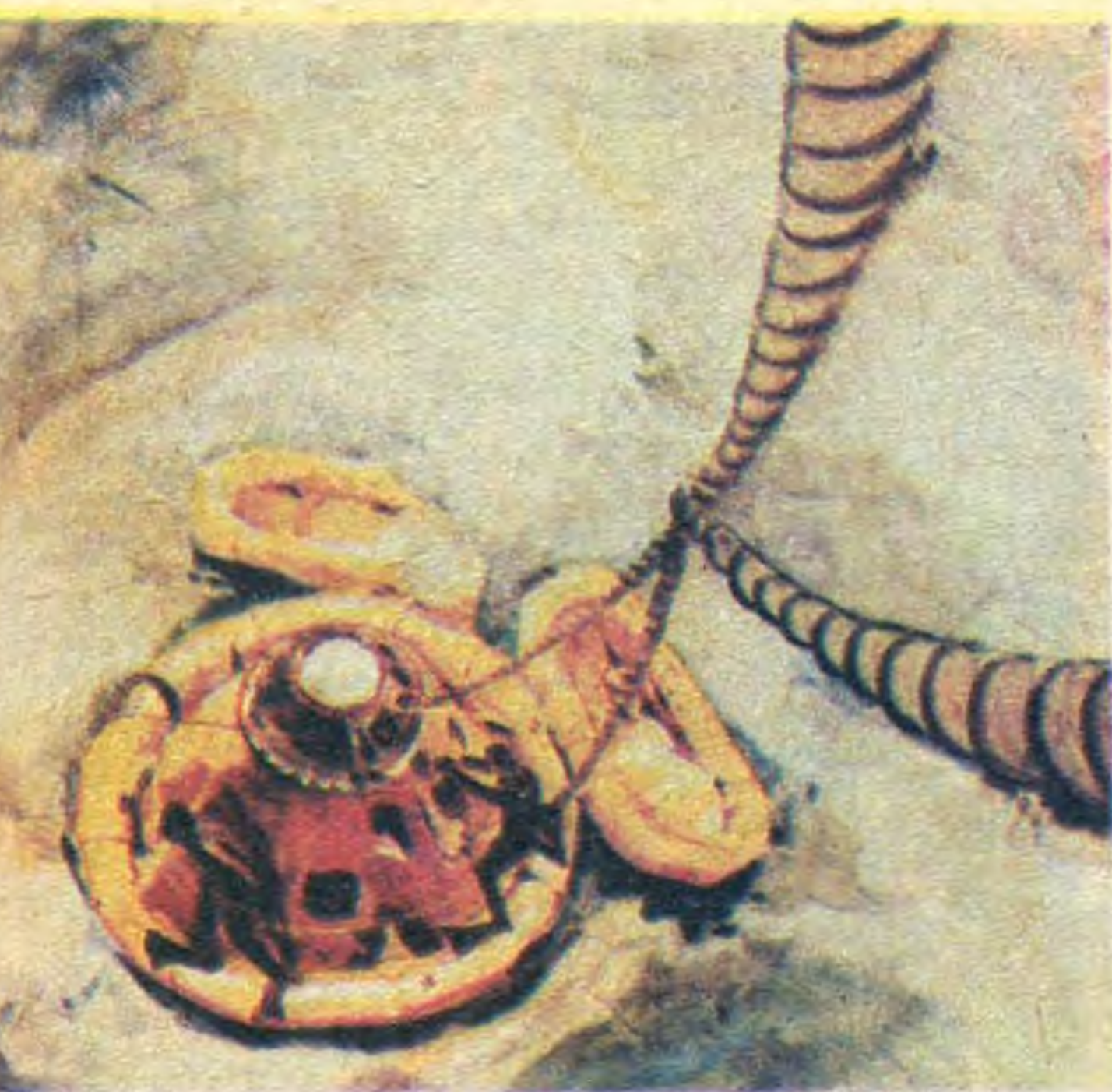
— *Говорит управление запуском «Аполлона-Сатурна». До старта «Аполлона» осталось 10 минут 54 секунды.*

Водолей принялся подыскивать себе место, откуда было лучше всего наблюдать старт «Аполлона-Сатурна». Если он устроится под козырьком трибуны, то потеряет ракету из виду, как только она поднимется высоко в небо. Но внизу, на лужайке, он чувствовал себя каким-то потерянным. Наконец он занял удобное для обзора место в крыле для рядовых зрителей несколькими ступенями выше основания трибуны. Внутренне он был еще не готов к предстоящему старту. Да, человек будущего, размышлял Водолей, станет вести более здоровую жизнь, лишь изредка устраивая праздники, которые от этого станут более желанными. Возможно, он будет даже время от времени смотреть на фотографии голодающих чернокожих, дабы проникнуться их самыми сокровенными чувствами.

Он понял теперь, почему был столь вял и раздражителен. Его просто-напросто сжигала мужская зависть. Он сам хотел полететь на космическом корабле к Луне.

— *Говорит управление запуском «Аполлона-Сатурна». Мы миновали шестиминутную отметку в обратном отсчете времени. Сейчас до старта корабля осталось 5 минут 52 секунды. Руководитель группы проверки систем косми-*





Леонард ДЕРМОТТ. «Аполлон-9» поднимают на борт.

ческого корабля Кэп Човин только что закончил выслушивать доклады своих подчиненных о состоянии систем космического корабля. Все заявили, что корабль к полету готов. Руководитель стартовой группы Пол Доннелли докладывает о готовности к запуску. Руководитель запуска Рокко Петроун дает «добро». До старта осталось 5 минут 20 секунд, отсчет времени продолжается. Мы проверили «Орла», все системы работают исправно. Руководитель группы проверки лунного отсека сообщил, что «Орел» к запуску готов. Пока продолжается обратный отсчет времени, заправочная мачта отходит на свою заранее подготовленную позицию. Т минус 4 минуты 50 секунд, отсчет времени продолжается, Кэп Човин информирует астронавтов о том, что заправочная мачта начала отдаляться от корабля.

На трибуне для прессы никто особенно не разговаривал. Все чувствовали себя так, словно они лично несут ответственность за каждую возможную неисправность в системах корабля. Кто знает, может быть, какая-то ошибка и закралась в расчеты огнедышащей машины, созданной космопромышленностью. Водoley записал эту мысль в блокнот. Горло у него пересохло от жары.

— До старта осталось 4 минуты 30 секунд, отсчет времени продолжается; все системы корабля по-прежнему находятся в готовности. 4 минуты 15 секунд — методист проверки только что сообщил руководителю группы проверки ракеты-носителя Норму Карлсону о том, что «Сатурн-5» к старту готов. До запуска остается четыре минуты. 4 минуты, отсчет времени продолжается. Мы готовы к запуску «Аполлона-11» и перейдем на автоматический режим управления за 3 минуты 7 секунд до старта. 3 минуты 45 секунд, отсчет времени продолжается. Когда проводили последние испытания системы аварийного прекращения полета, которые совместно с астронавтами осуществляли ведущие специалисты Центра управления полетом, руководитель стартовой группы Пол Доннелли пожелал экипажу космического корабля

от имени своей команды: «Бог помощь, счастливого вам пути и успешного полета».

3 минуты 25 секунд, отсчет времени продолжается. Все системы корабля по-прежнему к полету готовы. Через 10—15 секунд мы задействуем автоматическую систему управления. Корабль к полету готов. Выслушав от Пола Доннелли доброе напутствие, Нил Армстронг ответил так: «Большое спасибо. Я верю, что полет пройдет удачно». Сейчас раздастся команда: включить двигатели. Мы перешли на автоматическое управление. Время приближается к трехминутной отметке. Т минус 3 минуты, отсчет времени продолжается. Т минус 3, все системы корабля к полету готовы.

Водoley поднес бинокль к глазам. Где-то в глубине души он чувствовал себя кающимся грешником, который провел в пустыне, предаваясь молитвам, шестнадцать дней и теперь ожидал знамения свыше. Предвестником какого же открытия явится это знамение — великого или ничтожно малого?

— ...согласно нашим данным все системы корабля по-прежнему к полету готовы. До старта осталось две минуты 10 секунд, отсчет времени продолжается. Цель полета экипажа «Аполлон-11» — Луна. В момент запуска корабль будет находиться от нее на расстоянии 218 096 миль. Мы прошли двухминутную отметку в обратном отсчете времени. Т минус 1 минута 54 секунды, отсчет времени продолжается. Пульт управления показывает, что произошла герметизация баков с окислителем второй и третьей ступеней ракеты. В эту последнюю предстартовую минуту мы продолжаем повышать давление во всех трех ступенях. До запуска «Аполлона-11», с которого будет осуществлена высадка первого человека на Луну, осталась 1 минута 35 секунд. Данные, поступающие в Центр управления, свидетельствуют о готовности корабля к полету. До старта осталась минута 25 секунд, отсчет времени продолжается. Контрольный пульт показывает, что третья ступень полностью герметизировалась. До старта — 80 секунд. За 50 секунд до запуска «Аполлон-11» будет переведен на автономное управление. За 17 секунд до запуска на автономное управление переводится система наведения, после чего за 8 секунд до запуска произойдет самовоспламенение горючего в камере сгорания. Мы приближаемся к шестидесятисекундной отметке, отсчет времени продолжается. Т минус 60. Нил Армстронг только что доложил: «Отсчет времени идет точно по графику». Мы прошли 50-секундную отметку. До старта «Аполлона-11» осталось 40 секунд. Все баки второй ступени герметизированы. До старта осталось 35 секунд, отсчет времени продолжается... Все системы «Аполлона-11» к старту готовы. До старта осталось 30 секунд, отсчет времени продолжается. «Самочувствие хорошее», — доложили астронавты. Т минус 15 секунд, управление автономное, готовность 12, 11, 10, 9 се-

кунд, происходит самовозгорание горючей смеси, готовность 6, 5, 4, 3, 2, 1, ноль секунд, работают все двигатели. ПУСК! Запуск «Аполлона-Сатурна» совершен, время — час 32 минуты. Полет «Аполлона-11» начался.

Но никто на трибуне не услышал последние слова команды. Ибо за 8—9 секунд до старта в камерах сгорания «Аполлона-Сатурна» оглушительно воспламенилась горючая смесь, два хвоста оранжевого пламени вырвались, точно джинны, из сопел ракеты. Водoley больше не пришлось беспокоиться о том, будет ли зрелище полета столь грандиозным, как ожидалось. Из-за того, что корабль находился далеко от трибуны, шум двигателей донесся до нее только через пятнадцать секунд после начала их работы. Несмотря на команду «пуск», «Аполлон-Сатурн» еще десять секунд неподвижно стоял на стартовой площадке, пока двигатели не набрали полную мощность. И все равно их рев долетел до журналистов лишь спустя шесть секунд после того, как ракета оторвалась от Земли. Поэтому казалось, будто корабль чудом, а не под воздействием механических сил, вознесся в небо, будто огромный «Сатурн» сам по себе плыл в воздушной тишине, и лишь потом его догнало пламя.

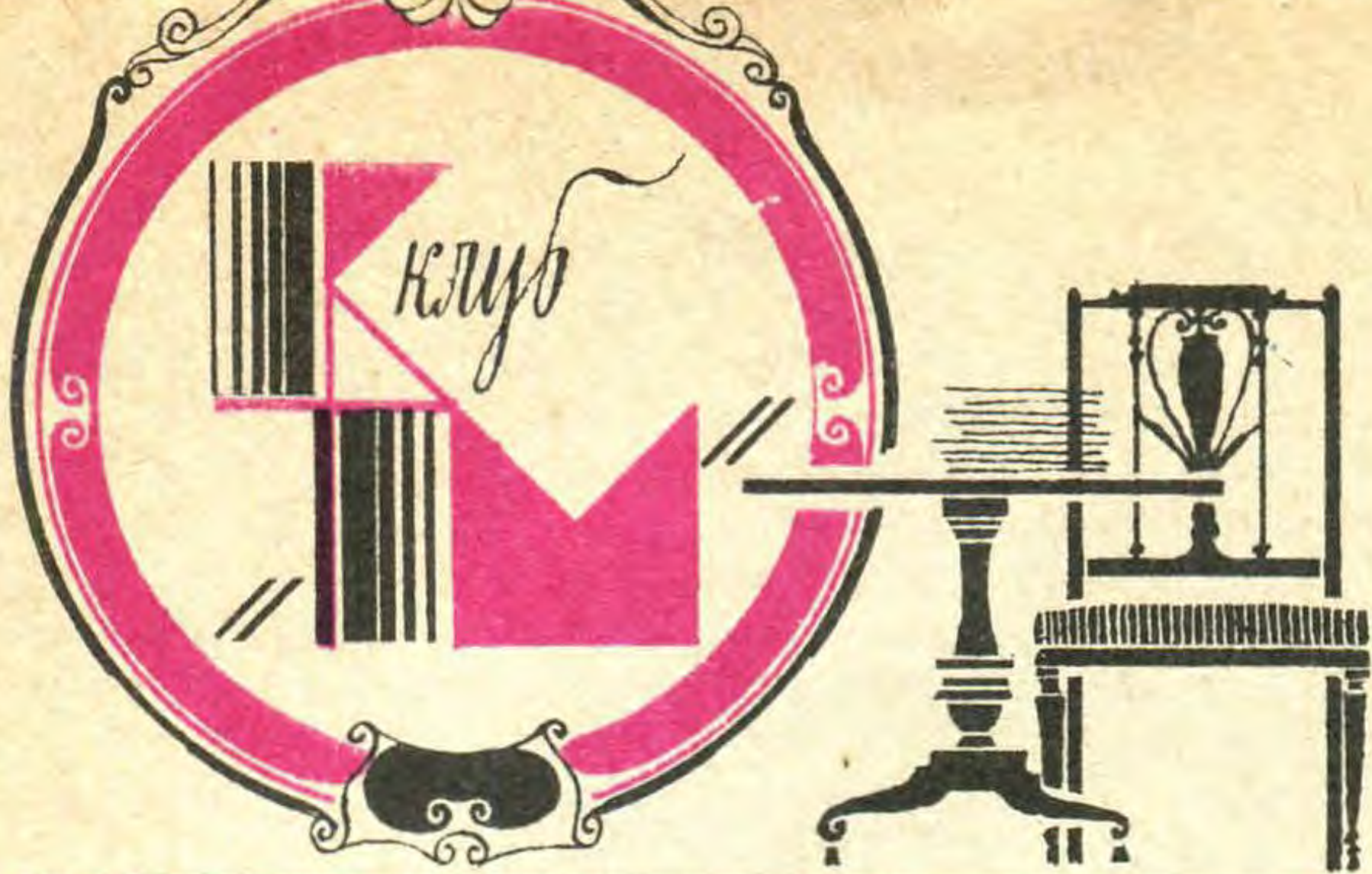
Но вот по радио донесся голос Армстронга, который переговаривался с управлением запуском. Астронавт был необычайно спокоен.

— Первая ступень отделилась от корабля, — невозмутимо сообщил он.

Высоко-высоко в небе, на предельном для взгляда расстоянии Водoley различил полупрозрачную рыбу-ракету, которая вдруг распалась на голову и хвост — это первая, нижняя ступень «Сатурна-5» отошла от его корпуса, отошла и напоминала теперь человека в воздушном море, на удивление крохотного водолаза в океане неба. Яркое вспыхнул огонь нового взрыва двигателей, замерцало сияние вновь народившегося пламени, которое казалось издали бледным, как пенные потоки воды. Отвалившаяся пустая ступень ракеты-носителя начала падать, она наклонилась, как легкоатлет, только что принявший эстафету, и заскользила, заскользила вниз. Затем она закувыркалась медленно, с какой-то печальной величавостью, постепенно уменьшаясь на глазах, точно тающий в воде, колеблющийся тонкий обмылок, плавно опускающийся на дно ванны. И вот за первой ступенью «Сатурна-5», некогда мощной, а теперь пустой, без капли топлива, которое полностью сгорело, разлился дымчатый след, и она, словно вздохнув на прощанье, слегка его втянула в себя перед тем, как окончательно скрыться за облаками. И ракета с «Аполлоном», и ее последние две ступени наконец исчезли из виду, продолжая свой путь к околоземной орбите. Водoley стоял вместе со всеми, прислушиваясь к переговорам между астронавтами и Центром управления полетом.

Перевод с английского  
Ларисы ОГУЛЬЧАНСКОЙ





Однажды...

## Обуза лишних знаний

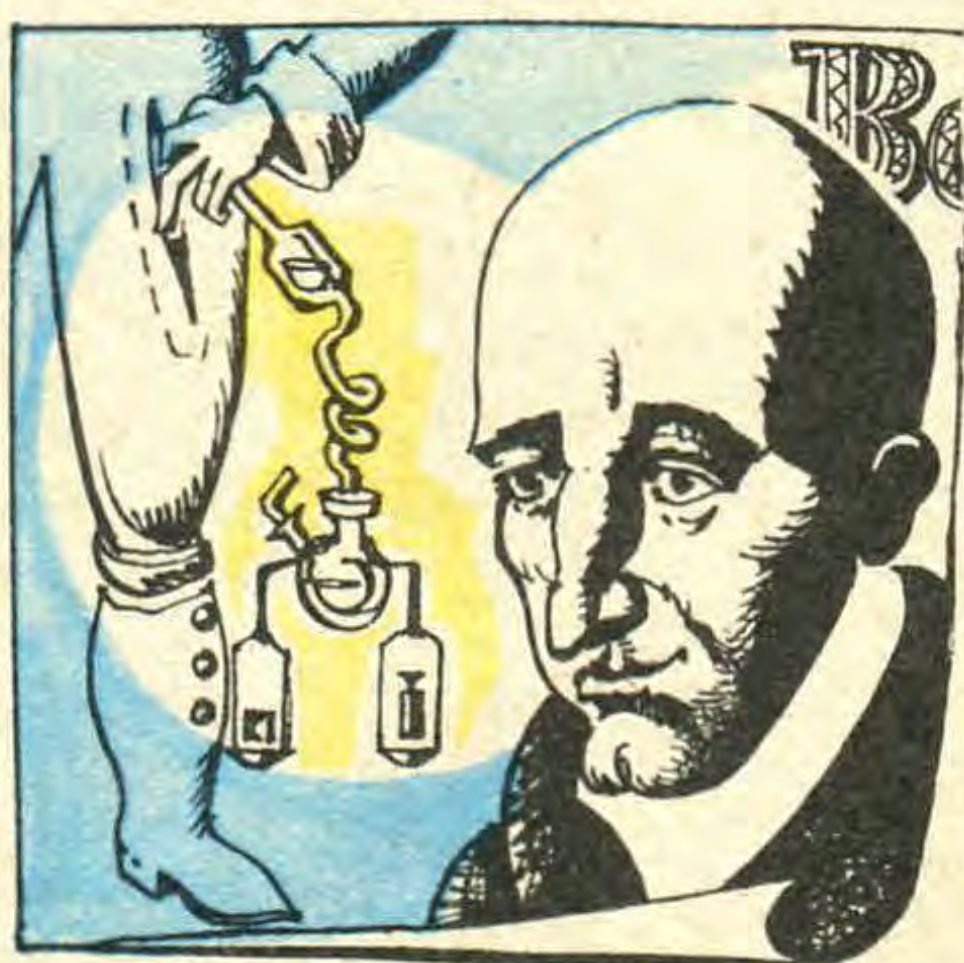
Известный немецкий физико-химик Вильгельм Фридрих Оствальд (1853—1932) был ярким противником классического образования, построенного на изучении древних языков — латинского и греческого. Считая, что это — только напрасное расточение времени, Оствальд не раз сражал своих оппонентов таким доводом:

— Если бы римлян принуждали изучать латинскую грамматику, у них бы совсем не осталось времени на то, чтобы завоевать мир!



## Не рассказывай, а покажи!

Английский врач У. Волластон (1766—1828) прославился рядом блестящих открытий в химии и оптике. Именно ему принадлежит



открытие палладия и родия, получение пластичной платины, обнаружение ультрафиолетовых лучей, установление состава почечных камней и т. д. Причем работал он так точно и чисто, что для проведения опытов ему было достаточно ничтожных количеств препаратов и миниатюрных при-

боров. Не желая тратить время на споры с оппонентами, Волластон нередко вытаскивал из карманов пробирки и проволоочки и молча демонстрировал опыты, наглядно доказывающие его правоту. В конце концов это настолько укрепило его научную репутацию, что в обиход английских химиков вошла поговорка:

— Тот, кто спорит с Волластоном, — не прав!

## Месть академиям

А эта история несколько страннее. Вождь Великой французской революции, Друг народа Жан Поль Марат (1743—1793) с юности страстно увлекался естественными науками. И, надо сказать, достиг немалых успехов, хотя ни дня не учился ни в одном высшем учебном заведении. Например, в Англии, где он прожил 11 лет, Эдинбургский университет присудил ему диплом почетного доктора медицины; за успешную борьбу с эпидемией его удостоили звания почетного гражданина города Ньюкасла. Вернувшись во Францию, Марат стал лейб-медиком брата Людовика XVI — графа д'Артуа, впоследствии короля Карла X. Живя в аристократическом Сен-Жерменском предместье, он устроил в своем доме лабораторию, где самозабвенно экспериментировал в области физики и химии. Выходит ряд его научных трудов, один из которых — «Мемуар о лечебном электричестве» — был даже премирован Руанской академией.

Но вот в респектабельной Парижской академии наук к работам Марата относились весьма скептически. Однажды в Лувре состоялась публичная лекция профессора физики Ж.-А. Шарля

(1746—1823), изобретателя воздушного шара с водородным заполнением, будущего президента Парижской академии. Он обрушился с резкой критикой на все научное творчество лейб-медика. Присутствовавший на лекции Марат немедленно потребовал объяснений. Неудовлетворенный ответами профессора, он обнажил шпагу и бросился на него. К счастью, Шарль оказался не из робкого десятка. Он умело обезоружил разъяренного коллегу и вытолкнул вон из помещения. Марат демонстративно вызвал обидчика на дуэль, но одновременно счел за благо обратиться и в полицию. Та действительно пресекла возможность поединка, а Шарлю пришлось в письменной форме разъяснять, что он критиковал научные взгляды Марата, а отнюдь не его лично, и что в противном случае он дрался бы со всей Европой.

Нет, не жаловали парижские академики ученого-самоучку, яростно воспринимали в штыки все его опыты со светом, теплом, электричеством, не хотели признавать, что в них содержится хотя бы капля нового. Особенно досаждали они Марату, когда дружно отсоветовали испанскому посланнику приглашать его на должность президента Мадридской академии наук. Но и Марат не остался в долгу. В 1791 году, уже после взятия Бастилии, он выпустил 40-страничный памфлет «Современные шарлатаны, или Письма об академическом шарлатанстве», в котором, не стесняясь в выражениях, обозвал таких ученых, как д'Аламбер, Лавуазье, Вольт... Спустя же год по его настоянию Конвент распустил Парижскую академию наук, а заодно другие французские академии и научные общества.

## Досье эрудита

### О трех гигантах

Сейчас выяснить площади сложных геометрических фигур не составляет особого труда. И только изучая историю науки, начинаешь понимать, сколько трудностей являла эта простая задача ученым три века назад.

Когда Г. Галилей понял, какую кривую описывает точка окружности, катящейся без скольжения по неподвижной прямой, — он назвал ее циклоидой, — перед ним возникла необходимость сравнить площадь арки циклоиды с площадью образующего ее круга. Не располагая современными средствами, находчивый и практичный Галилей придумал оригинальный способ: вырезав круг и арку циклоиды из картона, он взвесил их и установил, что арка примерно втрое тяжелее круга. А следовательно, ее площадь примерно в три раза больше. Спустя несколько лет французский геометр Ж. Роберваль

расчетами показал, что площадь арки циклоиды ровно втрое больше площади круга, а позднее быстрое развитие методов исчисления бесконечно малых сделало излишним подобные ухищрения для аналитических кривых.

Тем не менее остроумной находкой Галилея ученые пользовались еще не раз: например, знаменитый астроном и геофизик Э. Галлей впервые определил площади английских графств, взвесив их вырезанные из карты изображения!

О том, что, когда вышел фундаментальный труд И. Ньютона «Математические начала натуральной философии», во всем мире насчитывалось не более двух десятков ученых, способных прочесть и оценить его, известно достаточно широко. Но мало кто знает, что само появление «Математических начал» висело на волоске: им «перебежала дорогу» «История рыб»...

Решение о публикации Ньютонова трактата Лондонское королевское общество приняло 19 мая 1686 года, но выделить деньги на

издание оно не могло: всю свою наличность общество потратило на печатание книги Уиллоуби «История рыб». И тогда Э. Галлей — друг и поклонник Ньютона — взял все расходы по изданию «Начал» на себя. Королевское общество было в восторге от такого разрешения щекотливого вопроса и предложило Галлею бесплатно забрать себе 50 нераспроданных экземпляров «Истории рыб».

В прошлом году человечество отметило 300-летие со дня выхода в свет великого труда Ньютона. Тираж издания составлял всего 250 экземпляров, часть которых была распространена и распродана в Англии, а часть на континенте. Реакция большинства современников была удручающей: «Нужно семь лет учиться, прежде чем наконец поймешь что-нибудь в этих «Началах»...» В наши дни первое издание «Начал» — величайшая редкость. В СССР хранится сейчас всего две такие книги. Одна сравнительно недавно была обнаружена в библиотеке МГУ, а другую Лондонское королевское общество пода-

рило Академии наук СССР в 1943 году в связи с празднованием 300-летия со дня рождения И. Ньютона.

Какова настоящая фамилия нашего прославленного ученого Д. И. Менделеева? Что за нелепый вопрос? Конечно же, Менделеев! Однако это не так. Оказывается, дед Дмитрия Ивановича носил фамилию Соколов. Он был священником села Тихомандрицы Вышневолоцкого уезда. Четыре его сына учились в духовном училище, где выпускникам нередко давались новые церковные фамилии. Из четырех братьев Соколовых фамилию отца сохранил только Тимофей. Василий же стал Покровским, Александр — Тихомандрицким, а Иван — отец ученого — Менделеевым. Так что сохранил Иван Павлович фамилию своего отца — и мы сегодня называли бы периодическую систему элементов не менделеевской, а соколовской, и элемент, названный в честь Дмитрия Ивановича менделеевием, пришлось бы именовать «соколовием»!

Т. СОКОЛОВА



## Ответные визиты

В повести Н. С. Лескова «Островитяне» действует персонаж Фридрих Фридрихович Шульц из васьльеостровских немцев, которые (как, впрочем, многие выгодно устроившиеся обрусевшие инородцы) отличались большим русским патриотизмом, чем сами русские. С годами этот обычай укреплялся в Шульце все сильнее, приобретая консервативно-монархический оттенок. И в конце повести, очерчивая духовную эволюцию Фридриха Фридриховича, Николай Семенович замечает: «Он выписывает «Московские ведомости», очень сердит на поляков, сочувствует русским в Галиции, трунит над гельсингфорскими шведами, участвовал в подарке Комиссарову и говорил две речи американцам».

Смысл почти всех упоминаемых в этом перечне фактов ясен. Катковские «Московские ведомости» славились тогда своим реакционно-охранительным направлением. Поляки и финские шведы, требовавшие отделения Королевства Польского и Великого княжества Финляндского от Российской империи, вызывали недовольство царского правительства, которое, в свою очередь, претендовало на Королевство Галиции и Лодомерии с Великим герцогством Краковским, входившее тогда в состав Австро-Венгрии. О верно-подданических настроениях Шульца говорит и участие в подарке О. Комиссарову — крестьянину, спасшему Александ-

ра II от выстрела Д. В. Каракозова, но что это за «две речи американцам», говоренные Шульцем?



Оказывается, когда в Америке началась Гражданская война, произошло резкое обострение отношений между Россией, с одной стороны, и Англией и Францией — с другой. Решив оказать на них моральное давление, царское правительство направило в Сан-Франциско и Нью-Йорк по крейсерской эскадре под начальством адмиралов А. А. Попова и С. С. Лесовского. Независимо от преследовавшихся целей, появление русских кораблей было воспринято в США как дружественная демонстрация по отношению к северным штатам, и среди широких слоев американцев укоренилось убеждение, что Россия была единственной страной в Европе, которая удержала их от войны с Англией и Францией.

В мае 1866 года конгресс США решил направить в Петербург с ответным визитом американскую эскадру во главе с заместителем морского министра Г. Фоксом. Получив сведения об этом, Александр II приказал: «Принять с русским радушием!»

И поэтому, когда в июле 1866 года эскадра с Фоксом на борту флагманского монитора «Миантоном» появилась в Кронштадте, для американских моряков было устроено непрерывное двухмесячное празднество. На трех пароходах их провезли по маршруту Петербург — Великий Новгород — Тверь — Кимры — Кострома — Москва. Их принимали в Царском Селе и в Московском Кремле. Они посетили и одну из деревень, где Фокс подарил крестьянам звездно-полосатый флаг. И везде по пути следования заокеанских гостей приветствовали толпы народа, съезжавшиеся из окрестных городов, местечек и сел. Везде им устраивались торжественные встречи, произносились соответствующие событию речи. На следующий год визит в Россию нанесла вторая американская эскадра под командованием известного адмирала Д. Фаррагута, встреченная столь же пышно и хлебосольно.

Вот этими-то мероприятиями и воспользовался Фридрих Фридрихович Шульц для выражения своих верноподданических чувств. Зная, что радушие в данном случае предписано самим императором, он не упустил возможности лишиться раз зарекомендовать себя патриотом, произнеся «две речи американцам»...

Вит. СМЕРНОВ,  
оператор ЭВМ

Рис. Владимира ПЛУЖНИКОВА

## Неизвестное об известном

### Корабль Геракла

В древнегреческих мифах, повествующих о 12 славных подвигах Геракла, этот герой нередко выступает в качестве искусного морехода. Так, добывая пояс царицы амазонок Ипполиты, он совершает плавание к берегам Малой Азии, вместе с аргонавтами ходит за золотым руном в Колхиду, предпринимает морской вояж к Атлантике...

Но если о парусно-гребном судне «Арго» нам кое-что известно (англичанин Тим Северин даже построил его копию), то об остальных плавсредствах, которыми пользовался сын небесного владыки Зевса и земной женщины Алкмены, мы практически ничего не знаем. Впрочем, не совсем так...

В одной из витрин ленинградского Эрмитажа хранятся резные этрусские геммы из сердо-



лика. На одной из них изображен Геракл, вооруженный палицей и стоящий перед странным сооружением — четырьмя расположенными друг на друга амфорами за стенкой. Специалисты долго ломали головы над смыслом этой картинки, пока не догадались повернуть ее на 90°. Теперь Геракл оказался возлежащим на... плиту, под настилом которого покоились амфоры — скорее всего поплавок!

На других геммах нетрудно заметить отличия — отсутствует

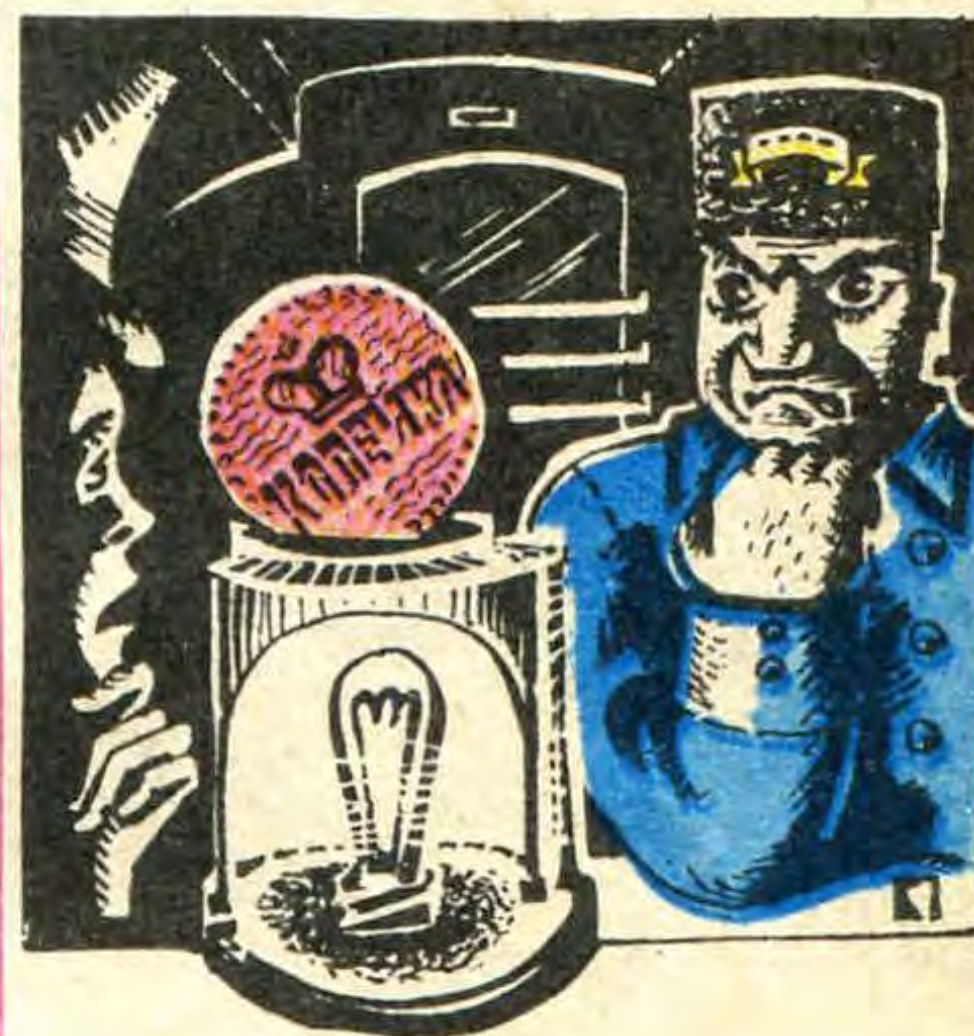
настил, меняется число амфор. Более подробно античное плавсредство запечатлено на ручках этрусских бронзовых зеркал III века до н. э. Здесь можно увидеть и хорошо различимый двойной «палубный настил» с подвешенными плотно закупоренными амфорами, на нем — мачту с парусом, и даже то, как Геракл строит свой плот.

Интересно, что подобные плоты изображены и на эгейских геммах, относящихся к 3—2 тысячелетиям до н. э. Отсюда следует, что эти плавсредства, оснащенные парусом и рулем, вовсе не были диковинкой в античные времена. Скорее наоборот — в определенный период они были широко распространены и, возможно, успешно конкурировали с «нормальными» парусно-гребными судами. Именно к такому выводу, дополняющему наши представления о судоходстве древних, пришел советский исследователь О. Я. Неверов.

А. ПОПОВ,  
инженер

## И купить света на копейку...

П. Н. Яблочков — начальник телеграфной службы Московско-Курской железной дороги — в 1872 году оставил службу и на свои скромные сбережения оборудовал электротехническую мастерскую. Ему поручили оснастить дуговой лампой для освещения железнодорожного полотна паровоз, который должен был везти в Крым «царский поезд». Но, хотя прожектор безотказно отработал в течение всего долгого рейса, новых заказов больше не поступало. Яблочков решил поехать на Всемирную выставку за океан, надеясь заинтересовать американских предпринимателей своим изобретением. Однако денег хватило только до Парижа, где местные дельцы купили его патент, и вскоре мощные лампы «русского света» исправно освещали бульвары и великосветские салоны столицы Франции.



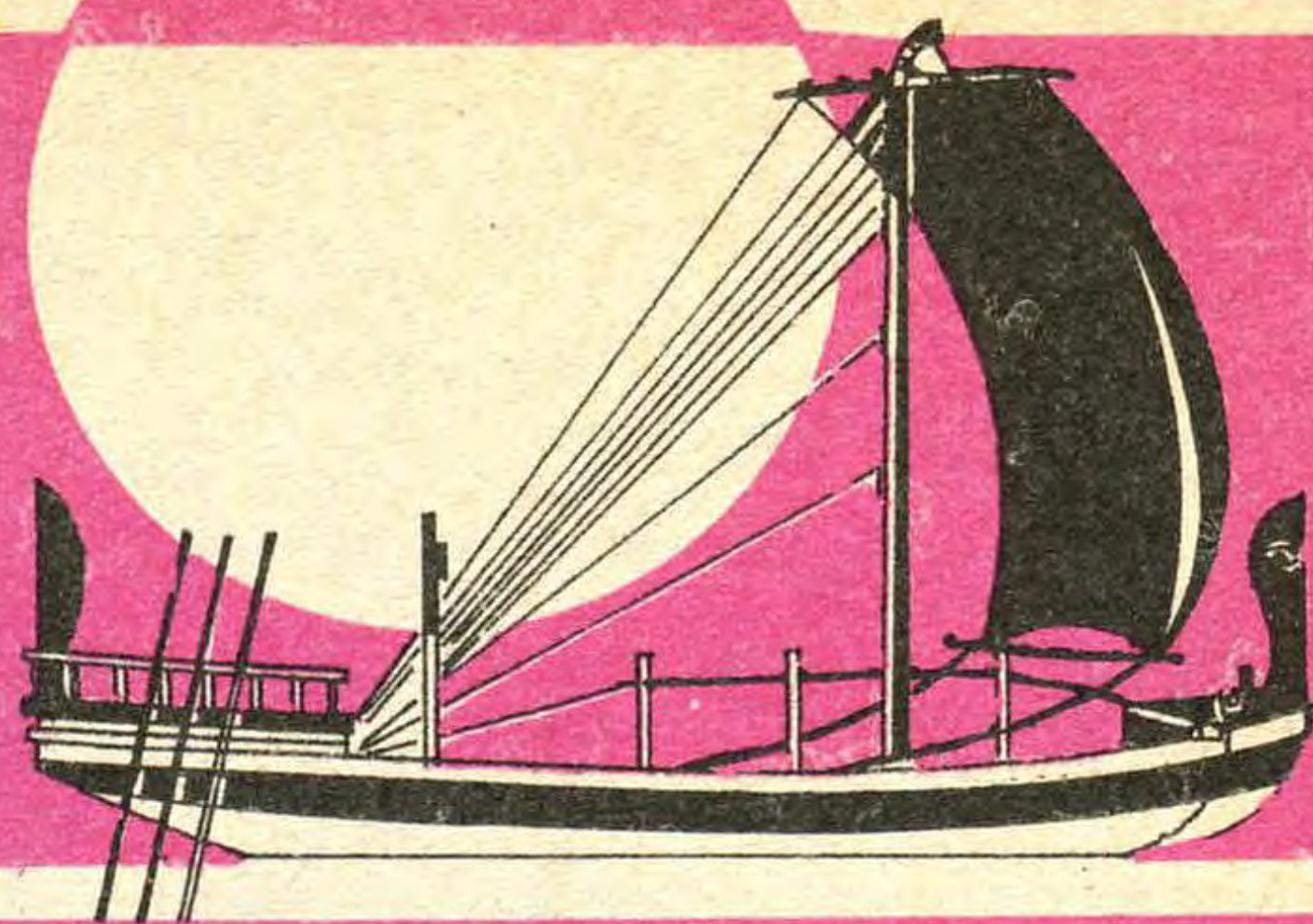
А как освещались пассажирские вагоны в прошлом веке? Давайте перелистаем пожелтевшие страницы журнала «Вокруг света» за 1898 год: «...но каково положение человека, привыкшего к деятельной жизни и обреченного на многодневное путешествие зимой, когда дни коротки, а ночи длинные, и в вагоне царит таинственный полумрак. Теперь железная дорога поставила аппарат, с которым путешественник покупает себе свет на копейку: всунешь медную монетку, и электрическая лампочка вспыхивает на несколько минут...»

Любопытно: в наши дни, когда разразился «энергетический кризис», эту старую идею взяли на вооружение власти западногерманского города Брауншвейг. Главные его достопримечательности — собор, замок и ратуша — особенно эффектно смотрятся ночью при освещении мощными прожекторами. И вот на площади города появился автомат: опустишь в щель монету в 50 пфеннигов и целую минуту можешь любоваться архитектурными памятниками, залитыми ярким светом.

Рига

К. БЕЛШЕВИЦ





# Племя рыси с острова Крит

Непрочитанные древние тексты в равной степени будоражат умы и дилетантов и специалистов. Соревнование между ними идет с переменным успехом. Пример — расшифровка письма майя...

Фестский диск (небольшой кружок обожженной глины с нанесенными на обеих сторонах иероглифами-рисунками) — единственный дошедший до нас памятник письменности крито-микенской культуры. Именно Крит некоторые ученые отождествляют с легендарной Атлантидой.

Предлагаем вниманию читателей две попытки расшифровки Фестского диска. Какая вернее? Ученые по этому поводу высказались вполне определенно. Но в науке говорят, что и отрицательный результат — результат...

Геннадий ГРИНЕВИЧ,  
геолог

## Фестский диск

Множество легенд сложили древние греки о Крите — колыбели античных средиземноморских цивилизаций. Именно сюда доставил Зевс, принявший образ быка, похищенную им красавицу Европу. Их сын Минос якобы и стал первым правителем острова, достигшего вскоре невиданного расцвета. Здесь жил и творил великий Дедал — изобретатель, архитектор и скульптор. Он строил для знати великолепные дворцы. А для себя и сына соорудил крылья — первые в мире летательные аппараты тяжелее воздуха...

Но лишь в начале XX века предания о когда-то могущественном государстве перестали считать сказками. Археологи раскопали многое из того, о чем подробно рассказывали древние источники. Так, например, были открыты развалины Лабиринта. Того самого, который построил Дедал и в центре которого согласно легенде обитал кровожадный бык царя Миноса — Минотавр.

И все же мы знаем о древних жителях Крита недопустимо мало. Нам неизвестно: кто они? Откуда и когда пришли на остров. Именно поэтому ученых так заинтересовал небольшой глиняный диск, найденный при раскопках дворца в городе Фесте. Находку с обеих сторон покрывала причудливая, идущая по спирали надпись. Каждый знак был аккуратно отштампован. Древнейший печатный текст на Земле! Историки датировали его 1700 годом до нашей эры.

Вот уже 80 лет бьются специалисты над расшифровкой текста Фестского диска. Но безуспешно...

## Алекановская надпись

Перенесемся теперь на несколько тысяч километров на север. В 1897 году известным русским археологом В. А. Городцовым близ Рязани у села Алеканова была сделана другая замечательная находка. Из захоронения IX века н. э. извлекли горшок с надписью, выполненной доселе неизвестным науке письмом. Гончарное изделие было местного производства. Следовательно, надпись нанесена славянином. Но ведь ранее считалось, что у славян до контактов с Византией не было собственной письменности, что на Русь она пришла лишь одновремен-

но с христианством. В научной литературе надпись отнесли к типу «черт и резов».

Текст, выполненный на древнерусском языке, озвучен автором этих строк (методику дешифровки см. ниже). Письмо оказалось слоговым. Каждый знак обозначал не отдельный звук, что имеет место в привычном для нас буквенном алфавите, а целый слог.

Мы теперь знаем, что надпись на горшке из Алеканова содержит практический, житейский совет хозяйке: НАДОБЕ ЗАКРЫТЬ В ЧЕЛО ВСАДИВ — «Надо закрыть, в чело посадив» («чело» — наружное отверстие русской печи).

С тех пор в разных уголках России и в других славянских землях нашли немало образчиков древней письменности. (Раньше подобные знаки на домашней утвари объясняли как клейма мастера, магические символы и т. п.) На грузиках Троицкого городища (верховья Москвы-реки) указан их вес: «ВЕС 4 ЛОТА» (лот — древняя русская мера веса = 12,797 г), «ВЕС 4 УНИКИ» (унция = 25,6 г).

В старину на веретено надевали керамическое или каменное колечко-пряслице (решек). Пряли, собравшись в одной избе, и при разборе веретен и пряслиц из общей кучи каждая пряжа стремилась найти инструмент, с которым привыкла



работать, и потому пряслица старались метить «ВЕРЬТАТЕ КАШЕВИ». «Возвратите Кашеве», — просит пряха по кличке Кашева (видимо, от слова «каша»), жившая когда-то в Старой Рязани. На пряслице из Гродно написано, чье оно: «РЕШЕК ДИНОЧИ» — (женское имя Дина). Пряха из Лецкан уместила на пряслице целых две строки: «СОСЕДИ МОИ. РЕШЕК ЦЕ ВОЗЬНЕ СОЛИ» (Соля — древнее русское женское имя).

Перечисленные выше надписи датируются IV—XI вв. н.э. Самая ранняя среди них надпись на пряслице из Лецкан — 348 год н.э. То обстоятельство, что наиболее древняя на сегодняшний день надпись, исполненная письмом типа «черт и резов», сделана обыкновенной деревенской пряхой — наводило на мысль о еще более почтенном возрасте славянской письменности. Но где ее истоки? Как приблизиться к ним?

### Древнейшее славянское письмо — на Крите?

При сопоставлении письменности типа «черт и резов» с кириллицей было выявлено одиннадцать знаков, идентичных в графическом отношении. Все это буквы греческого алфавита. Стало быть, можно говорить о родстве двух письменностей: греческой и «черт и резов». Но кто старше из этих двух «родственников»? Ответить нетрудно. Буквенное письмо (каким является греческое) представляет собой более высокую ступень развития письменности, нежели слоговое. Следовательно, именно греческое могло образоваться из письма типа «черт и резов», но никак не наоборот. Однако мы знаем, что греческое письмо ведет начало от финикийского, которое по сложной цепочке приводит нас... к Криту. Что ж, давайте вернемся на южный остров. Может быть, «черты и резы», столь милые нашим предкам, помогут прочитать Фестский диск? По-моему, почти все знаки критских надписей в графическом отношении идентичны знакам письменности типа «черт и резов». Стоило присвоить им фонетические значения последних... и полилась славянская речь. Ниже привожу прочитанные мной надписи Фестского диска в переводе на современный русский язык:

Сторона А:

Горести прошлые не сочтешь, однако горести нынешние горше. На новом месте вы почувствуете их. Все вместе. Что вам послал еще бог? Место в мире божьем. Распри прошлые не считайте. Место, что вам послал бог, обступите тесными рядами. Защищайте его днем и ночью. Не место — волю.

Живы еще чада Ее, ведая чьи они в этом мире.

Сторона Б:

Будем опять жить, будет поклонение богу, будет все в прошлом — забудем, кто есть мы. Где вы побудете, чада будут, нивы будут, хорошая жизнь — забудем, кто есть мы. Чада есть — узы есть —

## Трибуна смелых гипотез

забудем, кто есть. Что считать, боже. Рысиюния чарует очи. Никуда от нее не денешься, не излечишься от нее. Ни однажды будет, услышим мы: вы чьи будете, рысичи, что для вас почести, в кудрях шлемы, разговоры о вас.

Не есть еще, будем Ее мы».

Итак, славянское племя рысичей вынуждено оставить свою родину. Новую родину оно обрело на Крите.

Название «рысичи» скорее всего связано с принадлежностью к племени Рыси (тотем наших пращуров — Рысь), и это свидетельствует о том, что на Крит наши предки пришли с севера, надо полагать, из Поднепровья. Именно там следует искать истоки письменности типа «черт и резов»...

В начале III тысячелетия до н.э. в Нижнем Поднепровье-Подунавье сложилось крупное (славяноязычное, как считают некоторые историки) этническое единство, создавшее так называемую трипольскую культуру. Трипольцы по уровню развития значительно опережали своих соседей; имели они и письменность. Пространных текстов (и даже отдельных трипольских надписей) пока не найдено, но метки, графически идентичные знакам письменности типа «черт и резов», имеют место на обломках трипольской керамики. Это вполне серьезное основание для того, чтобы считать, что славянская письменность зародилась в триполье около 5 тыс. лет тому назад.

Теперь поставим закономерный вопрос: чем объяснить огромный разрыв во времени между трипольской культурой и родственными ей по духу славянскими

культурами Приднепровья? Ответ может быть лишь один. Пращуры славян надолго покинули свою землю...

Время исхода трипольцев согласуется со временем появления на Балканах, в Греции, на островах Эгейского моря, в том числе и на Крите, пеласгов (рысичей?). Именно с пеласгами историки связывают расцвет и могущество Критской державы. Пеласгом был и автор текста Фестского диска, поведавший нам о трагедии, постигшей его племя.

## МЕТОДИКА ДЕШИФРОВКИ

Процесс дешифровки текстов разбивается на несколько последовательных этапов.

Прежде всего (формальный анализ) необходимо определить тип письменности — иероглифический, слоговой, буквенный; получить представление о строе письма, установить направление чтения.

Второй этап — так называемый эпиграфический анализ. Выявляются различные варианты написания одних и тех же знаков.

Третий этап — озвучивание (огласовка), после чего можно уже непосредственно приступить к чтению и толкованию текстов.

Проследим процесс дешифровки на примере письменности «черт и резов» (Г. Гриневич предположил, что надпи-

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Г. Гриневич полагает, что славяне создали критскую культуру. Таким образом, «они стояли у истоков европейской и мировой цивилизации» (цитирую работу на 255 машинописных страницах, поступившую ко мне на рецензию).

Автор дважды обращался со своим открытием в Институт славяноведения и балканистики, трижды — в Институт русского языка АН СССР, в Институт истории АН СССР и в Московский государственный университет. Везде он получил отрицательные ответы.

Я была одним из содокладчиков на заседании в Центральном доме ученых (под председательством академика Б. А. Рыбакова), на котором специалисты-древники дали негативную оценку работе Г. Гриневича по расшифровке надписей Фестского диска.

Мнение этих специалистов я полностью разделяю. Как человек, имеющий отношение к разработке палеографии славянского письма, я не могу согласиться с авторами расшифровки, что несхожесть знаков Фестского диска, «черт и резов», ряда других надписей «является кажущейся».

В своих расшифровках Г. Гриневич допускает ошибки, обнаруживает несведомленность в истории славян и сравнительно-исторической грамматике славянских языков.

Совершенно очевидно, что Г. Гриневич не внемлет голосу ученых — представителей разных гуманитарных специальностей.

**Лидия ЖУКОВСКАЯ,**  
главный научный сотрудник Института русского языка АН СССР,  
доктор филологических наук



си этого типа были выполнены на древнеславянском языке.— Ред.).

**Формальный анализ.** В работе было использовано около 150 надписей с общим объемом текста свыше 2,5 тыс. знаков, среди них 126 разных. Такое количество чересчур велико для буквенной письменности, однако явно недостаточно для иероглифического письма. Это позволило автору расшифровки заключить, что он имеет дело со слоговой письменностью.

О слоговом типе письма говорит и обнаруженный в ряде надписей особый знак — косой штрих, проставляемый в нижней части строки, наподобие запятой. В индийском слоговом письме деванагари аналогичный знак называли «вирамом». Он проставлялся в том случае, если нужно было показать, что слог, отмеченный предыдущим знаком, заканчивается на согласный звук.

Дело в том, что в письменности деванагари предусматривались знаки лишь для открытых слогов типа СГ (согласный+гласный звук) и Г (чистый гласный звук). Для того чтобы построить конструкцию ССГ (согласный+согласный+гласный звук), то есть сдвоить согласные, необходимо было прибегнуть к помощи «вирама», снимающего огласовку у впереди стоящего знака (СГ+«вирам»+СГ=ССГ).

**Эпиграфический анализ.** Все знаки были разбиты на группы: рисуночные (10 знаков) и линейные. Последние были разделены на 13 эпиграфических рядов, которые составляли схожие по написанию слоговые элементы. Очевидно, они обозначали слоги типа СГ с одним и тем же согласным звуком, но разными гласными. Озвучив один знак ряда, можно получить значения всех остальных (без огласовки).

**Озвучивание знаков.** Сначала был использован так называемый этимологический метод. Он чрезвычайно прост. Знакам нерасшифрованной письменности, идентичным в графическом отношении знакам известной письменности, присваивается звучание последних. Сопоставив «черты и резы» с известными славянскими азбуками (кириллицей и глаголицей), было выявлено 23 знака, совпадающих по форме. Определилось звучание (без огласовки) 12 эпиграфических рядов.

Далее автор прибегнул к методу акрофонии. Суть его в том (он применим для рисуночных знаков), что для озвучивания знака выбирается первый слог слова, обозначающего изображенный на рисунке предмет. Таким образом удалось «распознать» КОпье, ЧЕловека, СОхатого, ВЕпря, ЛОшадь, ЗАйца, СОкола, САбаку.

Количества озвученных знаков оказалось достаточно для того, чтобы начать расшифровку надписей. В процессе работы число озвученных знаков постоянно увеличивалось. Так, например, надпись на шахматной фигурке читалась как: КОН(—) — второй слог шел без огласовки. Но ведь ясно, что слово — КОНЬ.

# Диск говорит по-гречески

**Владимир МИХАЙЛОВ,**  
журналист

Молчат гробницы, мумии и кости,—  
Лишь слову жизнь дана:  
Из древней тьмы, на мировом  
погосте,  
Звучат лишь Письмена.

Иван Бунин

Внушительны египетские обелиски, грандиозны пирамиды, великолепны храмы. В сравнении с ними глиняный диск из Феста выглядит ничтожеством. Но они родственники. Иероглифы — вот что роднит кружок из критской глины с массивными сооружениями фараонов. Нам приходится только гадать, почему критяне, соседи и партнеры Египта по торговле, позаимствовав у египтян идею рисуночного письма, не стали высекать иероглифы на мраморе и граните. Камень на Крите был, в конце концов его можно привезти с близлежащих островов, знали древние критяне и такой строительный материал, как гипс... Нет, ни одного иероглифа на стенах, колоннах дворцов, раскопанных древних критских городов не нашли ни первооткрыватель крито-микенской цивилизации английский археолог Артур Эванс, ни его продолжатели.

Так возник первый вопрос при знакомстве с диском и литературой о нем. Возможно, пришел я к выводу, что древний Крит не знал царей, деспотических правителей, которые были почти у всех народов. Потому и не нашли археологи в критской земле ни монументальных надписей о деяниях царей, ни их изваяний. Жрецы на Крите были, но перерастали им в единоличных и пожизненных правителей не давали какие-то общественные институты.

А как же Гомер? Неужели он не прав, когда сообщает нам в «Одиссее», что был на Крите царь и звали его Минос? Диск относится к XVII веку до н.э. «Одиссея» создавалась, по предположению исследователей гомеровского эпоса, семь-девять веков спустя. До Гомера могло дойти не имя, а титул выборного правителя (или правителей). Полагаю, что таким титулом было слово «менос» — мощь, сила. Кстати, присутствует оно и на диске, но об этом ниже...

Итак, пришлось отвергнуть версию о том, что на диске могут быть записи, относящиеся к царю, его деяниям или указам.

Следующая гипотеза: на диске письменное сообщение. Возможно. Но ведь оно не написано «от руки». Напротив. При его изготовлении использовались пе-

чатки, штемпеля, которыми делали оттиски по мягкой глине. Сколько же миниатюрных рисунков-печаток надо было изготовить, чтобы снабдить всех адресатов?хлопотно, нецелесообразно. Да и потерять легко небольшие палочки-штемпеля. Попробуй дай потом ответ на очередной запрос из «центра».

Вот он — кружок диаметром 15—16 сантиметров, свободно уместившийся на ладони. Изготавливали подобные изделия, очевидно, большим тиражом, если изобрели для оттисков рисунков на глине штемпеля.

Крит, Крит... Чем же ты был примечателен среди других древних цивилизаций? Что поставило тебя в один ряд с Египтом, Ассирией, Вавилоном и другими государствами? Владычество на море. Тут не было тебе равных во втором тысячелетии до нашей эры. Сотни критских судов бороздили Средиземное море, доставляя в Египет, Финикию и другие страны амфоры, кубки и чаши, привозя взамен медную руду и слитки, ткани, краски. По свидетельству древних авторов (Фукидид и др.), критские суда доходили до Сицилии, Малой Азии.

Как известно, наука судовождения требует навигационных знаний. Географические карты, солнечный компас, астролябия изобретены уже после исчезновения Критского государства. Единственным ориентиром в открытом море в ту эпоху было звездное небо. Не зная расположения созвездий, вряд ли отваживались мореплаватели отправляться в далекие путешествия.

Каждому из критских судов, думаю, нужен был звездный путеводитель. А почему бы не быть им Фестскому диску? В таком случае нанесенные на него рисунки — это символические обозначения звезд и созвездий.

Примерно так я рассуждал лет десять



Певцы, идущие на праздник сбора урожая. Деталь сосуда крито-микенской культуры, найденного в городе Фесте.



назад. Посмотрите на таблицу знаков Фестского диска. Там вы найдете астрономические обозначения Тельца (рис. 34), Овна (рис. 30), Льва (рис. 40), Козерога (рис. 16), Девы (рис. 6), Пегаса (рис. 28), Орла (рис. 31), Рыбы (рис. 33).

Чтобы продолжить дешифровку, пришлось углубиться в греческую мифологию. Ведь шведский ученый М. Нильссон доказал, что культ большинства греческих богов был создан в крито-микенскую эпоху.

Одно из древнейших сказаний — миф о Персее и Андромеде. Все действующие лица его нашлись на диске. Бегущий (летающий) к своей прикованной к скале возлюбленной Персей (рис. 1), Андромеда, отмеченная знаком «цепь» (рис. 13), Медуза Горгона, которой Персей отрубил голову (рис. 3), Кассиопея — мать Андромеды, женщина, дерзко сравнившая свою красоту с красотой богинь (рис. 10 — зеркало), за что боги и наказали ее, настав на страну, которой правил ее муж царь Кефей (рис. 39 — трилистник, символ царской власти), чудовище, пожирающее людей (рис. 41 — кит).

Забегая вперед, скажу: в процессе дальнейшей работы выяснилось, что рис. 20 — Водолей, рис. 4 — Змееносец, рис. 25 — Корабль, рис. 27 — Тесей (позднее, уже на материковой Греции, он стал Гераклом), рис. 5 — Ворон, рис. 35 — Золотые яблоки Гесперид (позднее — созвездие Лира), рис. 2 — звезда Сириус (по-гречески Сейрос), рис. 38 — Полярная звезда, рис. 12 — Большая Медведица (Гомер называет ее и Колесницей, подчеркивая, что это старое название), рис. 45 — Млечный Путь, рис. 7 — грудь богини Деметры.

Однако совокупность созвездий на диске совсем не была похожа на реальную карту звездного неба. Как ни печально, с астронавигационной гипотезой пришлось расстаться...

Однажды, переписывая названия созвездий в том порядке, как они расположены на диске, я невзначай соединил два первых слога названий рядом стоящих созвездий Персея и Андромеды. Получилось ПЕАН! Так древние греки называли божество, отвращающее зло. Неужели на диске древнейшие греческие письмена? Пытаюсь из других названий созвездий составить слова — не получается. Что ж, надо глубже вникать в мифологию, искать богов, которым могли поклоняться критяне. И вот еще одна удача! Изображение женской груди (рис. 7) и рядом волнистые три линии (рис. 45) подсказали известный мифологический сюжет: богине Гере преподнесли младенца Геракла, рожденного от земной женщины, она оттолкнула его, и молоко разлилось по небу. Так, согласно легенде возник Млечный Путь. Но у критян в их пантеоне богов не было Геры, была Деметра. Следовательно, если на диске слоговое письмо, то рис. 7 — ДЕ. Рядом стоящий знак (три волнистые линии) — путь, дорога, по-гречески — ОДОС. Первого слога в слове нет, но есть

гласный «о». Значит, ДЕ+О=ДЕО! И вспомнился гимн древнегреческого поэта Каллимаха о Деметре: «Девять дней по земле владычица Део скиталась...»

Теперь потянулась цепочка к Тесею. Не Геракл, а Тесей символически показан на рис. 26, в виде звериной шкуры. Следовательно, у нас в активе еще один слог — ТЕ.

А где же Зевс — могучий, грозный, по легендам рожденный на критской земле, на горе Иде? Уж если есть на диске знак Деметры, то должен быть и знак ее супруга Зевса. Из мифов известно, что Зевс любил превращаться в орла. Имеется изображение этой птицы и на диске (рис. 31). Однако Орел не один, в когтях у него ноша. Предание гласит, что Зевс вознес на небо юношу Ганимеда, поручив ему быть своим виночерпием. Орел Зевса дает нам для дешифровки гласную (от древнегреческого Аэнос — Орел). Ганимед представлен на диске знаком «кувшин, водолей» (рис. 20), отсюда слог — ГА.

Немало было у Зевса эпитетов — «высокогремящий», «громовержец». Рис. 26, по-видимому, означает молнию или язык пламени действующего вулкана. Пламенный, жаркий, громокипящий — по-гречески это Зесос. Поэтому, считаю, рис. 26 дает слог ЗЕ.

Мы знаем созвездие Лиры. Полагают, в древности оно именовалось созвездием Золотых яблок Гесперид. Рисунок 35 и есть астрономический знак этого объекта. Скорее всего критяне называли его просто — яблоки (греческое «мелон» — яблоко). Получен еще один слог — МЕ.

Итак, начнем дешифровку. Тем более что мы знаем звучание еще нескольких иероглифов рис. 34—ТА (Таурис — Телец), рис. 40—ЛЕ (Леон — Лев), рис. 12—ГЕ (Гелике — Колесница), рис. 10—КА (Кассиопея), рис. 39—КЕ (Кефей), рис. 25 — НА (Наос — Корабль, возможно, легендарный Арго). Да, чуть было не забыл Полярную звезду. В древности у критян она называлась Феникой. Так звали нимфу, любимицу Зевса. Ее знак на диске озвучивается слогом ФЕ. Мужская голова с нимбом — это Сириус, по-гречески Сейрос, а слог знака — СЕ.

Замечу, что в отличие от большинства ученых я читаю Фестский диск слева направо, то есть из центра спирали.

Первое слово на лицевой стороне диска состоит из трех иероглифов — розетка (феникса), голова Медузы Горгоны и зеркало Кассиопеи. Читаем: «фегока». Перевод: возбуди, вдохнови, наостри, ускорь. Значений, как видим, много. Какое из них выбрать, увидим чуть позже. После слова «фегока» идет уже знакомый нам Пеан. Попробуем читать дальше. Снова слово «фегока» и за ним опять нечитаемое слово. А вот и знакомец, Пеан, но с приставкой «гесе». Что это — определитель, своеобразный детерминатив? Ищу в словарях. Пожалуй, подходит «хисе», «хиси» — знатный, быть, быть богом, быть святым. Что ж, Пеан вправе называться святым, ведь он спас



Так выглядит знаменитый Фестский диск

## У ИСТОКОВ ЗНАКОМЫХ БУКВ

Любопытная связь прослеживается между иероглифами Фестского диска и написанием букв греческого алфавита.

Предлагаем читателю сравнить рис. 31 с буквой А, рис. 7 с буквой Д, рис. 26 с буквой З, рис. 18 с буквой Л, рис. 39 с буквой К, рис. 30 с буквой Р, рис. 38 с буквой Ф, рис. 1 с буквой П, рис. 27 с буквой Т, рис. 11 с буквой Σ.

Как видите, знакомая нам с детства истина, что современное буквенное письмо произошло из иероглифического, обрела конкретный смысл.

Рисунки-иероглифы, изображенные на Фестском диске (слева даны номера, которыми их обозначает В. Михайлов).





Андромеду от кровожадного чудовища, спас в ее лице и весь народ Кефея.

Иду дальше по спирали, пропуская нечитаемые слова. И вот слово, которое заставляет вздрогнуть: ЗЕАГЕСЕ (знаки «молния», «орел», «колесница «Сириус»). Перевожу его: ЗЕА — полба (род пшеницы), ГЕСЕ — святая, святой. Хлеб! Так вот когда его уже называли святым — тридцать шесть веков назад.

Дальше дешифровка пошла быстрее. Ведь только одного бога критян мог пробудить Пеан — бога подземного царства Радаманта, называемого также в некоторых античных источниках Радаметом. Итак, третье слово на этой стороне диска читается как Радаметегесе (позднее выяснил: надо читать Радаметегесе). Второе ТЕ в этом слове, вероятно, падежное окончание. Полностью фраза из трех слов выглядит так: пробуди Пеан Радаманта, а далее снова — пробуди... Что можно пробудить — силу, мощь? Так и оказалось. Слово, начинающееся с иероглифа яблок Гесперид, звучит — «меносо», то есть сила, мощь.

Не составило труда прочитать седьмое слово (колесница, молния, орел): ГЕ — поле, земля, ЗЕА — пшеница, хлеб, то есть «пшеничное поле».

Посмотрите на вазу, найденную в городе Фесте, там же, где был обнаружен диск. Как самозабвенно поют сборщики урожая, воздавая хвалу богам за Хлеб, обещая им в награду щедрую жертву. Не поют ли они песню — молитву диска, не те ли слова произносятся в ней, что мною дешифрованы?

#### ТЕКСТ ДИСКА

Лицевая сторона. Возрождение хлебного духа.

«Пробуди, Пеан Радаманта, пробуди силу, Пеан святой! Пшеничное поле влагой ороси, правитель быков! Пшеница святая, наполни закрома! Пшеница свя-

тая мудрого Радаманта! Пшеница святая, наполни закрома престольного Феста, многоязычного Миноя, вновь рожденного Телом! Народу милого Пелиаса святого ныне нужно твое милосердие, благословенный Пеан!»

Оборотная сторона. Умерщвление хлебного духа.

«Богиня свершила доброе дело! Созрел новый урожай! Нужно умиловать новый урожай! Принесем обильную жертву! Приготовлена пища из крупных оливок. Смотрите, кроткую овцу приносим в дар благословенному Пеану! Щедрый Пеан! Радуюсь куче хлеба, совершаем заклятие! Тебе шкура в дар, повелитель Делоса!»

Вслушайтесь, как мелодично звучит Фестский диск на древнегреческом:

Фегока Пеан Радаметегесе!

Фегока меносо Пеангесе!

Гезеа нотилома Телотоботегесе!

Зеагесе пели лосоканатесе!

Зеагесе сопи Радаметегесе!

Зеагесе пели лосоканатесе!

Секе Фесотегесе!

Делейпе Монойгесе!

Мезеа Теломегесе!

Димите гедеоте Пилеасгесе!

Танене деоне гелеко Лопеангесе!

Перевернем пластинку, то бишь диск.

Обратите внимание, на другой стороне ритмика меняется:

Део насотане десомемасе!

Делокерифи Дидегонеси!

Колосоде деоде мелоде!

Насотате Дидегонеси!

Деоне андане Дидегоне!

Петефисе пикетомема!

Пепине лоборе мегакоконе!

Пефенате легозесе мелекоде!

Намодоси Лопеандемо!

Пикепеан!

Гилосоре гекакопи тенаси косодосе,

Медеои Делесигесе!

**Александр ПОЧТАРЬ,**  
инженер-мостовик

...Когда именно человек перекинул лианы через ущелье и настелил на них бамбуковые палки, историки техники не знают, но еще в прошлом веке были описаны побывавшим в 1802 году в Перу немецким естествоиспытателем, географом и путешественником А. Гумбольдтом (1). Поразительно, но в Индии и Китае, где бамбук и лианы — традиционные строительные материалы, уже в начале нашей эры почему-то применяли не их, а железные цепи. К 1625 году относится описание европейского висячего моста, подвешенного на железных цепях. Брусья, к которым крепилось полотно настила, предполагалось подвешивать к цепям с помощью работающих на растяжение стержней. Почему «предполагалось»? Потому что проект так и остался нереализованным.

Специалисты считают, что первый, близкий к современным, висячий мост появился в Америке, в Пенсильвании, в 1796 году (2). Продольные деревянные брусья его проезжей части опираются на стальные поперечины, образующие вместе с подвесками жесткие полурамы. Их поддерживают несущие цепи, которые перекинуты через береговые башни-пилонны и закреплены анкерами в земле.

В конце XVIII века, когда поток переселенцев хлынул осваивать восточные земли Америки, началось интенсивное строительство дорог. На них уже к 1809 году появилось около 40 мостов, подобных пенсильванскому. Самый большой из них имел два пролета по 47 м. Но все они были пешеходными.

А вот первый мост для езды в экипажах появился в Англии лишь в 1820 году (3). Длина его центрального пролета достигла 100 м. Полотно проезжей части шириной 5,5 м крепилось через подвески к трем парам цепей, выкованным из звеньев круглого железа — так специалисты называют гладкие круглые металлические стержни, концы которых загнуты петлями и соединены болтами.

Не прошло и пяти лет, как мода на сооружения, работающие — в полном смысле этого слова — в

## ЕСТЬ В ПРОДАЖЕ, ТРЕБУЙТЕ!

В киоски Союзпечати поступил второй номер приложения к «ТМ» — журнал «Умелец».

В дискуссионной статье кандидата экономических наук В. Бондарева «Куда девать научные трупы?» речь идет о судьбах отраслевой науки. Автор предлагает ликвидировать малоэффективные НИИ и создать на их базе хозрасчетные центры проката научного оборудования для творческих коллективов.

Начатый в первом номере разговор о проблемах становления системы НТТМ продолжает директор челябинского центра НТТМ А. Каунов. Этой же теме посвящены заметки об опыте работы тульского центра. Бригады, организуемые штабом творческой инициативы молодежи, выполняют работы по заказу городских организаций.

В рецензии на книгу директора американской консультационной фирмы Р. Фостера «Обновление производства: атакующие выигрывают» вскрывается эффективный механизм перехода на выпуск новой продукции, характерный для многих американских компаний. Потребителю предоставляется право выбора. Этот опыт может пригодиться в деятельности центров НТТМ и госпредприятий. Значительное место в журнале отведено коммерческой информации. Деловые люди могут познакомиться с новыми и иногда неожиданными возможностями, заглянув на рекламные страницы, где представлены разработки центров НТТМ и кооперативов. Скажем, читатели узнают, как построить садовый домик за два дня. Любителям восточной гимнастики предлагается комплекс упражнений тайцзы-цюань.

Ну а женщины могут почерпнуть для себя сведения о макияже из заметок «Очи жгучие, очи разные...».

Если вас заинтересовало содержание журнала, требуйте второй номер в киосках Союзпечати.

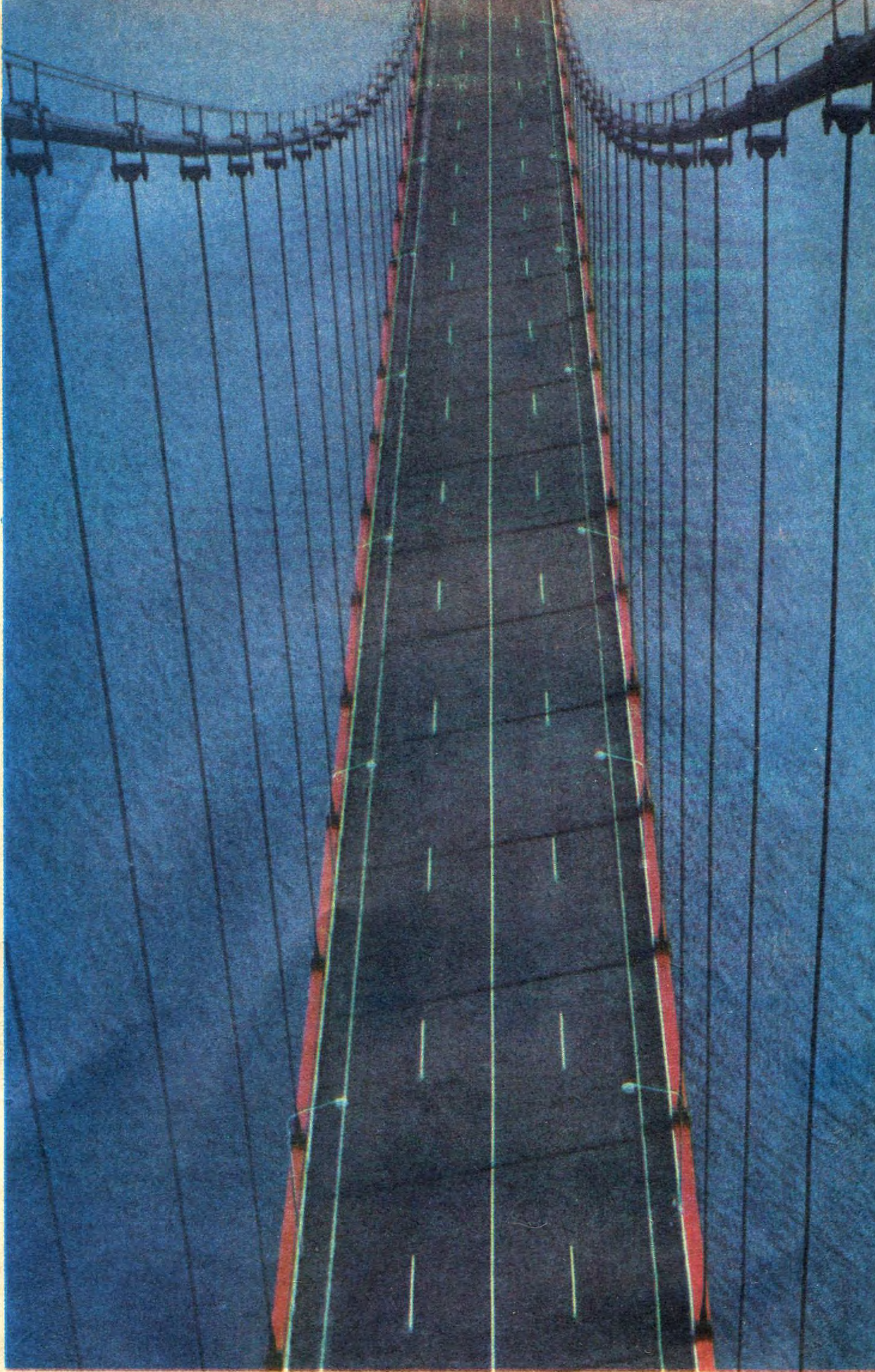


подвешенном состоянии, докатилась до Франции и России. Правда, их авторы, инженеры М. Сеген и П. Я. Девитте, вместо цепей впервые прибегли к проволочным тросам. Облегченная конструкция обладала большей несущей способностью, что позволяло увеличить длину пролетов. Скажем, мост через реку Рону при ширине 4 м имел два весьма протяженных пролета по 85 м. Кроме того, чтобы экипажи могли разъехаться, над средней опорой полотно расширили до 6 м. Поддерживалось оно 6 кабелями, свитыми из 112 трехмиллиметровых проволок каждый. Для защиты от ржавчины их трижды кипятили в льняном масле, подмешав немного окиси железа и сажи.

Примерно в те же годы в Москве через реку Яузу инженер Девитте построил, как сам он писал, «проволочный мост для пешеходцев... в том, однако ж, предположении, что план сего моста для благоприличия столицы может быть с пользою приведен в исполнение и в других местах чрез сию реку и обводной канал на место существующих ныне безобразных и опасных деревянных переходов». Отметим однако, что это был не первый висячий мост в России. Незадолго до этого, в 1823 году, по проекту французского инженера П. П. Базена в Екатерингофском парке был сооружен мостик длиной 15,2 м (5) через специально выкопанный канал. А уже в следующем году другой француз — инженер Г. Н. Треттер выстроил мост (7) через реку Фонтанку у Летнего сада. Длина его была уже 42 м, а ширина позволяла проезжать экипажам. Это был очень элегантный и изящный мост, ибо грубым и громоздким каменным пилонам, принятым в те годы, его автор предпочел легкие, чугунные. Их установили не на берегу, чтобы не стеснять проезда по набережной, а на искусственной насыпи, прямо в речном русле.

В 1826 году Фонтанку украсил еще один висячий мостик длиной 55 м, его (вместе с Треттером) проектировал русский инженер-майор В. И. Христианович. Оформляя чугунные пилоны этого уникального сооружения, авторы прибегли к восточным мотивам, поэтому его называли Египетским.

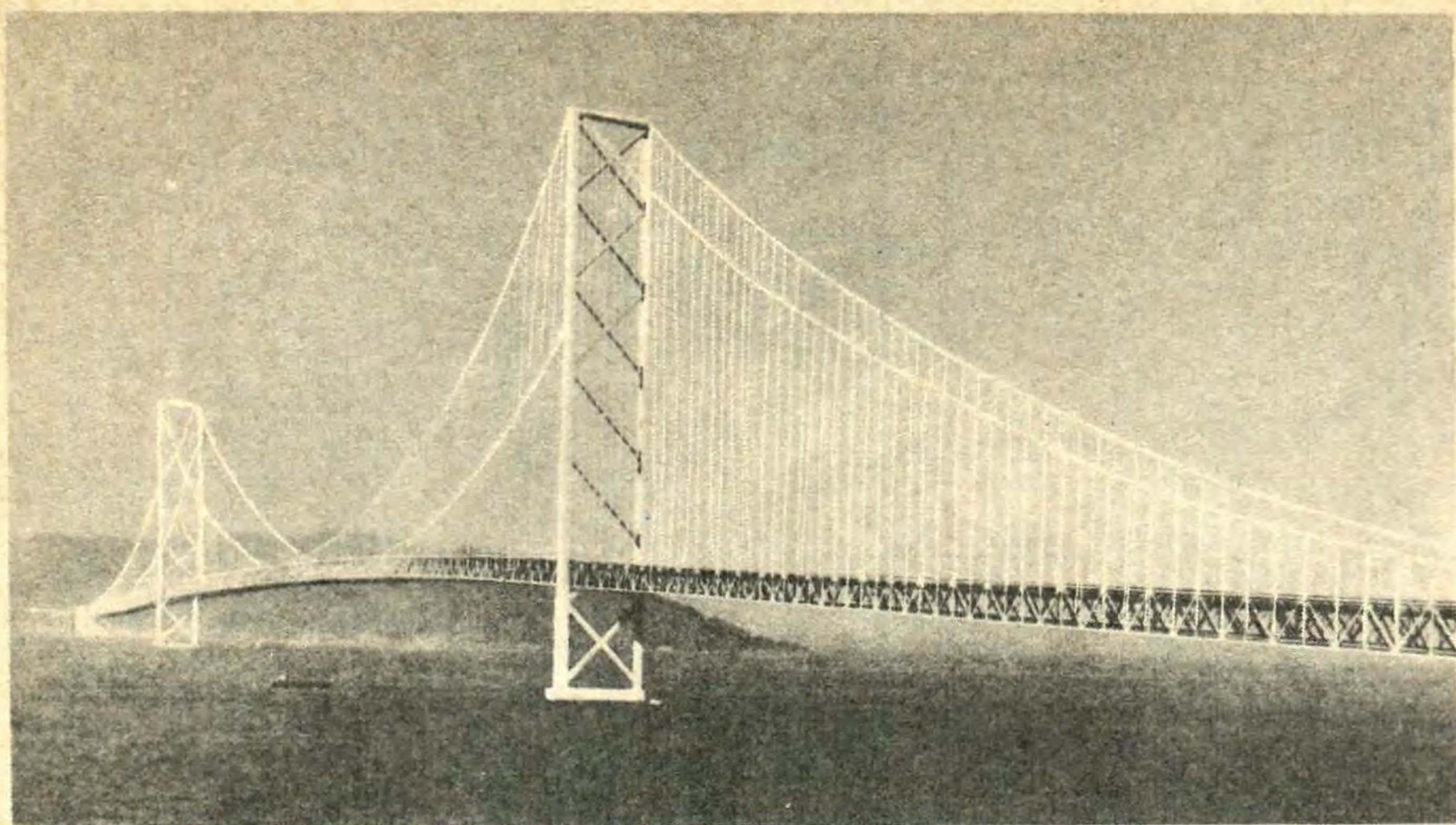
Теперь с берегов Фонтанки перенесемся на берега Дуная. К середине прошлого века в Буда-



## Парящие над водами

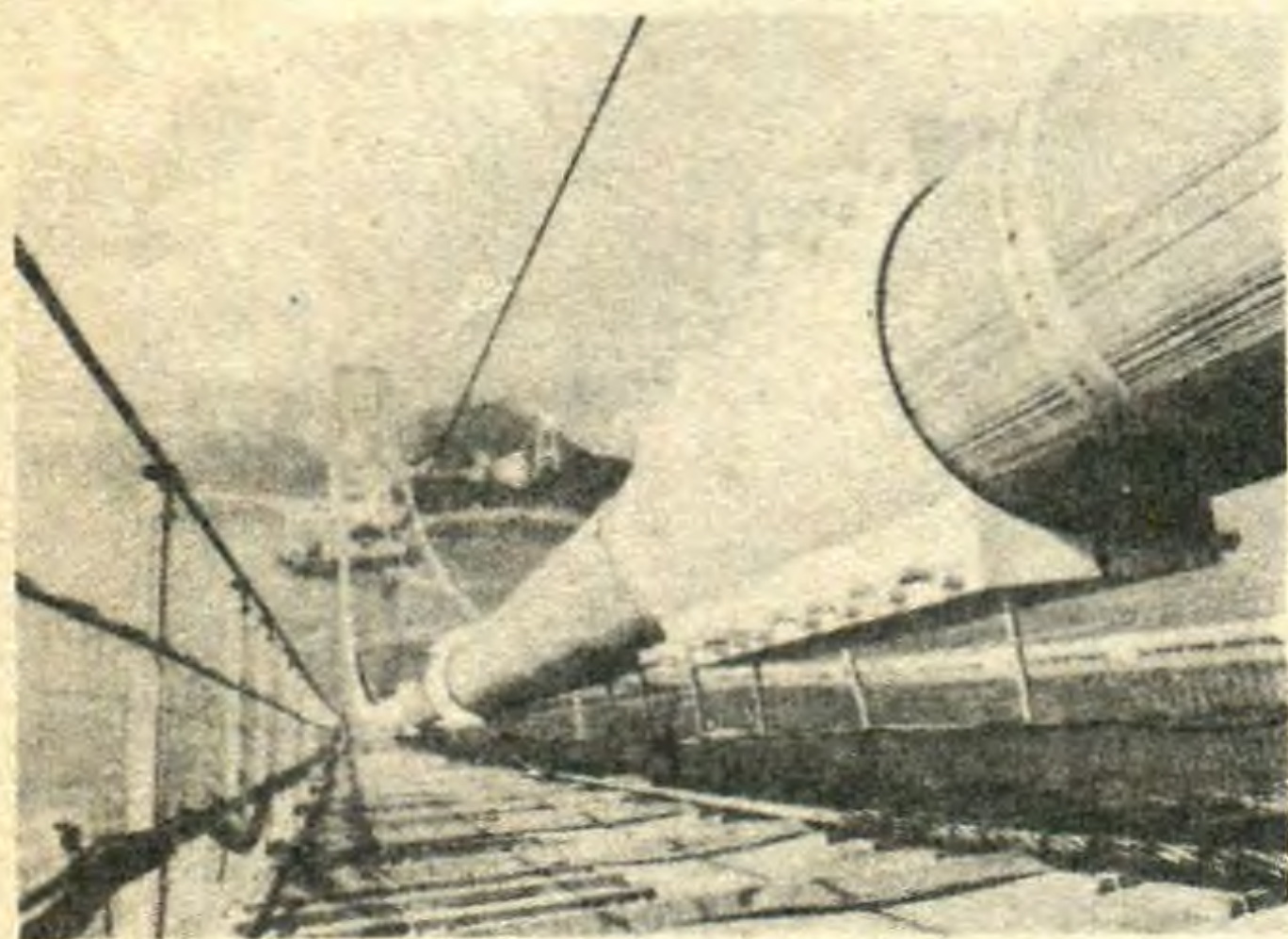
К 3-й стр. обложки





Рекордсменом мира называют строящийся японский мост Ахаши-Кайкко с главным пролетом длиной 1930 м. Опирается он на пилоны, каждый из которых соизмерим по высоте с Эйфелевой башней.

Стальной канат диаметром 1 м одного из японских мостов.



пеште завершилось строительство одного из самых замечательных сооружений в Европе — висячего моста (4). Четыре его несущие части поддерживали трехпролетное мостовое полотно шириной 14 м. В середине — уникальный по тем временам пролет длиной 203 м. К нему примыкают два боковых, по 93 м каждый.

Чем же объяснить интерес инженеров к висячим конструкциям? Почему традиционные, скажем, балочные мосты не могут конкурировать с ними по протяженности пролетов?

Дело в том, что металл, как известно, хорошо работает на растяжение, хуже на изгиб и плохо на сжатие. В висячих системах большинство элементов работает именно на растяжение, а не на изгиб, как в мостовых конструкциях балочного типа. Это способствует увеличению общей жесткости пролетного строения, благодаря

чему уменьшается его прогиб от так называемых временных нагрузок — ветра, транспорта, пешеходов и т. п. Поскольку равномерно распределенная нагрузка, то есть собственный вес висячего моста, целиком передается на несущий кабель или цепь, то изгиб теперь уже невесомой конструкции вызывает только временная нагрузка. А пролеты балочных конструкций несут не только временную нагрузку, но и самое себя. Расчеты показывают, что такие пролеты не могут быть — в принципе! — длиннее 300—400 м.

Развитие инженерной мысли позволило мостовикам подступить к решению задач, которые раньше казались неосуществимыми. Например, как и чем соединить берега Днепра в Киеве? Издавна здесь строились лишь наплавные мосты. Сооружаемые заново каждой весной, они мешали судоходству. В 1847 году в конкурсе проектов победил висячий мост (8), разработанный английским инженером Виньодем. 5 лет — с 1848 по 1853 год — длилась постройка четырех его пролетов (по 134 м каждый) и двух прибрежных полупролетов (по 69 м), перекрытых уникальной неразрезной цепной системой. К правому берегу также примкнул 19-метровый разводной пролет, железное крыло которого разворачивалось в горизонтальной плоскости для пропуска судов. Судьба этого сооружения трагична: сначала его разрушили в годы гражданской войны, затем, вновь восстановленное на сохранившихся опорах, оно опять было разрушено фашистами. Ныне здесь высится первый в мире цельносварной

мост Патона. Мостам, как и людям, нужен мир...

В 1851—1853 годах в городе Острове над двумя рукавами реки Великой русским инженером М. Краснопольским были воздвигнуты два одинаковых цепных моста длиной 93 м (9). Цепи переброшены через береговые пилоны. Они сложены из тщательно отесанных гранитных блоков и скреплены металлическими тяжами. Их проезжая часть, настланная вначале из досок, в 1926 году была заменена на металлическую. Во время Великой Отечественной войны один из мостов был поврежден, в 1946 году его восстановили. Это единственные сохранившиеся в нашей стране транспортные цепные висячие мосты XIX века.

К середине прошлого столетия увлечение висячими мостами сменилось некоторым разочарованием. В 1832 году во Франции на реке Мэн был построен однопролетный висячий мост длиной 102 м. Спустя 20 лет случилась катастрофа. Во время сильного ветра по мосту проходил отряд солдат. Был отдан приказ: «Идти не в ногу!» Тем не менее, когда на мост вошел 487-й по счету человек, один из несущих кабелей лопнул, верхушка пилона развалилась. Затем разорвался, не выдержав напряжения, и второй кабель. Полотно моста обрушилось в реку. Погибло 226 человек. Количество людей и сильная буря, заключила следственная комиссия, удвоили нагрузку по сравнению с проектной: обрушению способствовало и то, что проржавевший закрепленный на пилоне кабель. Впрочем, дело было не столько в незаметной глазу ржавчине, сколько в характере тех движений, которые совершает любая висячая система. Жесткости полотна, укрепленного на поперечинах, не хватило, чтобы противостоять одновременному воздействию вертикальных и поперечных колебаний.

А нельзя ли позаимствовать мощные несущие балки у традиционных мостов? Автором, пожалуй, наиболее выдающегося сооружения нового типа стал американский инженер Дж. Реблинг, создавший знаменитый Бруклинский мост с длиной центрального пролета 487 м, боковых — по 287 м (10). Внешне его балка жесткости напоминает ферму обычного железнодорожного моста, подвешенную на четырех кабелях. Для



поддержки фермы с каждой стороны пилон смонтировали по 40 наклонных вант. На монтаж каждого кабеля, свитого из 5282 параллельных проволок, ушло 16 месяцев. Чтобы длина проволоки не менялась от нагрева ее солнечными лучами, кабели собирали до восхода солнца, после его захода или в пасмурную погоду.

Вслед за Бруклинским мостом в Нью-Йорке были построены в 1903 году Вильямсбургский мост (11) с пролетом 487,7 м и спустя 8 лет Манхэттенский мост (12) с пролетом 448 м. Ферма, примененная в качестве балки жесткости, позволила еще больше удлинить висячие мосты: в 1937 году в Сан-Франциско, над гаванью Золотые ворота вознесся первый в мире висячий мост с пролетом более 1 км (1230 м). Вот так описывали его строительство И. Ильф и Е. Петров, побывавшие в Америке в 1936 году: «...Благодаря любезности строителей моста мы получили возможность осмотреть работы. Мост будет двухэтажным. По верхнему этажу в шесть рядов будут двигаться автомобили. Не забыты и пешеходы — для них устроены два тротуара. По нижнему этажу в два ряда пройдут грузовики, и между ними — электрическая железная дорога. Сейчас кончают сплести стальной канат, на котором повиснет мост. Его толщина около метра в диаметре. Это он-то показался нам тонкими проводами, повисшими над заливом, когда мы подъезжали к Сан-Франциско. Трос, который на наших глазах сплетали в воздухе движущиеся станки, напоминал Гулливера, каждый волосок которого был прикреплен лилипутами к колышкам. Повисший над заливом трос снабжен предохранительной проволочной сеткой, по которой ходят рабочие...» Для любителей статистики приведем небыстрый интересный факт: при изготовлении канатов понадобилось 130 тыс. км 5-миллиметровой проволоки.

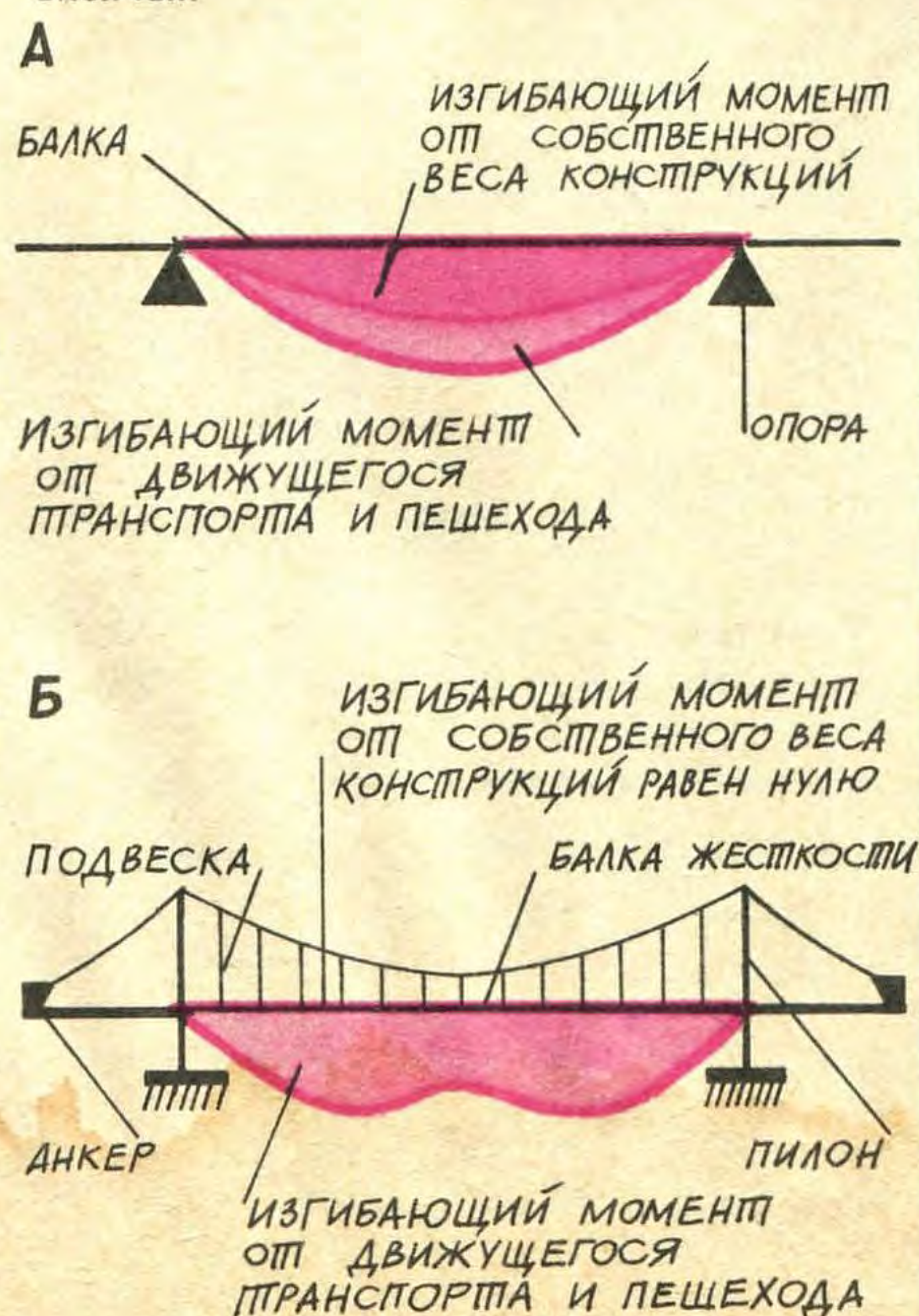
В это время в Москве, на месте давнего брода через Москву-реку, по проекту инженера Б. П. Константинова строился первый мост. Он стал называться так же, как брод — Крымский. Не будем говорить о его архитектурных достоинствах, они описаны во всех путеводителях. Обсудим лучше конструкцию, она и в самом деле необычна — две несущие цепи, пе-

рекинутые через невысокие пилоны, поддерживают широкую — 44 м! — проезжую часть. Пилоны — одностоечные, у них нет верхней перемычки, обычно используемой для увеличения жесткости конструкции. Надежность моста подтвердило время, ведь он является частью одной из напряженнейших магистралей столицы — Садового кольца.

Но вернемся в Соединенные Штаты. Летом 1940 года на реке Нерроуз у города Такома успешно закончилось строительство большого висячего моста. Два стальных каната диаметром всего 438 мм поддерживали балку жесткости, сваренную из стальных двутавров длиной 854 м — это в центральном пролете и по 336 м — в боковых. Через 4 месяца всему миру стала известна его история, послужившая сюжетом для очерков, книг и даже фильма.

Конструкция была рассчитана на статический напор ветра скоростью 173 км/ч. Строительство было в самом разгаре, а слабый ветер начал подозрительно раскачивать мостовое полотно. Амплитуда колебаний достигала полутора метров! Специалисты срочно приступили к испытаниям модели, выполненной в масштабе 1:10, в аэродинамической трубе. Результаты показали, что даже при не очень большой скорости ветра (64 км/ч) динамически неустойчивая конструкция попадала в резонанс.

На эпюрах показаны моменты, возникающие от сил, действующих на мостовой пролет. Видно, что при равных пролетах балочная конструкция нагружена сильнее, чем висячая.



## НАША АНКЕТА

### УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Нас продолжает интересовать ваше мнение о том, насколько изменилось содержание журнала, какие статьи произвели на вас лучшее впечатление, а какими вы остались недовольны. Напоминаем, что для оценки номера в разделе «Содержание» нужно аккуратно ступенькой вырезать шкалу оценки материала, оставив слева ее обозначение — «В» (высокая), «С» (средняя) или «Н» (низкая). Например, если статья вам понравилась, то вы попросту вырезаете ступеньку до буквы «В», если нет — отрезаете до «Н». Вырезав столбец с содержанием, положите в конверт и отправьте в редакцию. На оставшемся до конца колонки месте не забудьте указать свой возраст, профессию, образование и принадлежность к той или иной половине рода человеческого.

Если появится желание, посоветуйте, какими темами целесообразней заняться редакции, чтобы сделать будущие номера «ТМ» интереснее. Как, по-вашему, выглядит — по содержанию, оформлению — номер, который вы прочли, на фоне предыдущих номеров? Ждем ваших писем-мнений! Напоминаем, что подписку на 1989 год на наш журнал (индекс 70973), а также на приложение «Умелец» (индекс 71006) можно оформить в любом отделении Союзпечати.



## СОДЕРЖАНИЕ

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ . . . . .	1
ЭРА НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Г. Львов — Время кремния . . . . .	2
НАШИ ДИСКУССИИ Н. Бузгалина — Кто за что... . . . .	7
ВЕХИ НТП В. Заверотов, Е. Сотников — Супер- магистраль — центр — юг . . . . .	10
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ» И. Шухин — Преемник . . . . .	15
СТАВИМ ПРОБЛЕМУ А. Плиско — Ночные птицы при свете дня . . . . .	16
В. Каштанов — Курсами поиска . . . . .	21
Б. Савостин — Вахта продолжается . . . . .	23
ОРУЖЕЙНЫЙ МУЗЕЙ «ТМ» Е. Тихомирова, И. Комаров — Бомбарделлы и ручницы . . . . .	24
ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК В. Кленов — Земля в беде . . . . .	26
ВЕРНИСАЖ ИЗОБРЕТЕНИЙ Е. Викулина — Сбереечь — значит умножить . . . . .	29
ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ А. Чернышов — Представляем — «Витус Беринг» . . . . .	31
ШАХМАТЫ . . . . .	34
МИР НАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ О. Сагоян, В. Диденко — Гимнастический комплекс у-шу по школе «Чой» . . . . .	35
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И. Мозговой — Автомобиль не может быть некрасивым! . . . . .	38
ВЗШ . . . . .	42
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ Э. Гамильтон — Звездные короли . . . . .	44
ИЗ ИСТОРИИ СОВРЕМЕННОСТИ Н. Мейлер — Из пламени на Луну . . . . .	49
КЛУБ «ТМ» . . . . .	54
Трибуна смелых гипотез Г. Гриневич — Племя рыси с острова Крит . . . . .	56
Л. Жуковская — Комментарий специалиста . . . . .	57
В. Михайлов — Диск говорит по-гречески . . . . .	58
К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ А. Почтарь — Парящие над водами . . . . .	60
НАША АНКЕТА . . . . .	63

Обложка художников:

1-я стр.— М. Тахтаева, 2-я стр.— Г. Гордеевой (монтаж), 3-я стр.— В. Валуйских, 4-я стр.— С. Косьянов (фото).

Сообщаем, что новые свидетельства наших читателей о встречах со «снежным человеком» будут опубликованы в № 9.

Поправка. На стр. 46 («ТМ» № 5 за 1988 год) вместо «ст. 74» следует читать «ст. 174».

нанс. Увы, динамика поведения подобных объектов была тайной за семью печатями. 7 ноября 1940 года задул ветер со скоростью 67 км/ч. Полотно моста, частота колебаний которого достигла 36 циклов в минуту, напоминало вытряхиваемую ковровую дорожку. Балки сильно изогнулись, подвески стали рваться одна за одной, и десятки кинокамер засняли одну из самых грандиозных строительных катастроф века. Исследование причин разрушения этого моста положило начало новой отрасли знаний — аэродинамике висячих конструкций.

Уроки пошли на пользу: в 1964 году в Нью-Йорке открылось движение по мосту, построенному в устье реки Гудзон и сочетавшему в себе достоинства висячих и ферменных сооружений. Его проезжую часть, рассчитанную на 12-полосное автомобильное движение, разместили в два яруса. Мощные фермы длиной 4178 м поддерживались четырьмя несущими кабелями диаметром 915 мм. Длина центрального пролета 1300 м.

Справившись с ветром, мостостроители вступили в единоборство с подземной стихией. В 1965 году в сейсмически активном районе Португалии был построен автомобильно-железнодорожный мост.

Аэродинамическая наука, поднявшая в небо летательные аппараты, многое привнесла и в мостостроение. Так, специалисты английской фирмы «Фримен и Фокс» построили мосты с балкой жесткости в форме самолетного крыла: через реку Северн в Англии длиной 988 м, через пролив Босфор 1074 м и уже упоминавшийся самый длинный мост в мире через устье реки Хамбер.

Крыло представляет собой металлическую коробку большой ширины и малой высоты, подвешенную к кабелям при помощи наклонных подвесок так, что образуется жесткая конструкция.

В наши дни лидерство в строительстве висячих мостов принадлежит, несомненно, Японии. Верные своей традиции — перенять достижения иностранцев и усовершенствовать их, — японские инженеры успешно применили в своих разработках испытанные временем фермы американских висячих мостов, а также новые материалы и технологии. Это хорошо видно на примере строящихся сейчас супермагистралей между островами Хонсю и Сикоку. Чтобы их соединить тремя автострадами и двумя железными дорогами, сооружается 24 моста и тоннеля. Главный пролет крупнейшего моста современности Ахаши-Кайкко достигает 1990 м. Высота его пилонов такая же, как и у Эйфелевой башни в Париже, диаметр несущего кабеля превышает 1 м (см. фото).

Висячие мосты с рекордными пролетами строятся и в СССР. В 1974 году возведен аммиакопровод через Днепр с главным пролетом 720 м. Запроектированы нефтепровод через Амударью и автомобильный мост через водохранилище Рогунской ГЭС с пролетами 700—800 м.

Многовековой спор мостостроителей продолжается. На очереди проекты висячих мостов длиной свыше 3,5 км через Мессинский и Гибралтарский проливы. Они ждут новых материалов, технологий, компьютерных методов расчета и, наконец, новых идей.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: С. А. АНДРЮШКИН, К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ, Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, И. М. МАКАРОВ, В. В. МОСЯЙКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (отв. секретарь), А. М. ПЛИСКО (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. СПИРИДОНОВ (ред. отдела техники), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Ред. отдела оформления Н. К. Вечканов  
Технический редактор Н. В. Вихрова

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-80 и 285-89-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48 и 285-88-45; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07. Издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

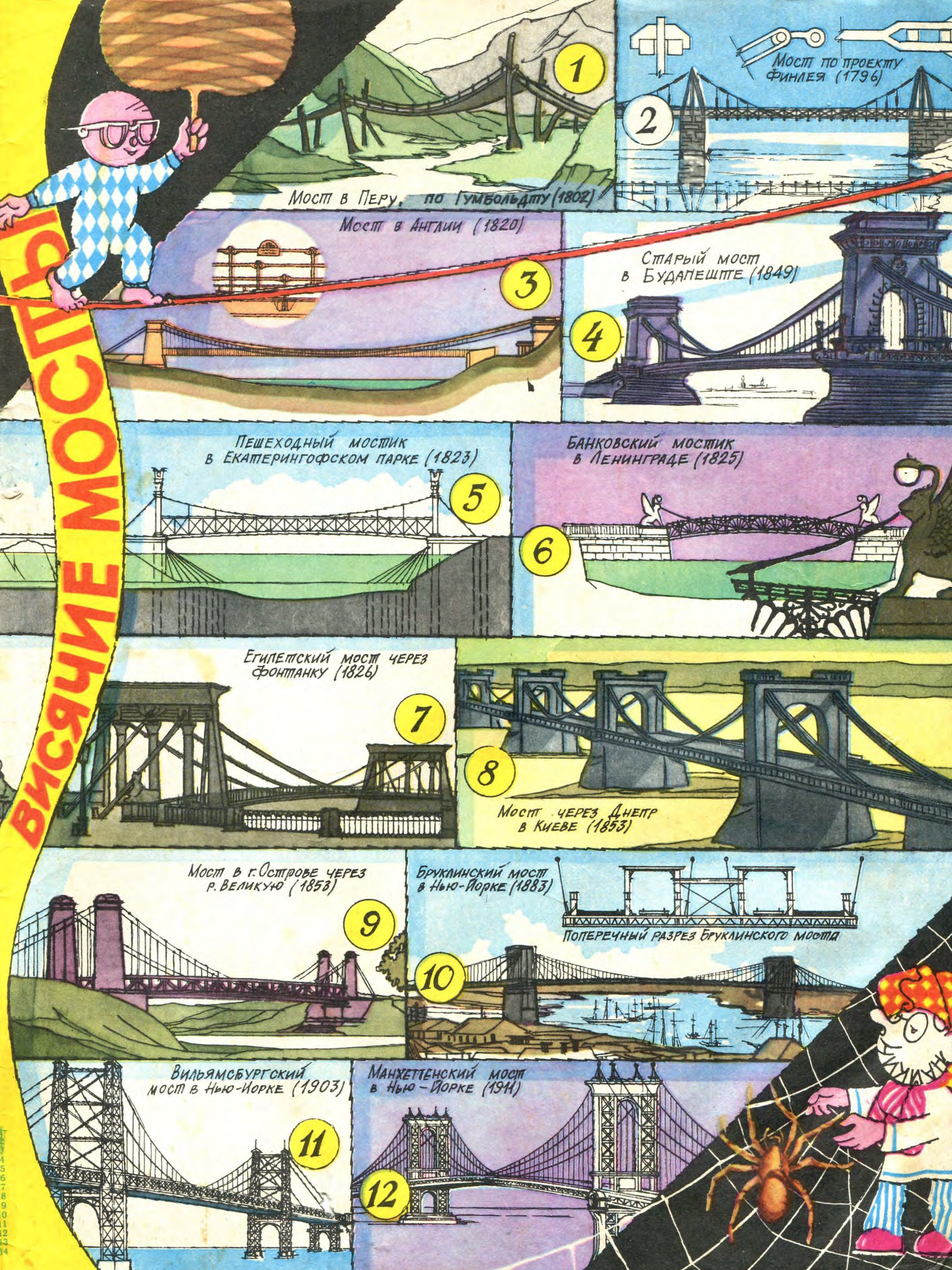
«Техника — молодежи» № 8, 1988, с 1—64.

Сдано в набор 15.06.88. Подп. к печ. 25.07.88. Т13250. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 11,0. Тираж 1 600 000 экз. Зак. 127. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцевская, 21.



ВЕСЯЧИЕ МОСТЫ



1

Мост в Перу, по Гумбольдту (1802)

2

Мост по проекту Финлея (1796)

Мост в Англии (1820)

3

Старый мост в Будапеште (1849)

4

Пешеходный мостик в Екатерингофском парке (1823)

5

Банковский мостик в Ленинграде (1825)

6

Египетский мост через Фонтанку (1826)

7

8

Мост через Днепр в Киеве (1853)

Мост в г. Острове через р. Великую (1858)

9

Бруклинский мост в Нью-Йорке (1883)

ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ БРУКЛИНСКОГО МОСТА

10

Вильямсбургский мост в Нью-Йорке (1903)

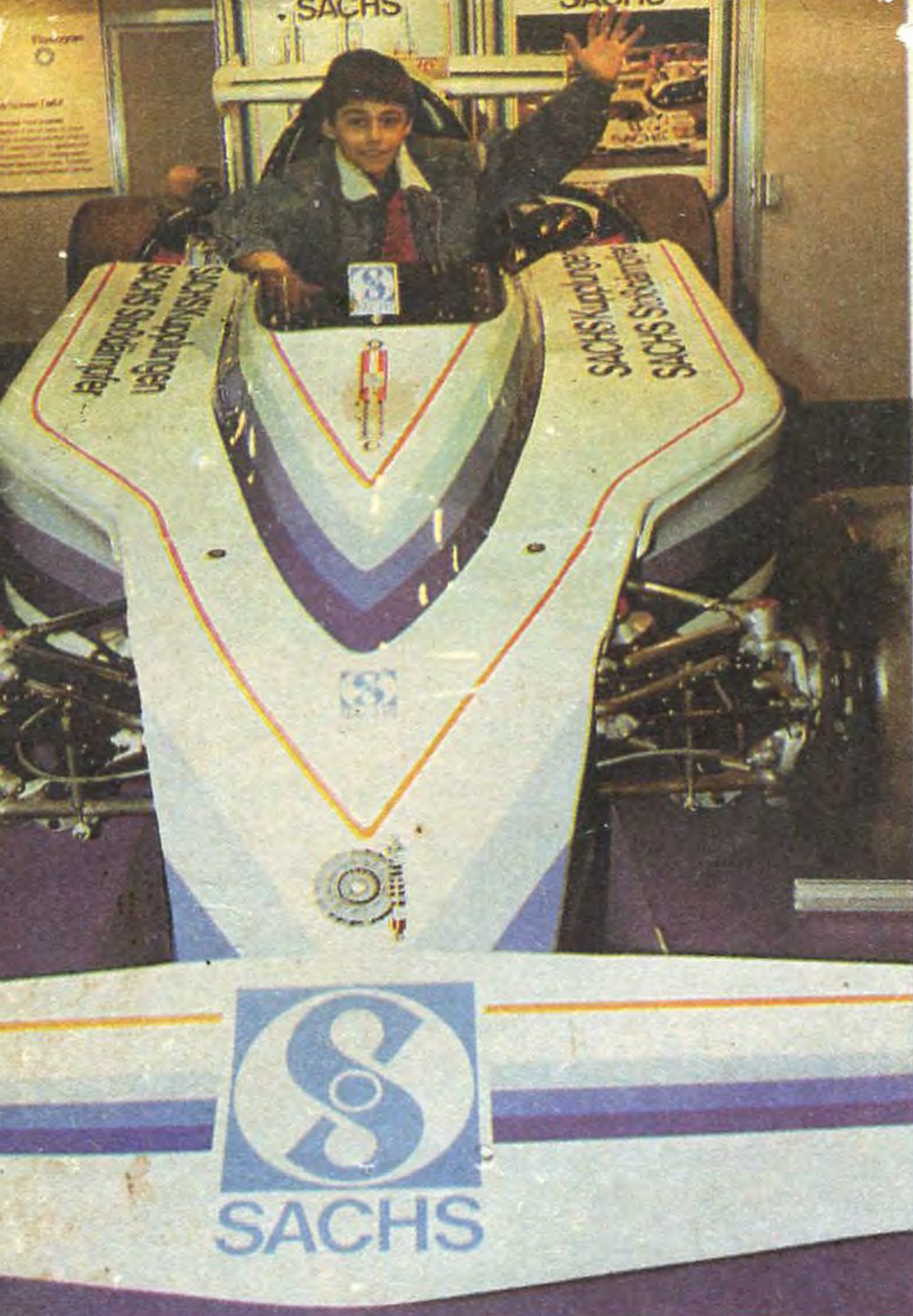
11

Манхеттенский мост в Нью-Йорке (1911)

12

4456789001234





## АВТОТЕХНИКА 88

Первый публичный показ автомобильной техники состоялся в Германии, когда инженер-механик Карл Бенц продемонстрировал свою трехколесную «моторизованную карету». Это произошло 102 года назад — 3 июля 1886 года. С тех пор автовернисажи стали традицией.

Нынешний московский смотр — «Автотехника-88» — собрал более полусотни зарубежных фирм. Некоторые наиболее интересные экспонаты представлены на фотографиях, сделанных Сергеем КОСЬЯНОВЫМ.

Суперсовременная гоночная машина из пластика — экспонат, мимо которого равнодушно не проходил никто.

«Изюминка» выставки английский «Импакт» — автомобиль послезавтрашнего дня.

На испытательных стендах «Зимс+Кляйн» (Австрия) любой дефект двигателя будет обнаружен за считанные минуты.

Высокоэффективные батареи с медведем на этикетке — продукция австрийской фирмы «Аккумуляторенфабрик д-р Леопольд Юнгфер». Надежные и долговечные, они выглядят словно яркая игрушка.

Компактная разборная эстакада для экспресс-диагностики и ремонта.

Мечта любого автомобилиста — шины, не боящиеся проколов. Их выпуск уже освоили «Континенталь гуммиверке», «Фульда» и другие западные фирмы.

**Техника Молодежи**

Цена 40 коп.  
Индекс 70973

