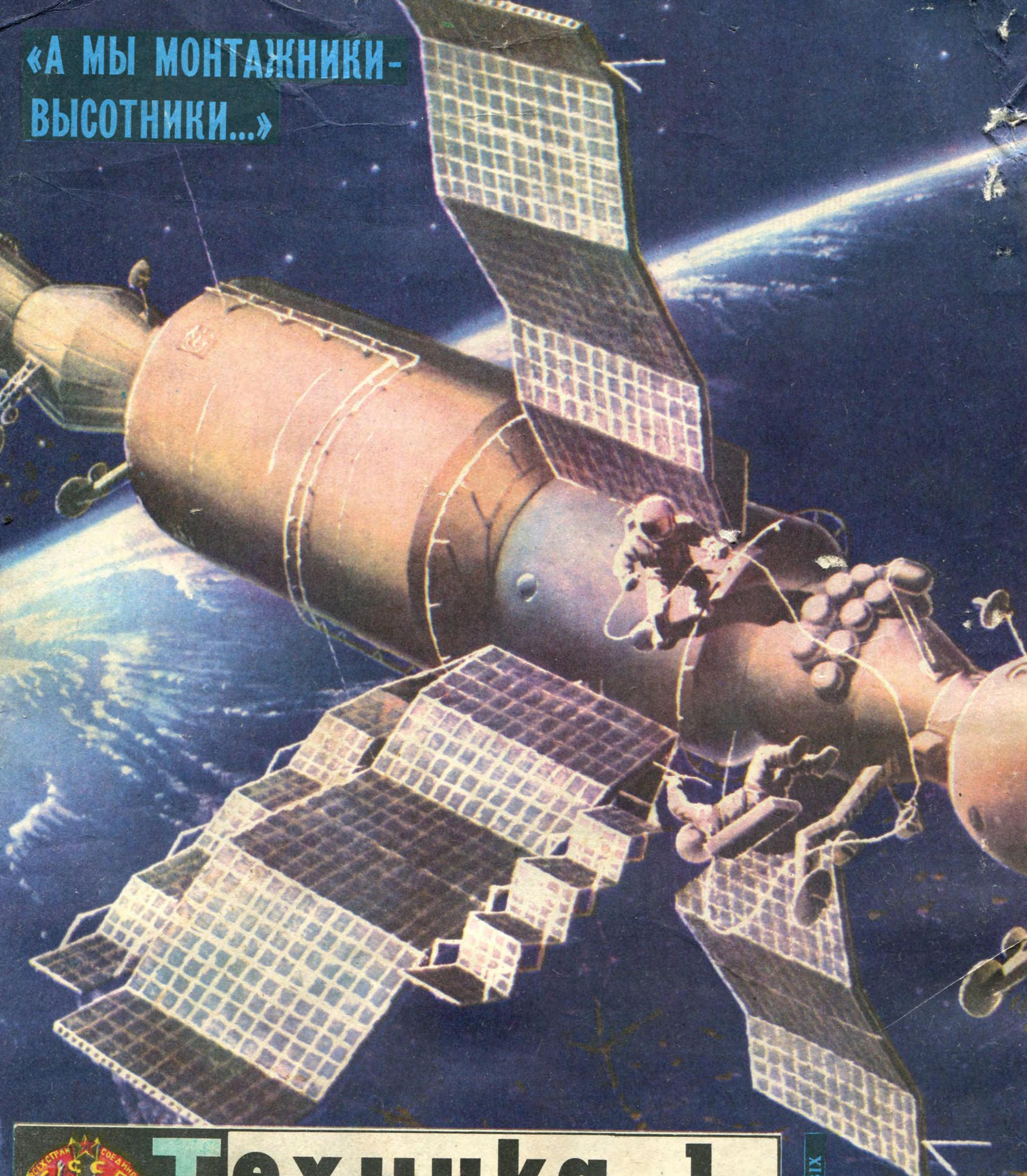


«А МЫ МОНТАЖНИКИ-  
ВЫСОТНИКИ...»



# Техника- молодежи 1985

ISSN 0320-331X

ТМ

## СТУПЕНЬКА В НЕБО

42 лучших летательных аппаратов, созданных руками умельцев из 30 городов страны, прибыли прошлой осенью в Крым на Всесоюзный смотр-конкурс СЛА-84. На земле они поражали зрителей необычностью форм и разнообразием конструкций, а в небе — легкостью и какой-то... человечностью (позволим себе этот термин применительно к техническому аппарату).

— Простота, легкость, малые габариты и скорости делают СЛА доступными для каждого, — говорил член оргкомитета, Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР Сергей Николаевич Анохин. — СЛА — это очень важная ступенька в небо, в большое авиационное творчество.

Чтобы ввести читателей в необычную атмосферу слета, ознакомим с некоторыми образцами самодеятельного авиастроения.

**1.** Динамичность, совершенство форм, высокие летные качества отличают планеры куйбышевского общественного КБ «Полет» (руководитель Петр Альмурзин). Планер АНБ-М «Прозрачный» отнесен к 1-й премии.

**2.** Пять лет затратил Юозас Валунас, инженер-механик литовского города Преная, на создание этого уникального вертолета. В результате — 1-я премия смотра.

**3.** А это А-8 (Куйбышев, молодежное КБ «Аэропрант», руководитель Юрий Яковлев). Расположение крыльев, взаимопогашающих завихрения, как считают его создатели, позволит при 35-сильном двигателе развить скорость более 250 км/ч.

**4.** Такого у нас еще не было: параплан — парашют с мотором. Двигатель создает тягу; парашют на взлете играет роль крыла, на спуске... парашюта.

**5, 8.** Героями смотра стали авиаконструкторы-любители из Куйбышева (5): они увезли в город на Волге большую часть призов и грамот. Первые места заняли самолеты «Гамлет» и «Гидра» Игоря Вахрушева (8), бывшего руководителя «Аэропранта». Ныне он работает технологом на Экспериментальном заводе спортивной авиации в Прене.

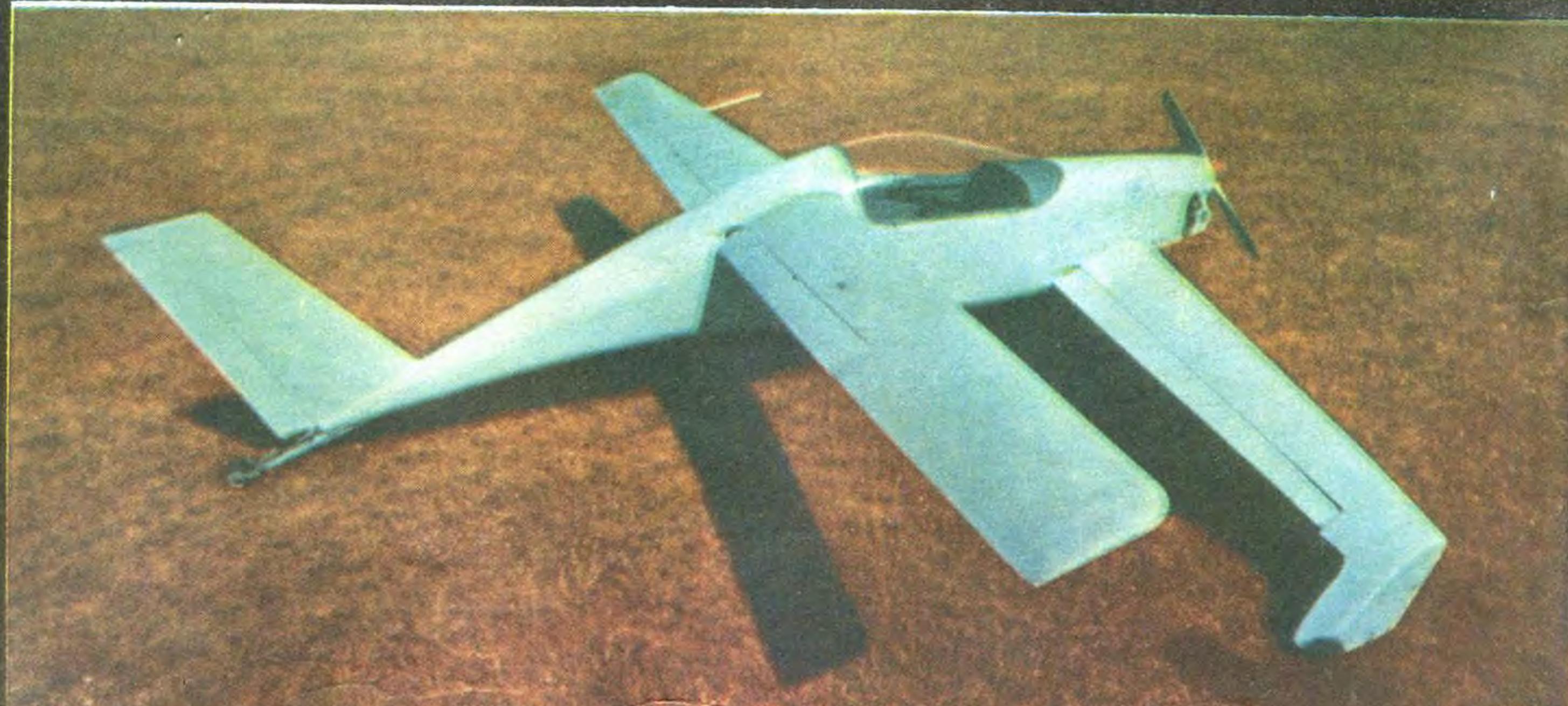
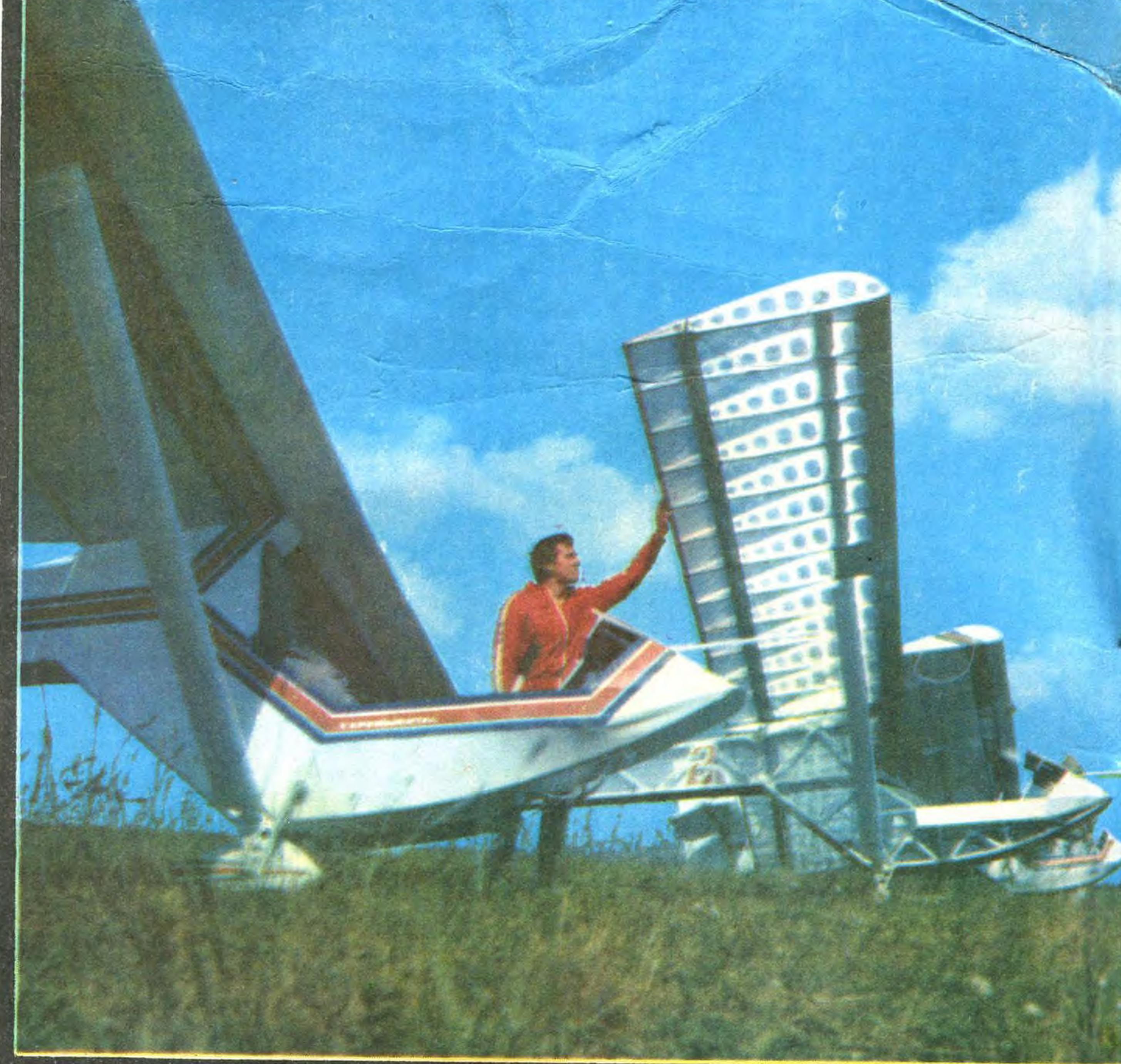
**6.** Конструктор, строитель, механик, летчик — всеми этими специальностями обязан владеть умелец «по совместительству».

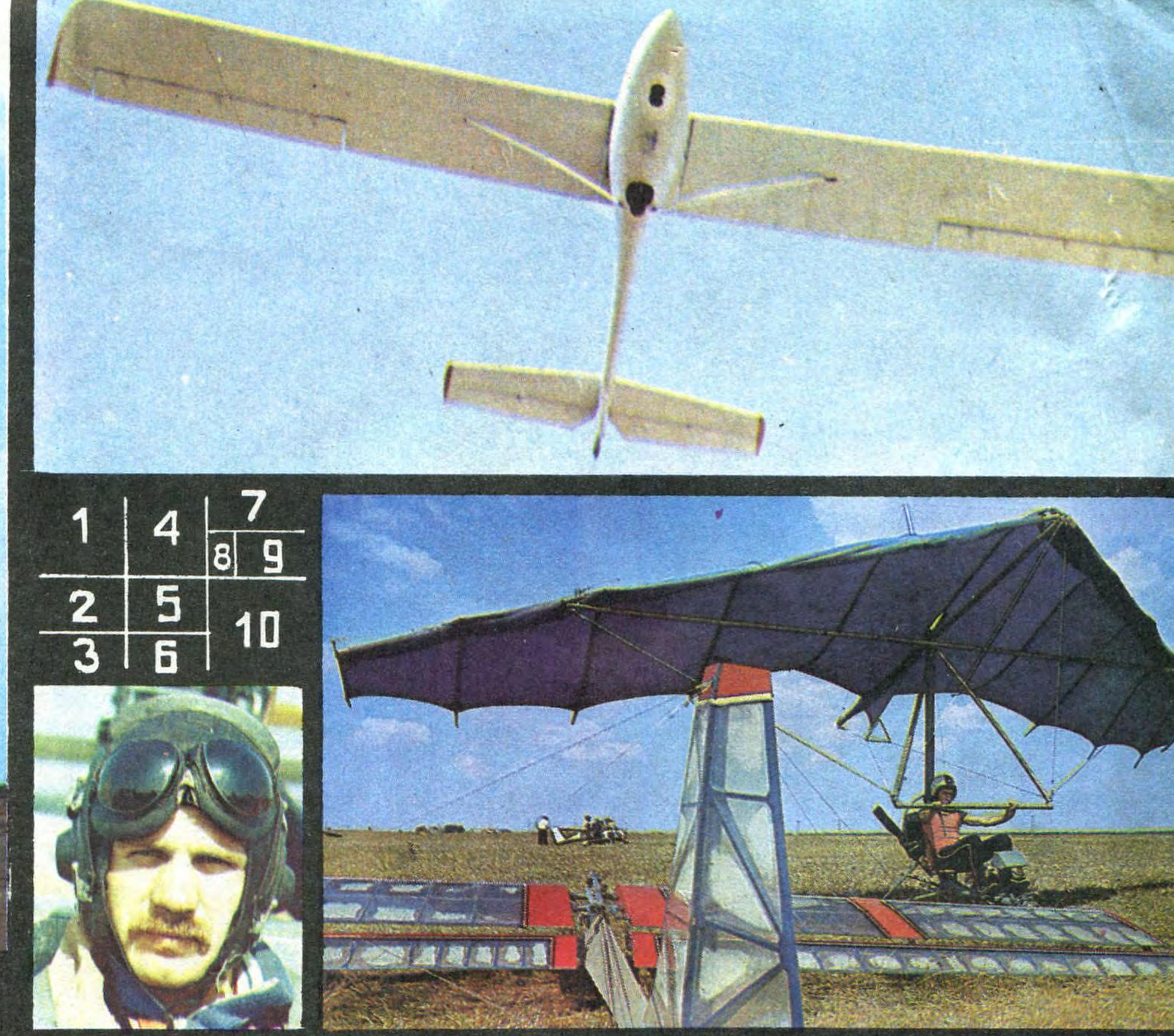
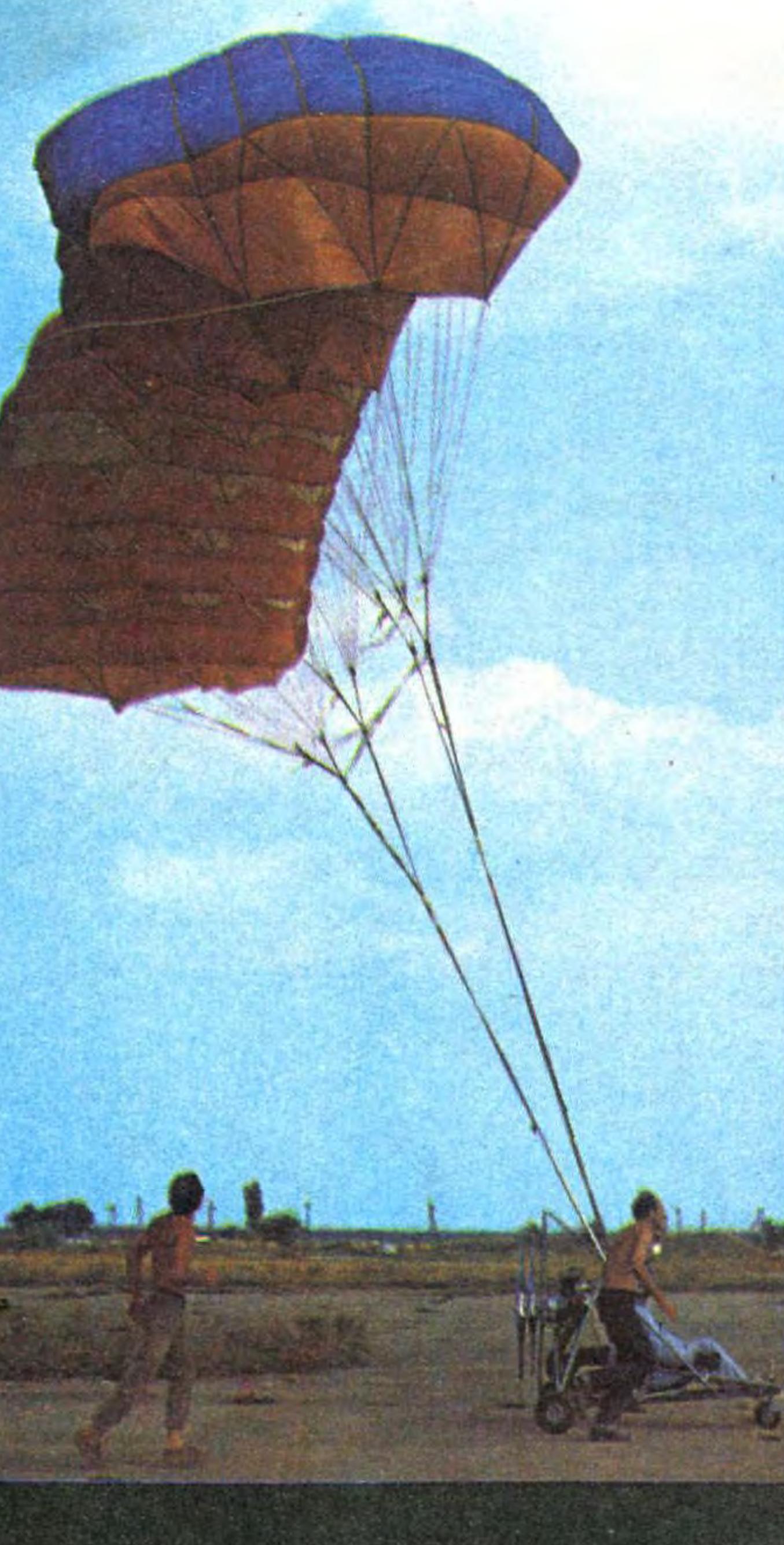
**7.** Мотопланер А-10А (студенческое КБ Куйбышевского авиационного института, руководитель Василий Мирошник) с убирающейся в фюзеляж силовой установкой отлично летает и без мотора (1-я премия).

**9.** У этого оригинального аппарата — экспериментального СЛА Воронежского авиатехникума (руководитель Александр Ермолаев) — мягкое крыло дельтаплана может меняться на жесткое самолетное.

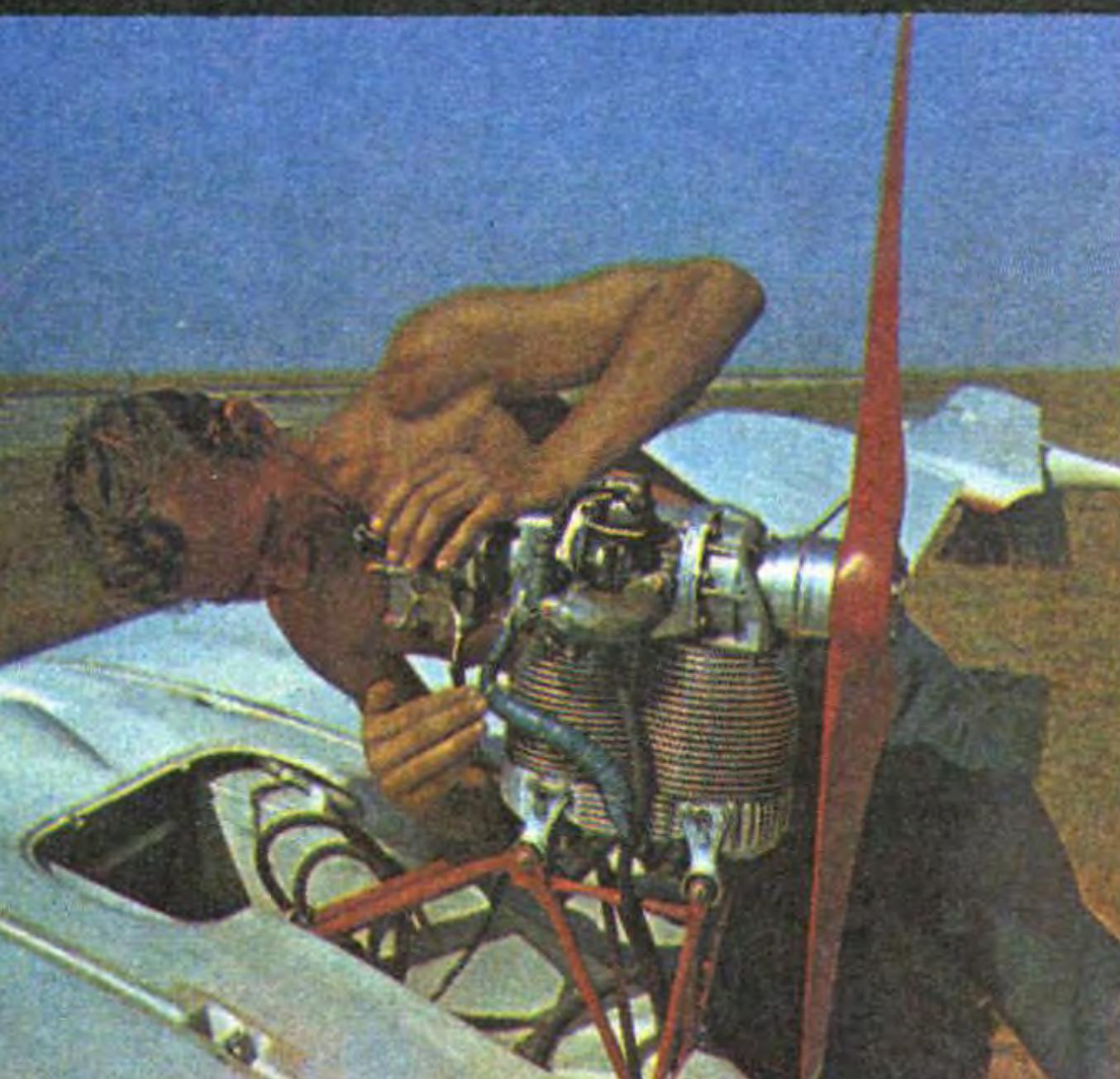
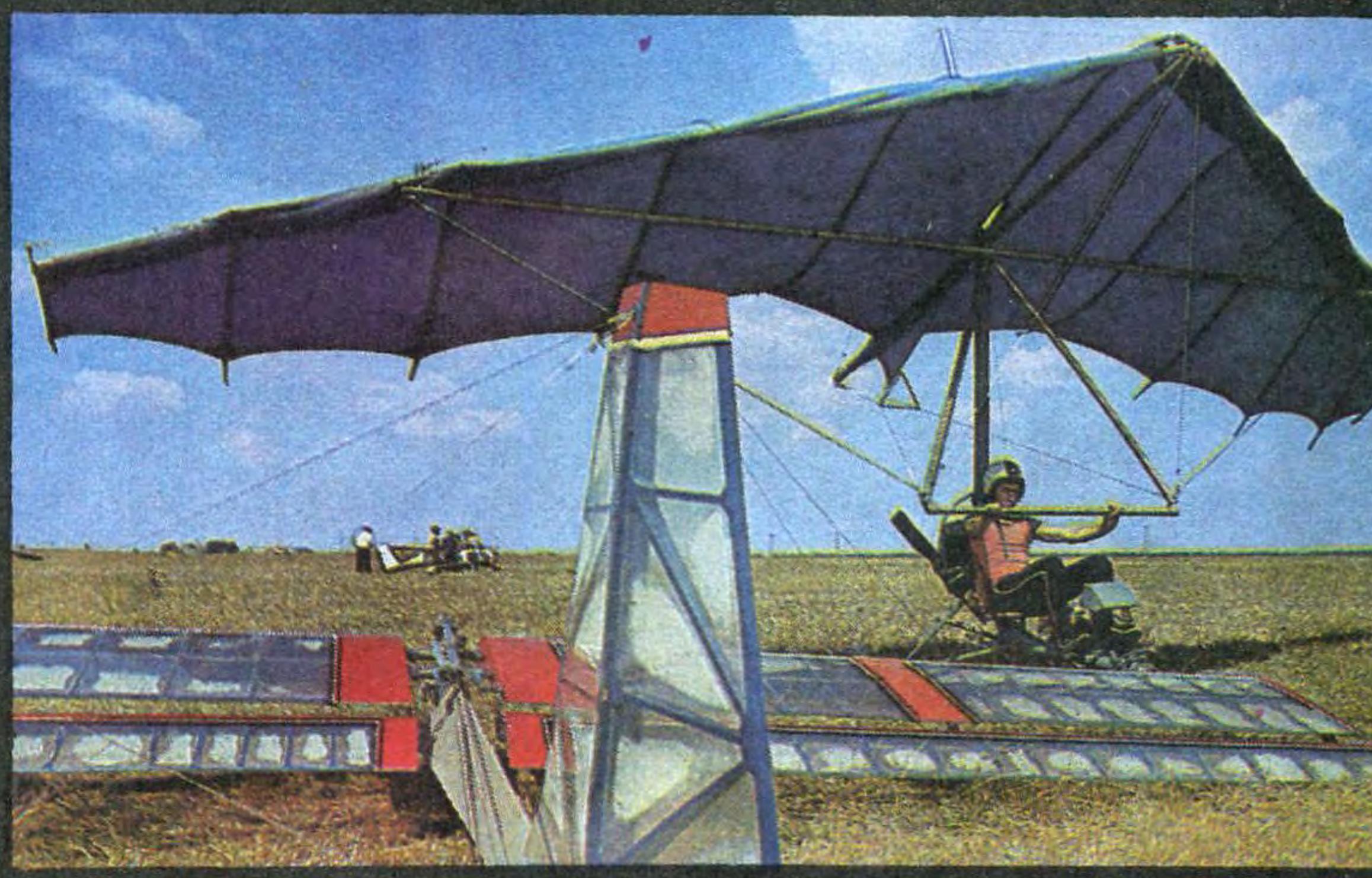
**10.** Легкий «Антис» из Каунаса (руководитель Гинтаутас Кончус) переносит нас в аэронавтику начала века...

Фоторепортаж  
Александра КУЛЕШОВА





1	4	7
2	5	8 9
3	6	10





Это событие болельщики советской авиации ждали давно. И оно свершилось. Минувшим летом летчики и конструкторы, любители и профессионалы, юноши и ветераны — все, для кого летать и строить стало главным увлечением жизни, — с энтузиазмом восприняли опубликованное в «Комсомольской правде» сообщение, что ЦК ВЛКСМ, Министерство авиационной промышленности, ЦК ДОСААФ СССР и журнал «Техника — молодежи» проводят в Крыму, в поселке Планерское. Всеобщий смотр-конкурс сверхлегких летательных аппаратов любительских

# ТВОРЧЕСТВО ВЫСОКОГО

Ведь недаром называют цветом нации  
Всех, кто был, кто есть, кто будет  
в авиации.

Ф. ЧУЕВ

## РЯДОМ С ЛЕГЕНДОЙ

Дела, связанные с проведением II Всесоюзного смотра-конкурса, решались непросто. Все было впервые. По каким критериям и принципам отбирать летательные аппараты? Ведь пока для летающих самоделок не существует никаких норм и технических требований. Как транспортировать их в Крым из разных концов страны? Летать или не летать, а если летать, то где — на традиционной горе Клементьева или по соседству — в степи? Где разместить всех участников, наблюдателей и гостей, как в короткий срок организовать их работу и быт?

Все эти вопросы решал оргкомитет под председательством секре-

таря ЦК ВЛКСМ И. Н. Орджоникидзе; в редакции «Техники — молодежи» был организован оперативный штаб смотра. Областные комитеты комсомола совместно с организациями Минавиапрома ломали головы над необычной операцией: как перебросить самоделки в Крым из разных концов страны. Крымский облисполком, партийные и комсомольские организации Крыма помогли наладить прием и быт участников.

А неподалеку от Феодосии, в степи, по соседству с овеянной легендами горой Клементьева возникла удивительная выставка СЛА-84.

Мысль о насущной необходимости восстановить традиции 20—30-х годов, способствовавшие развитию авиации, технического творчества и спорта, развивал передо мной один из почетных гостей смотра Игорь Иванович Шелест.

— Когда я оглядываюсь на свой полувековой путь, прожитый в авиации, я отчетливо вижу не только грандиозные наши успехи в небе, но и некоторые потери, — говорил он. — Мы потеряли, например, массовость, а с ней увлеченность людей небом. Самолет перестал быть чудом, он стал обыкновенным «транспортным средством». Сейчас сверхскоростная и сверхмощная авиатехника стала уделом узкого круга профессионалов, некой «терра инкогнита» для не искушенных в авиации людей...

Ведь вот парадокс! Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР, автор широко известных книг по авиации,

посвятивший всю жизнь тому, чтобы «летать дальше, выше, быстрее», ратовал за то, чтобы приблизить эту самую авиацию... к земле. Он говорил, что реактивные скоростные самолеты — это лишь одна ипостась современной авиации; что в свое время слишком быстро переступили и оставили вне сферы внимания чрезвычайно важную ступеньку — легкие и сверхлегкие летательные средства; что этот пробел уже дает знать себя и в народном хозяйстве, лишая его исключительно маневренных, экономичных и экологически более чистых машин, и в подготовке авиационных кадров, сокращая приток в отрасль талантливых и разносторонних инженеров.

— Сегодня авиации нужны мыслители-творцы, созидатели нового, а не просто прилежные исполнители. Но как такие качества выявить, развить? Чтобы одаренный инженер умел видеть целое, он с юных лет должен прорабатывать всю схему самолета. Именно это дает любительское творчество, самодельное конструирование СЛА. И нам надо бережно относиться к огоньку этого творчества, умело направлять и раздувать его — и в студенческом КБ, и в сельском клубе, и среди профессионалов-авиаторов или любителей всех возрастов и профессий. Поддерживая

«Что смотрит грядущий мне готовит?» Конструктор И. Вахрушев выводит свой «Гамлет» на старт облета. В кабине летчик-испытатель В. Заболоцкий.

Внизу: испытания на летном поле. Вертолет Ю. Валунаса.

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-1  
Молодежи 1985**

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

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

конструкций — СЛА-84.

Итак, начало, положенное нашим журналом полтора года назад (о СЛА-83, состоявшемся на горе Клементьева, читайте в «ТМ» № 2 и № 3 за 1984 год), получило общественную поддержку и продолжение.

Что же принес очередной смотр советским любителям авиаконструирования? Оправдал ли он их надежды? Что нового дал отечественной авиации, нуждающейся в рабочих и инженерных талантах, какие перспективы открыл перед молодежью, жаждущей свои таланты проявить?

Об этом вы узнаете из статьи на-

шего специального корреспондента Юрия Ценина, работавшего в оргкомитете смотра-конкурса. А пока — несколько цифр из отчета мандатной комиссии и жюри.

В первом туре смотра (заочном) были рассмотрены 68 аппаратов из 30 городов страны. Ко второму туру в поселке Планерское допущены 40 аппаратов, в том числе: 17 самолетов, 2 вертолета, 4 мотопланера, 4 планера, 11 мотодельтапланов, 2 дельтаплана.

После осмотра технической комиссией к подлетам и полетам были допущены 32 аппарата.

В итоге жюри конкурса присудило по семи классам летательных аппаратов 8 первых, 4 вторых и 2 третьих места. Победители награждены знаками ЦК ВЛКСМ «Мастер — золотые руки», Почетными дипломами и призами журнала «Техника — молодежи», грамотами и призами Минавиапрома.

За высокий уровень конструкторских решений, оригинальность и высокое качество изготовления несколько аппаратов-призеров рекомендованы для показа на Центральной выставке НТТМ, которая состоится в 1985 году.

# ПОЛЕТА

сегодня любительское движение, мы работаем на будущее нашей авиации.

Оговорюсь сразу: то был коллективный разговор. Кроме Шелеста, в нем участвовали другие ветераны, известные в стране конструкторы П. В. Цыбин, Г. Ф. Грошев, И. П. Толстых; и приведенные высказывания, по существу, были отражением коллективной мысли.

— Нельзя забывать и о другой, не менее важной роли этого движения, — добавил Игорь Павлович Толстых, один из замечательных наших авиаконструкторов, зачинатель планеризма в Коктебеле. — Я говорю о нравственной, воспитательной стороне дела. Ведь увлечение небом — это на всю жизнь, ему человек, как правило, отдается полностью. Это страсть, а значит, могучий рычаг воспитания и перевоспитания. Трудно даже перечислить положительные качества, которые обретает человек вместе с этим увлечением. Скажу коротко: оно формирует социально полезную, полноценную личность. А это дорого стоит.

\* \* \*

Мы ехали из Планерского к Карагозу, месту проведения смотра-конкурса. Слева, среди холмов, покрытых виноградниками, возникла гора с символической фигурой летящего планера на вершине. Го-

ЮРИЙ ЦЕНИН,  
наш спец. корр.

ра Клементьева — естественный аэродром, вознесенный к небу на подобие гигантского стола. Ветераны попросили остановиться. Мы вышли из машины, всем невольно передалось их волнение. Стоя у подножия горы, седые, умудренные жизнью люди переговаривались между собой, и из их разрозненных, порой сбивчивых фраз ожидала история. На этой горе, возле Коктебеля, вместе с первым поколением советских авиастроителей они закладывали будущее нашей авиации.

### ВЕТЕРАНЫ:

— Бывший Узун-Сырт был родным домом всех авиаторов. Здесь мы строили, тут же испытывали...

— Свобода технического творчества и независимость мнений сочетались со строжайшей, почти военной дисциплиной...

— Комиссаром на наших слетах был Володя Прахов — секретарь ЦК комсомола, соратник известного комсомольского вожака Косарева. Он был душой наших слетов, сам неплохо разбирался в технике... Хорошо, что комсомол восстановил эту прекрасную традицию.

— А техкомом слетов много лет руководил Сергей Ильюшин, он дал «добро» сотням аппаратов, мы проходили у него конструкторскую школу...

— Знаменитую «Красную звезду» Королева поднял в воздух наш начальник Василий Андреевич Степанченок и сделал на ней три мертвые петли... О, это был для нас высший авторитет! Он летал как птица, мы боготворили и по баивались его...

— На Узун-Сырте делалась история...

— Чепуха! Мы делали самолеты, а не историю... Историю делало время.

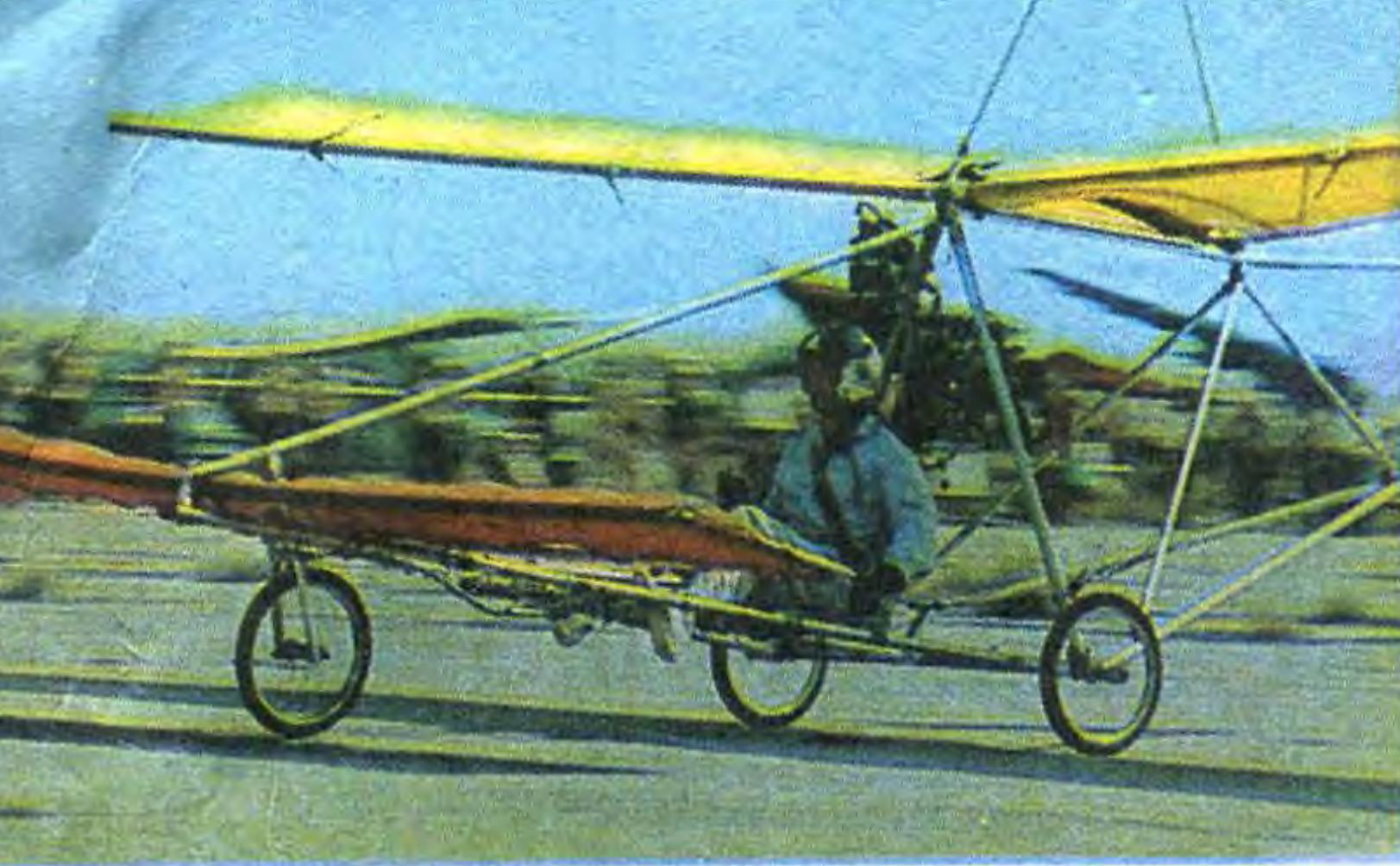
— Кто сегодня может предугадать, чьи имена из приехавших на смотр ребят увековечит время?..

### И ЭКЗАМЕН, И УЧЕБА

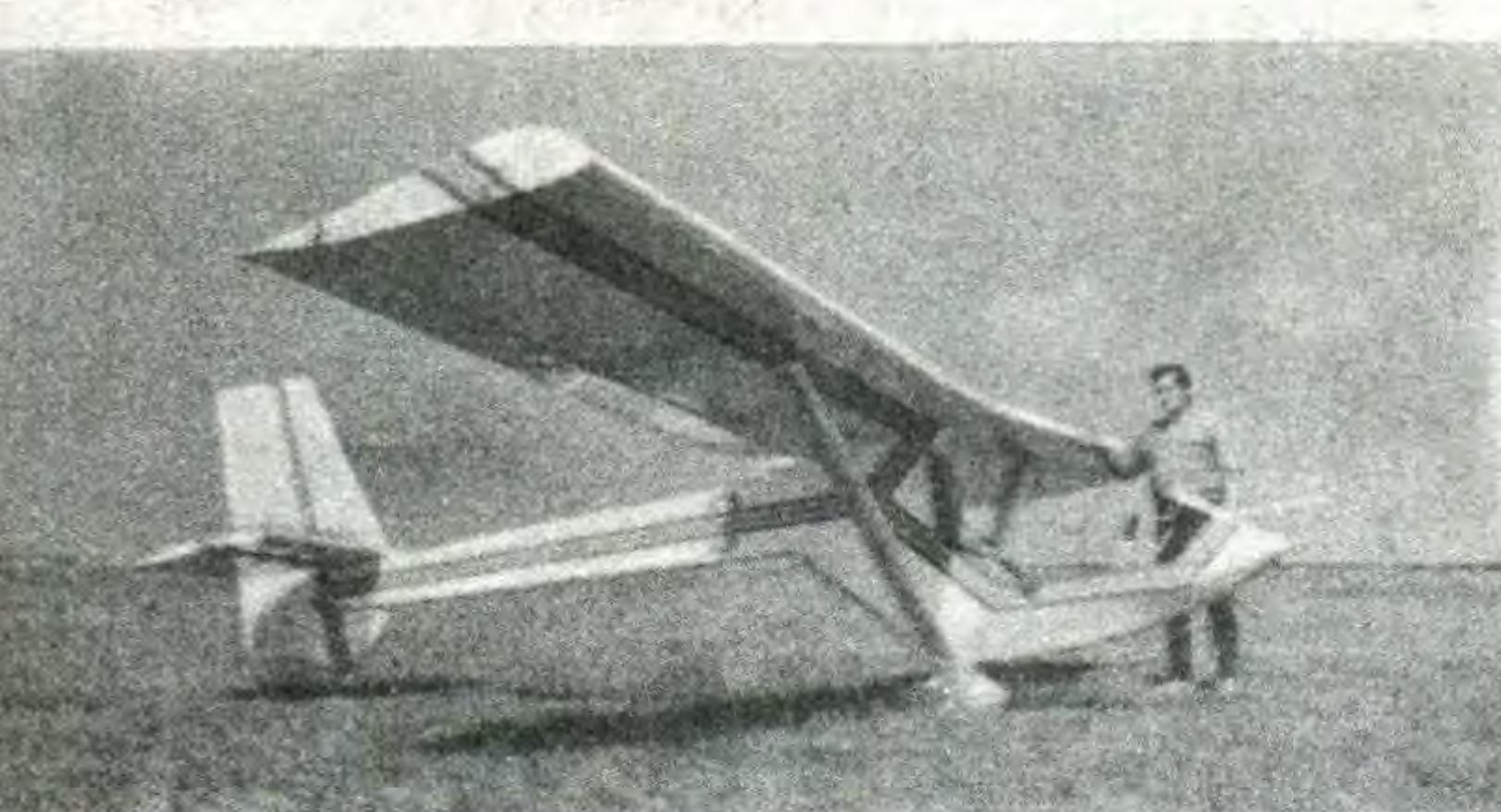
В обожженной солнцем крымской степи за каких-то несколько часов вырос город. Издалека, от Симферопольского шоссе, он выглядел так непривычно, что шоферы в проносившихся мимо машинах принимали его за степной мираж. Но с приближением становились все различней его необычные контуры, образованные шпалерами разноцветных плоскостей и хвостовых оперений, взятых к небу полуразобранных фюзеляжей, палаток, флагштоков с развевающимися флагами...

— Ни дать ни взять — сказочный остров «с золотыми куполами, теремами и садами», — восхитился картиной новоявленного авиационного табора Юра Гвоздь, оператор Центрального телевидения. Он пристраивал камеру то с одного, то с другого борта автомашины, но с досадой отложил ее. —





«Антис» Г. Кончуса на пробежке.



П. Альмурзин у планера-победителя АНБ-И.



Планер «Дромадер» предназначен для обучения начинающих пилотов.

Мотодельтаплан КуАИ отличает удобная гондольная тележка.



Тут надо снимать с вертолета: картина получится фантастическая!..

Если сорок с лишним представителей центральной прессы, радио, кино, телевидения, прибывших освещать СЛА-84, волновала романтика и необычность события, то у участников и организаторов смотра заботы были сугубо земные.

На Карагозе идет работа. Многоликий техком взвешивает, обмеривает, считает, бракует, отбирает. В воздухе витают острые вопросы и нерешенные проблемы.

Уже прибыло около двухсот человек и пятьдесят два аппарата... А что делать с «самозванцами»? Решили: за самоотверженность, проявленную при транспортировке (некоторые прикатили даже из Сибири!), аппараты их рассмотреть, но вне конкурса.

Так обнаруживались новые «центры» — действующие и потенциальные — самодельного авиастроения: от Якутии до Карпат, и это кроме 30 городов, подавших официальные заявки.

### УЧАСТИКИ:

— Если бы единственным результатом смотра-конкурса было ознакомление участников и гостей с работами друг друга, то ради одного этого стоило его провести.

Жажда информации была неутолимой. Дискуссии начинались на аэродроме у аппаратов и не прекращались в лагере порой до утра. Машины переснимали подряд по деталям и узлам: пленки не жалели — любой кадр в работе может сгодиться. Учились жадно и повсюду. Кто-то показывает деталь, и вокруг толпа — деталь идет по рукам; кто-то рисует схему, и его тут же обступают плотным кольцом. Особым успехом пользовались миниатюрные высокооборотные моторы одесского изобретателя, мастера спорта СССР И. О. Кулаковского: при малом весе (чуть больше 2 кг) они развивают мощность 3,3 л. с. Завидные данные для мотодельтапланов!

— Почему же промышленность не выпускает ничего похожего?

— Говорят, скоро Минавиапром возьмет шефство над любителями...

Щедро делились людьми своими достижениями и «секретами». Самые надежные моторы и пропеллеры, способы их крепления, важнейшие узлы и соединения, наиболее аэродинамичные формы и пропорции, рациональные приемы работы с пластиком и металлом —



Планер А-10Б создан студентами КуАИ (рук. В. Мирошник).



«Профессор Неман» — имя основоположника любительского авиаконструирования, профессора ХАИ, присвоили своему гидросамолету нынешние продолжатели его дела.

все, что было накоплено трудами и поисками одиночек, становилось достоянием всех.

Та же потребность в информации собрала в лагере наблюдателей: представителей множества организаций со всех концов страны. Геодезисты и нефтяники, геологи, лесники, рыбники, авиаторы, преподаватели вузов, спортсмены, руководители ДОСААФ прислали своих «разведчиков». Оценки пока самые обтекаемые: «Любопытно... Посмотрим, во что это выльется... Интересная модель у куйбышевцев... Ведем переговоры с москвичами и литовцами...»

Смотр-конкурс, конечно, не ярмарка, здесь не заключают официальные контракты. Тем не менее первые деловые контакты и договоренности состоялись: несколько комплектов чертежей уже отправлены потенциальным заказчикам на экспертизу.

Между тем главная экспертиза — техническая комиссия смотра — делала свое дело. За первые три дня предварительная оценка была дана всем аппаратам.

На расширенном заседании техкома его председатель кандидат технических наук Александр Дмитриевич Лисунов говорил:

— У нас сложная и деликатная задача: сравнивать несопоставимое, отбирать без каких-либо норм летной годности, оценивать без технических требований. Все это нам, друзья, предстоит выработать и сформулировать для самодельных аппаратов в процессе работы.

Действительно, с какой меркой подходить к аппаратам? Можно ли сравнивать самолет, созданный в лаборатории Харьковского авиационного института, с самолетом, построенным, скажем, в подмосковной деревне Донино?

— Мы должны вырабатывать критерии на ходу. Дело трудное, но, несомненно, стоящее. Лично на меня большое впечатление произвел высокий творческий потенциал самодеятельных авиастроителей. Много интересных конструкций, оригинальных решений, технических новинок.

Специалисты сразу отметили некую закономерность представленной техники: высокий, почти профессиональный уровень изготовления аппаратов и относительно примитивное решение силовых схем (моторы, винты, тяги, крепления).

— Руки у ребят золотые, а вот теоретического фундамента многим недостает. Сказывается отсутствие пособий, недостаток специальной литературы. Наша ближайшая задача — создать и издать руководство для самодельных авиаконструкторов, включающее принципы конструирования, основы аэродинамики, прочности, эргономики кабин...

## УЧАСТИКИ:

— Техком работает хорошо. «Спецы» с ходу подмечают конструктивные недостатки, халтуру от них не скроешь. И не просто бракуют — подробно разъясняют. Техосмотр аппаратов не только экзамен, но и учеба для каждого.

## ЛЕТАТЬ ИЛИ НЕ ЛЕТАТЬ?

Для участников смотра такого вопроса не существовало: «Конечно, летать! И чем скорее, тем лучше. Если на земле мне указывают на недостатки моей машины, то уж в воздухе я им покажу. Самолет проверяется небом, и только небом!»

Зато для организаторов смотра это был вопрос вопросов, и вызывал он ожесточенные дискуссии.

— Аппараты не прошли сертификацию, определение летной годности, а значит, юридически не имеют права подниматься в воздух!

— Но мы же летаем! — возражали умельцы. — И не один раз, у многих налетано по несколько часов. На некоторых аппаратах уже обучились полетам десятки людей, некоторые выполняли производственные задачи...

Профессионалы сомневались: несколько десятков полетов, 2—3 часа в воздухе... С точки зрения испытателя, это ничтожно мало. Для проверки нового летательного аппарата необходима продувка в трубе, жесткие испытания на прочность, многочасовые полеты на всех режимах.

— О ресурсе самоделок пока судить нельзя.

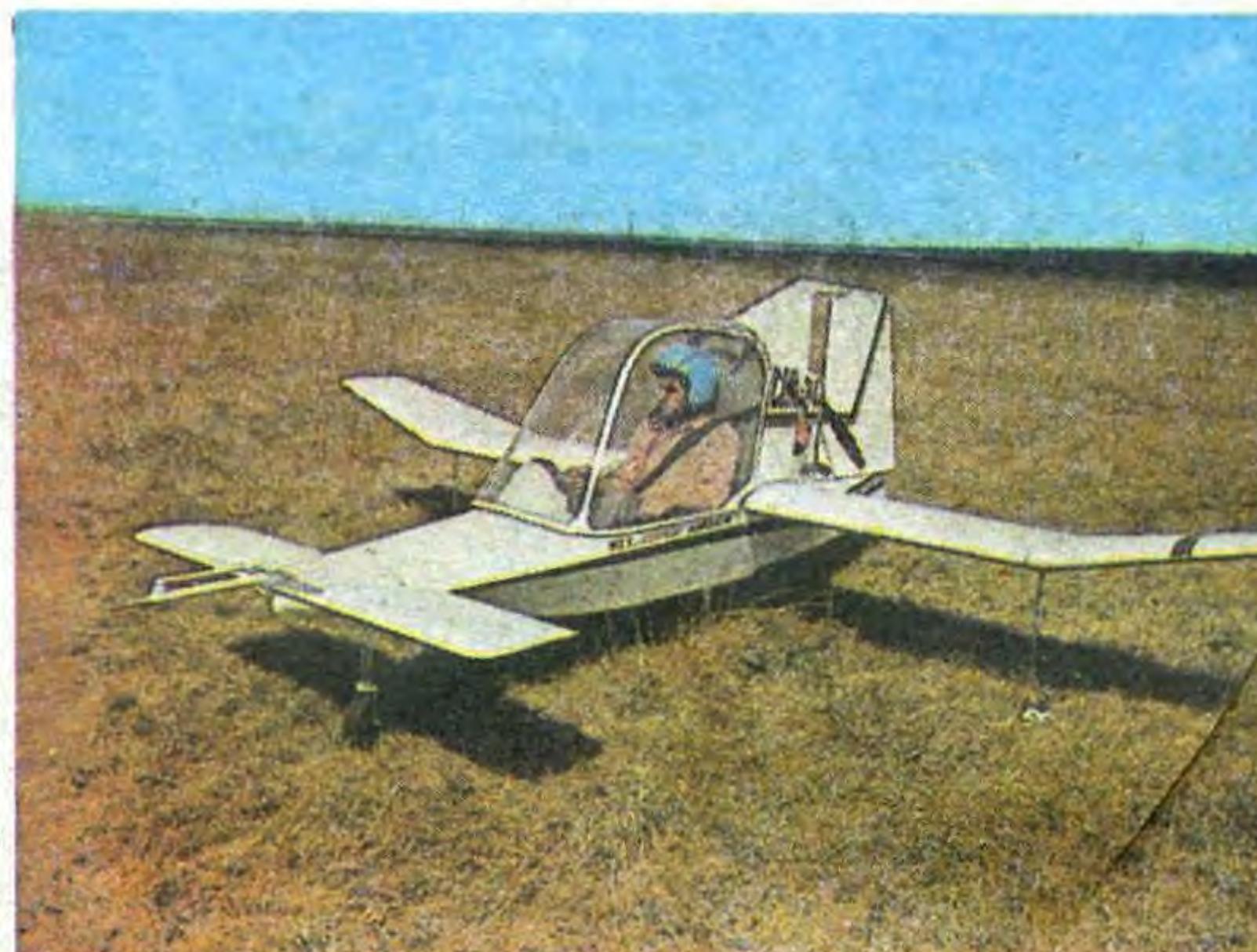
— То есть как? — возмущались конструкторы. — Аппараты строим для себя, на годы. Мы гарантируем их качество!



«Я несу самолет, потом он понесет меня...» Идеальная формула для СЛА индивидуального пользования. В. Дмитриев из Фрунзе со своим «Крошкой» X-14a.



Куйбышевский планер с разрезным крылом.



Воронежский клуб технического творчества «Пульсар» (рук. В. Пивоваров, И. Плеханов) представил на конкурс сверхлегкий самолет «Чирок».

«Оригинально иrationально» — так характеризовали специалисты легкий самолет Ю. Яковлева А-6 «Белый».

Фото Александра Кулешова и Павла Колосникова



## ТЕХКОМ:

— Дома каждый отвечает за себя сам. На всесоюзном слете за безопасность отвечает тот, кто разрешил полет. Возьмем ли мы на себя такую ответственность?..

И взяли, потому что при всей своей юридической правоте понимали: авиационный смотр-конкурс слишком много потерял, если аппараты останутся на земле. Единственное непреложное условие: облеты будут совершать только профессиональные летчики-испытатели.

Теперь, когда конкурсные страсти, споры и недоумения остались позади, можно с уверенностью сказать: в тех условиях это было единственно правильное решение. Хотя оно и вызвало некоторое недовольство участников, оказавшихся неожиданно для себя «в роли зрителей на собственных имениях».

Шутки шутками, а с разрешения комиссии с 10 по 12 сентября было совершено около 40 полетов и подлетов, итоги которых оказались решающими при распределении конкурсных мест.

Не повезло первенцу облета — горьковскому легкому самолету «Жук-2» (руководитель группы С. Корнилов). Дважды пытались пилоты поднять его в воздух, но двигатель не развивал необходимой мощности, видимо, из-за стоявшей жары. Конечно, хозяин убежден, что если бы он сидел в кабине...

— Даже если Корнилов прав, если только ему подчиняется самолет, может ли такой строптивый аппарат претендовать на призовое место? — резонно спрашивает летчик-испытатель А. Макагонов.

«Жука» забраковали. Не допустили к полетам «Стрекозу» из Ахтубинска (руководитель Б. Келазев) и самолет из Минска (А. Ефремов) из-за явных дефектов в рулевом управлении. Между тем у себя дома и тот и другой летали. Но ведь это до поры до времени.

## ЛЕТЧИКИ-ИСПЫТАТЕЛИ:

— Пренебрежение «мелочами» — небольшие дефекты тяговых роликов, недостаточная сбалансированность, незашплинтованные гайки и т. д. — все это при самых лучших конструктивных решениях чревато аварией. Мы вынуждены забраковать немало потенциально хороших аппаратов из-за подобных «мелочей».

Была и еще одна категория отсева. Общий интерес, например, вызывал оригинальный СЛА из Фрунзе X-14а «Крошка» (руководитель В. Дмитриев). Когда конструктор брал свой аппарат на руки и шагал с ним по аэродрому, раздавались аплодисменты. Но когда эксперты разобрались в системе его управления, они запретили полеты:

— При отличной конструктивной схеме все управление самолетом сконцентрировано на штурвале. Сложно, непривычно и главное — бессмысленно.

— Как хочу, так и управляю! — возразил автор. — Какое вам дело? Ведь я же летаю!

Пожалуй, эта дискуссия имеет принципиальное значение для всего самодеятельного конструирования. Автор переоригинализовал и считает, что он прав. Но ведь всякое новшество должно быть целесообразным. Иначе зачем оно? Оригинальность ради оригинально-

подлет не получился, а вторую попытку сделать не успели. Между тем самолет понравился и, наверное, мог бы хорошо летать. Может быть, слишком придирчиво отнеслись они к «Чирку» из Воронежа, харьковскому гидросамолету «Профессор Неман».

Были трудности, были и просчеты, но было сделано самое главное: практически все летательные аппараты, представленные на конкурс, прошли квалифицированную экспертизу, все достижения самодеятельной конструкторской мысли получили достойную оценку.

## ОРГКОМИТЕТ:

— Если движение любительского авиастроения даст нам хотя бы одного конструктора на уровне Туполева, Ильюшина, Антонова, Королева, то это сторицей окупит все усилия и материальные затраты.



сти вряд ли представляет общественный интерес.

Так решили эксперты. И они правы, хотя «Крошка» всем очень понравилась. Что ж, у фрунзенцев есть шанс и время к следующему конкурсу доработать свою интересную конструкцию.

А вот экспериментальный СЛА из Воронежа — ВАТ-14Д (комбинированный аппарат «самолет-модельтаплан-автожир», руководитель А. Ермолов) разочаровал и зрителей и комиссию. Несмотря на интересный замысел и эффективное исполнение, в нем оказалось множество конструктивных недостатков.

Были упущения и у техкома, о чем специалисты весьма сожалеют. Не разобрались эксперты как следует с «Антисом» из Каунаса (руководитель Г. Кончюс): первый

## СЛАГАЕМЫЕ УСПЕХА

У каждого события есть свои герои. Героями СЛА-84, без сомнения, стали куйбышевцы: они представили на конкурс серию отличных аппаратов, многие из которых, по мнению компетентных членов техкома, не уступают по своим летно-техническим данным лучшим зарубежным образцам. Вот выдержки из актов:

«Самолет А-6 «Белый» (МКБ «Аэропракт», автор Ю. Яковлев) с разрезным крылом. Прост в управлении, обладает высокими летными качествами, вполне пригоден для первоначального обучения пилотов. 1-е место.

Самолет А-11М «Гамлет» (МКБ «Аэропракт», авторы И. Вахрушев, М. Волынец) может стать прототипом простого и дешевого

пилотажного самолета для авиа-спортклубов. 1-е место.

Мотопланер А-10А (СКБ КуАИ, автор В. Мирошник) имеет оригинальную убирающуюся силовую установку, обладает хорошим аэродинамическим качеством. Пригоден для освоения техники падения без использования средств буксировки. 1-е место.

Планер АНБ-М «Прозрачный» (ОКБ «Полет», автор П. Альмурзин) по летным данным превосход-

хал Волынец. — Традиции ХАИ, как вам, наверное, известно, очень сильны — почти все современное любительское авиастроение в стране пошло оттуда. Сначала мы обосновались в каком-то подвале, а когда построили первый аппарат и вышли с ним на поле, его увидел директор КЮТа «Поиск» Владимир Александрович Гусев — удивительный, между прочим, человек, энтузиаст технического творчества, каких мало! Сразу предло-

Летит мужик —  
на собственной конструкции,  
летит мужик —  
по Млечному Пути.  
Лети, мужик!  
Держись за землю, трусы!  
Пусть снимут стружку.  
Легче ведь. Лети!

А. ВОЗНЕСЕНСКИЙ



Самоделки в воздухе! Самые волнующие моменты смотра: «Полетит или не полетит?» И они летали, убедительно доказывая правомерность своего появления на свет.

дит все существующие отечественные планеры первоначального обучения. Конструктивно прост и технологичен. Номенклатура металлических деталей, из которых он состоит, невелика. Обтянут прозрачным пластиком. 1-е место.

Все перечисленные аппараты из Куйбышева рекомендованы для участия в выставке НТТМ-85 на ВДНХ СССР».

#### ЭКСПЕРТЫ:

— Вахрушев, Мирошник, Яковлев, Альмурзин — это талантливые, вполне сложившиеся конструкторы, которые могли бы оказать честь любому профессиональному КБ.

Сегодня в Куйбышеве три главных центра любительского авиастроения: молодежное КБ «Аэропракт» при клубе юных техников «Поиск», студенческое КБ Куйбышевского авиационного института, общественное КБ «Полет». Эти центры растут, от них отпочковываются новые и новые кружки.

— А началось все с того, что в 1974 году к нам в город приехал выпускник ХАИ Василий Мирошник, — рассказал мне один из конструкторов «Аэропракта», Ми-

Бывали и неудачи. Что ж, из них тоже следует делать выводы: ведь этот смотр-конкурс не последний.

жил нам переходить к нему, дал помещение, стал помогать материалами. Так родился наш «Аэропракт»...

Вахрушев и Яковлев продолжали рассказ своего товарища. А рядом скромно сидел «удивительный человек», добрый гений куйбышевских умельцев, Владимир Александрович Гусев, и лишь иногда вставлял свои соображения и комментарии. И возникала из этого разговора емкая, многогранная картина, включавшая в себя взлеты творческой мысли и повседневный упорный труд, жаркие споры и романтическое увлечение полетами, конфликты, дружбу, непростые людские характеры и судьбы. Но во всем этом калейдоскопе просматривалась некая система.

— «Аэропракт» возник по недоразумению: мы своего рода «недоработка», ошибка директора КЮТа «Поиск», — шутили ребята. — Действительно: под одной крышей и первоклашки с бумаж-

ными моделями, и усатые дяди с пилотажными самолетами. Ведь мы должны проходить «по разным ведомствам»...

— Ну да, критикуют меня, зачем, мол, связался со взрослыми, — говорил Владимир Александрович, и его глаза хитро щурились. — А я так считаю: без «Аэропракта» КЮТ неполноценная организация. Это наша высшая школа, наш маяк, к которому стремятся дети и из лабораторий авиамоделирования, и из ракетно-космической секции, которую веду я. У нас в КЮТе любой семиклассник знает, как рассчитать траекторию полета на Юпитер или какую другую планету. Но летать и строить самому — вот заветная цель и мечта каждого. Для этого у нас есть «Аэропракт», куда переходят старшие. Не случайно наши ребята с блеском заканчивают авиационный институт, не случайны и их победы на этом конкурсе.





На торжественном открытии и закрытии смотра-конкурса присутствовали почетные гости, представители партийных, комсомольских и общественных организаций.

Что ж, вот она и вырисовывается — искомая система преемственности: непрерывность роста от первого детского увлечения до создания реального самолета, от робких опытов до осуществления серьезной конструкторской мысли.

#### САМОЛЕТ ПОСТРОЕН. ЧТО ДАЛЬШЕ?

В своем большинстве создатели летательных аппаратов страдают от разрозненности, отсутствия какой-либо материальной базы и условий для полетов.

Выступая на собрании слета, руководитель воронежского коллектива, лауреат прошлого конкурса В. Пивоваров говорил:

— Мы создаем интересную технику, но, кроме нас, она, видимо, никому не нужна. А ведь на нашем примере могли бы учиться сотни способных ребят, которые не знают, куда девать свое свободное время.

Живой упрек воронежскому комсомолу. И не только воронежскому. Сегодня, когда партия требует от комсомольских организаций резкого улучшения стиля работы, внимания к конкретным интересным делам, способным увлечь не только массы, но и небольшие группы молодежи, любительское авиастроение может стать одним из действенных средств воспитания и организации досуга подрастающего поколения.

На смотре в Планерском отчетливо прозвучала мысль: надо, чтобы шефство комсомола над авиацией проявлялось не только в организации ежегодных смотров-конкурсов, что само по себе очень важно, но и в повседневной поддержке самодеятельных авиаконструкторов на местах.

Пока для авиаконструкторов-любителей проложены лишь первые ступеньки в небо, и наша общая задача — расширить и сделать их доступными. Решающее слово здесь за ДОСААФ СССР: именно ему под силу создать на новом уровне единую и всеобъемлющую систему массовой авиационной подготовки, профориентации, НТТМ, самодеятельного авиастроения и авиаспорта. Организации ДОСААФ и их авиаспортивные клубы могли бы обучать авиаконструкторов-любителей управлению летательными аппаратами и выдавать пилотские свидетельства. В эту схему должны органично вписаться клубы юных техников, школьные и пионерские кружки авиамоделирования, чтобы путь человека в небо не прерывали искусственные возрастные и ведомственные барьеры. В осуществлении такой системы огромна роль комсомольских организаций: именно им надо повсюду выступать застрельщиками в этом интересном и важном деле.

Внимание! Заседает техком.

**ПОБЕДИТЕЛИ**  
II Всесоюзного смотра-конкурса  
СЛА-84  
(Планерное — Карагоз,  
5—12 сентября 1984 года)

#### САМОЛЕТЫ

1-е место — А-6 «Белый», учебный самолет с разрезным крылом. МКБ «Аэропракт» при КЮТе «Поиск», рук. Ю. ЯКОВЛЕВ (Куйбышев).

1-е место — А-11М «Гамлет», спортивный самолет. МКБ «Аэропракт», рук. И. ВАХРУШЕВ, М. ВОЛЫНЕЦ (Куйбышев).

1-е место — А-05 «Гидра», гидросамолет. МКБ «Аэропракт», рук. И. ВАХРУШЕВ.

2-е место — учебный самолет, рук. В. ФРОЛОВ (дер. Денино Раменского района Московской обл.).

#### ПЛАНЕРЫ

1-е место — АНБ-М, планер первоначального обучения. Общественное КБ «Полет», рук. П. АЛЬМУРЗИН (Куйбышев).

2-е место — учебный планер «Дромадер». МКБ Мурманской областной СЮТ, рук. В. НОВОСЕЛЬЦЕВ.

3-е место — А-7 с разрезным крылом. МКБ «Аэропракт», рук. Ю. ЯКОВЛЕВ (Куйбышев).

#### МОТОПЛАНЕРЫ

1-е место — А-10А с убирающейся в фюзеляже двигательной установкой. Студенческое КБ-1 Куйбышевского авиационного института, рук. В. МИРОШНИК.

#### ВЕРТОЛЕТЫ

1-е место — Ва-1, конструктор Ю. ВАЛУНАС (Пренай, Литовская ССР).

#### МОТОДЕЛЬТАПЛАНЫ

1-е место — мотодельтаплан схемы дельтапланеризма Военно-воздушной инженерной академии, рук. А. ГРУНКОВСКИЙ (Москва).

2-е место — «Поиск-03». Студенческое КБ МИИГа, рук. И. НИКИТИН (Москва).

3-е место — мотодельтаплан Фрунзенского Общественного КБ, рук. В. ПОПОВ.

#### ДЕЛЬТАПЛАНЫ

1-е место — «Моряна-2». Общественное КБ, г. Свердловск, рук. В. ХРИБКОВ.

2-е место — «Стимул-3». Клуб технического творчества при школе № 1, рук. Ю. КОРОЛЕВ (г. Пугачев Саратовской обл.).



# ЧИСТОГО ВАМ НЕБА!

Как известно, в нашей стране самодеятельными авиаконструкторами создано более 2 тыс. разнообразных летательных аппаратов. Отныне авиа-любители получили «право на использование воздушного пространства». Такое решение принято руководящими органами Единой системы управления воздушным движением СССР (ЕС УВД СССР). Ее ответственные работники сообщили нашему корреспонденту Сергею ЕГОРОВУ:

— Мы с большой симпатией всегда следили за развитием самодеятельной авиации. Сейчас ей, как и другим видам технического творчества, уделяется тем более пристальное внимание. Нам, профессиональным авиаторам, вполне понятно стремление энтузиастов летать на созданных ими машинах.

Поэтому в целях содействия техническому творчеству молодежи и развития легкомоторной авиации, с одной стороны, и обеспечения безопасности — с другой, принято решение позволить любителям пользоваться воздушным пространством СССР. Таким образом, самодеятельная авиация становится полноправным участником воздушного движения.

Но, кроме прав, есть и обязанности, которые необходимо строго выполнять. Поэтому пилоты любительских летательных аппаратов должны знать и соблюдать требования Воздушного кодекса СССР, других документов, регламентирующих порядок использования воздушного пространства, и неукоснительно подчиняться требованиям органов ЕС УВД СССР. Иначе можно оказаться в положении автолюбителя, который, не удосужившись ознакомиться с правилами ГАИ, вздумал выехать на улицу с оживленным движением. Сами понимаете, что это опасно и для него, но больше для окружающих.

О принятом решении уже поставлены в известность все районные и зональные центры ЕС УВД СССР. Вместе с ними энтузиасты легкомоторной авиации должны бороться за обеспечение безопасности воздушного движения.

— Каким образом определяется место проведения полетов и какие требования предъявляются к нему?

— У каждого коллектива самодеятельных конструкторов наверняка есть облюбованные площадки, пригодные для взлета и посадки их

летательных аппаратов. Эти места нужно согласовать с районным или зональным центром ЕС УВД СССР. Где находится такой центр и как с ним связываться, можно узнать в службе движения любого аэропорта.

Обращаем ваше внимание на то, что подобные площадки должны быть безопасно удалены от аэродромов, местных линий, населенных пунктов, электростанций и ряда других объектов, полеты над которыми запрещены. Зоны для полетов будут иметь радиус 5 км, высота не более 300 м. Естественно, нельзя производить полеты ночью, при горизонтальной видимости менее 5 км и при нижней границе облаков менее 500 м от земли.

Было бы хорошо, если бы поблизости от площадки находился телефон или на время проведения полетов удалось бы организовать связь диспетчера службы УВД с группой энтузиастов. Это даст возможность нашим сотрудникам при необходимости сообщать любителям об изменении воздушной обстановки.

— Какие документы любители должны представить в органы ЕС УВД СССР для получения разрешения на полеты?

— Для принятия решения районный или зональный центр должен получить ходатайство руководства предприятия, при котором числится самодеятельное конструкторское бюро, либо исполнкома местного Совета народных депутатов. Необходимо указать фамилии руководителя группы и лиц, которые будут совершать полеты. О конкретном месте и времени полетов надо сообщать в центр ЕС УВД СССР заранее, во всяком случае, не менее чем за сутки, в письменной форме или по телефону. Например: «Группа «Полет» просит разрешения использовать воздушное пространство в зоне № 3 19 апреля 1985 года с 9.00 до 18.00».

В день полетов необходимо получить подтверждение, что в данной зоне летать можно, и, естественно, по окончании полетов, сразу же сообщить об этом.

В заключение хотим пожелать энтузиастам легкомоторной авиации творческих успехов. Но помните, что полученные вами права — это только первый шаг. Надеемся, что министерство, заинтересованное в развитии вашего технического творчества, создаст единый центр, который займется всеми проблемами самодеятельных авиаконструкторов. Порукой тому — поддержка движения энтузиастов легкомоторной авиации комсомолом, шефом воздушного флота.

Чистого вам неба!

## КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



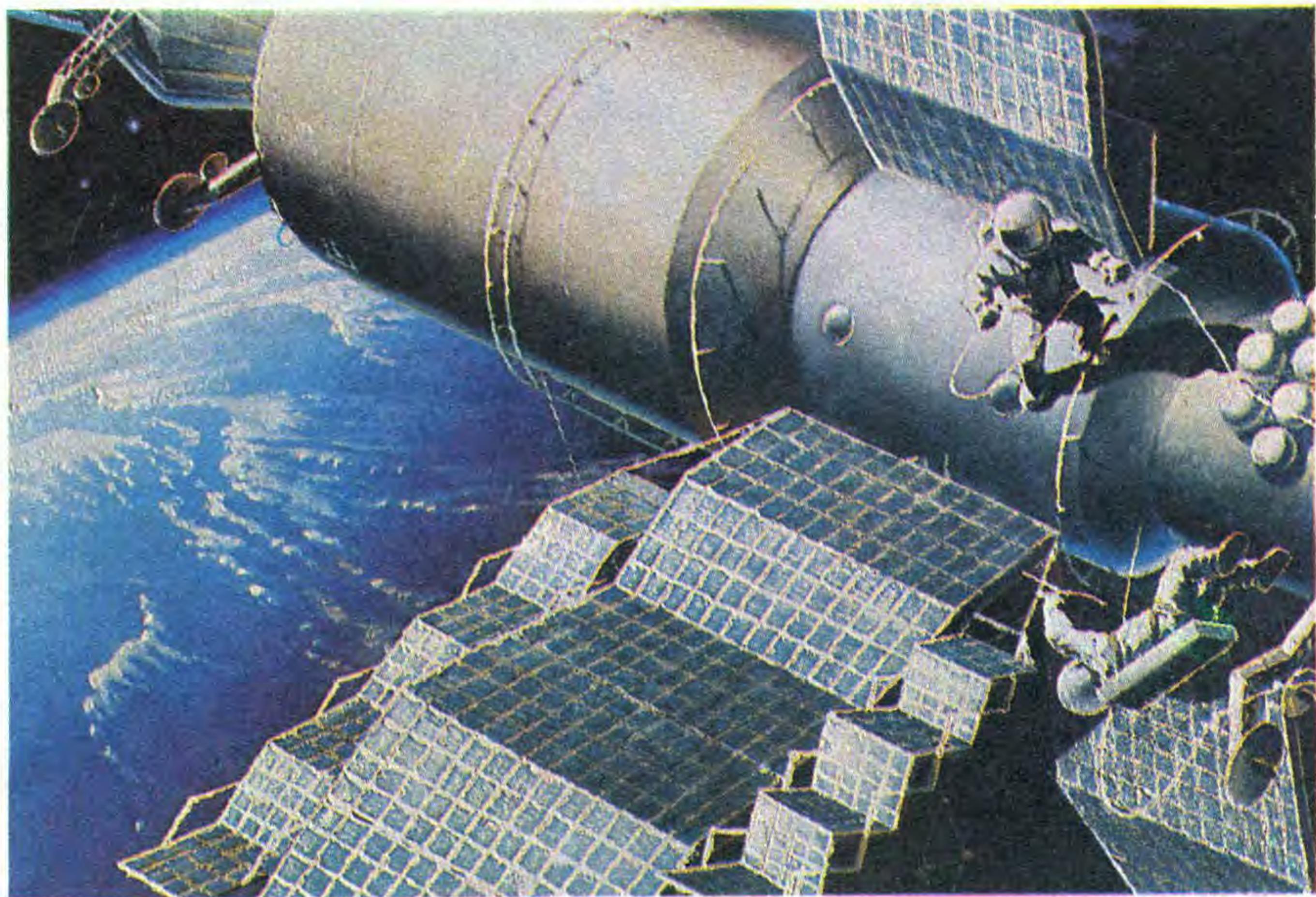
ПРИБОР-КОНТРОЛЕР. Если в сварочном шве магистрального трубопровода появляется дефект, потери транспортируемого топлива неминуемы. Но не только они составляют убытки. Ведь строителям придется искать место утечки, потом откапывать трубу и в сложных условиях ее ремонтировать. Одним словом, качество шва всегда должно быть высоким. А зависит оно подчас не только от мастерства сварщика, но и от качества защитного покрытия электрода.

Уральские специалисты создали простой, но весьма надежно действующий прибор для выверки эксцентричности покрытия электродов. Метод контроля — неразрушающий. Аппарат позволяет проверять стержни различных марок и диаметра. Суть нового метода состоит в том, что, если покрытие электрода неравномерно, в приборе происходит разбалансировка измерительного моста, к которому последовательно подключены индуктивные датчики. Выполнены они в виде катушек, между которыми и помещается контролируемый стержень. Прибор предварительно настраивают на идеальный по диаметру эталон. Время проверки одного электрода 10 с. Электроды с завышенной эксцентричностью покрытия отбраковываются. Благодаря этому гарантируется высокое качество и надежность будущего сварного шва.

Нижний Тагил



# НАШ ОБЩИЙ ДОМ —



## ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

СВЕТЛАНА САВИЦКАЯ, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, член Советского подготовительного комитета XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов

— Светлана Евгеньевна, расскажите, пожалуйста, чем отличался ваш второй полет от первого?

— Если в первом полете я выполняла функции космонавта-исследователя, то во втором была борт-инженером, то есть занималась эксплуатацией бортовых систем станции. Так что, получается, овладела второй космической профессией. Но главное, конечно, — выход в открытый космос. Эта работа связана с большими физическими нагрузками: пульс повышался до 140, частота дыхания — до 40. Однако должна заметить, что такие нагрузки для женского организма вполне допустимы, и это подтвердили медицинские обследования.

Многие мои товарищи уже рассказывали, как живописно выглядит наша голубая планета из иллюминатора корабля. А из открытого космоса она еще прекраснее! Причем Земля ночная не менее красива, чем дневная. Там, где облака, — очень много гроз. На чернобархатном фоне вспыхивают фио-

летовые сполохи молний. Мощные грозовые разряды напоминают о силе природы. А там, где облачности нет, видны огни городов. Когда видишь одновременно проявления двух могущественных стихий — природы и разума, невольно задумываешься: как важно сделать все, чтобы сама Земля и жизнь на ней были сохранены, а разум людей был направлен на то, чтобы космос всегда оставался мирным и разрушение никогда не пришло оттуда на Землю...

— Расскажите подробнее о вашей работе на орбите.

— Очистка противогриппозных препаратов, антибиотиков для животноводства, прогнозирование урожаев, поиск водоносных пластов в пустынных, засушливых районах, определение засоленности почв — все это и многое другое стало привычной работой советских космонавтов, уже сейчас дает экономический эффект. Лично я работала, в частности, с уникальным электронным инструментом, созданным

в Институте электросварки имени Патона. Больше нигде в мире нет пока ничего подобного. Главная его деталь — электронная пушка, и в земных условиях он работать не может — необходим полный вакуум. Этот инструмент позволяет выполнять сварку и пайку металлов, чтобы, например, заменить в полете поврежденный участок обшивки. Было опробовано и напыление серебра — очень интересный процесс, вроде аэрографии, только вместо слоев краски «на полотно» ложатся слои напыленного металла.

В отличие от американских астронавтов, у которых значительная часть программы связана с заказами Пентагона, мы занимались исключительно экспериментами для мирных целей. Общеизвестно, что Советское правительство, Коммунистическая партия, все советские космонавты и ученые выступают за мирный, безъядерный космос. И одна из важнейших инициатив Советского Союза — не допустить милитаризации космического пространства.

— А что в перспективе даст людям мирное освоение космоса?

— Исследование космического пространства — это очередная ступень в постижении природы. Как писал в свое время Константин Эдуардович Циолковский, освоение космоса сулит человечеству «горы хлеба и бездну могущества». Специалисты уверены, например, что такие глобальные земные проблемы, как энергетическая, можно решить именно благодаря космосу. А ведь в этом заинтересовано все человечество. Очень многое для решения земных проблем может дать освоение «космической технологии» выращивания кристаллов, производства различных сплавов, лекарств — словом, всего того, что чрезвычайно трудно, а то и невозможно получить в земных условиях. Сегодня «космическая технология» все увереннее переходит из стадии эксперимента на этап полупромышленного производства, и остановить этот процесс уже невозможно — это значило бы остановить прогресс.

Весь мир знает о плодотворных результатах космических полетов, подготовленных и осуществленных совместно с Францией, Индией, социалистическими странами. Все, что достигнуто в космосе, становится общечеловеческим достоянием, ито-

Новая работа А. ЛЕОНОВА и А. СОКОЛОВА (см. 1-ю стр. обложки) изображает выход космонавтов в открытый космос. Летом 1984 года С. САВИЦКАЯ стала первой в мире женщиной, совершившей подобный выход.

гами этих исследований и экспериментов пользуются все страны-участницы. Свои положительные результаты дала и совместная советско-американская программа «Союз» — «Аполлон». Однако достойно сожаления, что теперь представители НАСА держатся отчужденно, не принимают советских предложений о продолжении сотрудничества и не выдвигают собственных. Это недальновидная политика — разобщать усилия человечества в освоении космического пространства вместо того, чтобы их объединять.

— Светлана Евгеньевна, еще существует мнение, что некоторые профессии являются сугубо «мужскими», например, профессия космонавта. Они, дескать, обедняют женскую душу. Ваш ответ сторонникам такой точки зрения?

— Их опасения напрасны. Это, конечно, сложная работа, но я считаю, что сложность не обделяет душу, а обогащает. Специальность космонавта вполне подходит для женщин. Она дает мощный эмоциональный заряд, оставляет незабываемые впечатления как от подготовки, так и от самого полета. Не секрет, что именно женщины обладают повышенной чувствительностью, лучше приспособлены природой к точным, я бы сказала, скрупулезным операциям. Наконец, ограниченный объем космического корабля или станции, характер выполняемой программы требуют поддержания в коллективе особого психологического микроклимата, и здесь женщина может сыграть определяющую роль.

Так что опасаться за «женскую душу», я думаю, нет нужды. Сколько в мире женщин — математиков, врачей, инженеров, а женщина остается все той же, ничуть не становится рациональнее и pragmatичнее.

— Ваши увлечения, хобби?

— Вообще-то, если человек находит свое призвание, то свободного времени на какие-то особые увлечения у него почти не остается. Люблю литературу. Какого-то одного писателя выделить не могу, просто есть любимые произведения многих советских и зарубежных авторов. Очень люблю прогуляться по Москве — ведь я родилась тут и выросла. Увлекаюсь спортом: волейболом, баскетболом. А если говорить о тех видах спорта, которые нравятся мне как зрителю, то это фигурное катание, спортивная гимнастика, хоккей. Раньше «болела» за отдельные хоккейные команды, теперь — за сборную СССР.



— Светлана Евгеньевна, вы — член Советского подготовительного комитета XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов. Приходилось ли вам самой участвовать в международных встречах? Как вы оцениваете развернувшуюся сейчас подготовку к XII Всемирному?

— Когда в Москве проводился VI Всемирный фестиваль, я была школьницей, но хорошо помню, какой это был грандиозный праздник. Если говорить о моем личном участии в молодежных встречах, то вспоминается поездка во Вьетнам в 1983 году в составе делегации советской молодежи. Навсегда запомнился оптимизм многострадального вьетнамского народа. Покорило очень теплое отношение к советским людям. Казалось, даже вьетнамским ребятишкам важно не столько то, что я летала в космос, сколько то, что я — из Советского Союза!

Подготовка к XII Всемирному развернута широкая и многоплановая. Как члену СПК мне довелось ознакомиться с основными предложениями по программам фестиваля — политической, культурной, спортивной, детской. На мой взгляд, много ценных, интересных идей. Предстоит, конечно, определенная доработка, но в целом эти программы производят впечатление внушительное впечатление.

Надо отдать должное патриотизму нашей молодежи, которая провела Всесоюзный комсомольско-молодежный субботник, а сейчас развернула движение «40-летию Великой Победы — 40 недель ударного труда!». Буквально на глазах расстет Московский Дворец молодежи. Радуют и сообщения о подготовке к фестивалю за рубежом.

Я уверена, это будет праздник дружбы, праздник братской солидарности, праздник всех молодых борцов за мир во всем мире.

Беседу вел  
Василий ФАРТЫШЕВ

## Стихотворения номера

### (НФ-поэзия)

Александр СУВОРОВ,  
г. Сыктывкар

### Марафон

Тысячелетие мое!  
Как близок финиш!  
И как далек  
уже забытый старт!  
Вот-вот в последний спурт  
ты сердце кинешь,  
еще чуть-чуть —  
и ты войдешь в азарт.  
В твоем невероятном марафоне,  
быть может, смысла ни на йоту  
нет.

А я?  
Я на твоем огромном фоне  
почти ничто —  
мне только сорок лет.  
Но ты — мое.  
И это не наивность.  
Ведь я  
и был, и есть, и буду —  
твой,  
и я могу  
на честную взаимность  
рассчитывать  
на финишной прямой.  
Прибавишь ты,  
и я прибавлю тоже —  
наш бег ускорит яростный азарт.  
Не скоро  
люди испытают то же,  
что испытаем мы...  
И снова старт!

\*\*\*

Кто-то смотрит на нас в окуляры  
с далеких планет  
и пытается вникнуть в секрет  
наших радиописем.

Мы свободны  
в мечтах, и в делах, и в заботах,  
но нет —  
мы от вечной Вселенной,  
как дети от матери,  
крепко зависим.

И, как мать, мы ее узнаем.  
Вот улыбка ее...  
Вот сердита она...  
А вот весела и счастлива...  
Мы еще так малы,  
мы огромное детство свое  
проживаем беспечно,  
небережно и торопливо.  
Впереди у нас вечность —  
бескрайнее множество лет,  
и крутые дороги  
к немыслимым безднам и высям...  
Кто-то смотрит на нас в окуляры  
с далеких планет  
и пытается вникнуть в секрет  
наших радиописем.



КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ К. У. Черненко в своей речи на октябрьском (1984 года) Пленуме ЦК КПСС подчеркнул, что это был плодотворный период. Несмотря на крайне неблагоприятные погодные условия, суммарное производство сельскохозяйственной продукции за 1983—1984 годы по сравнению с 1981—1982 годами увеличилось примерно на 20 миллиардов рублей. Особенно отрадны положительные перемены в животноводстве. Среднегодовое производство молока увеличилось на 7,4 миллиона тонн, мяса — на 1,4 миллиона тонн, яиц — на 4,6 миллиарда штук. Значительно возрос объем сбора овощей и фруктов. В результате повысился уровень их потребления

Устранение этих и других недостатков, эффективное использование созданного на селе производственно-технического потенциала, приведение в действие всех имеющихся внутренних резервов и возможностей мы рассматриваем как самую актуальную, самую неотложную задачу.

— А как решается проблема интенсификации сельскохозяйственного производства, развития его материально-технической базы?

— За последнее время материально-техническая база сельского хозяйства качественно обновлена. Основные производственные фонды отрасли увеличились с 77 миллиардов в 1965 году до 260 миллиардов

# СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО — НА ИНДУСТРИАЛЬНУЮ ОСНОВУ

Страна вступила в последний, завершающий год одиннадцатой пятилетки. Многих читателей интересует, как выполняется Продовольственная программа СССР.

— Валентин Карпович, после майского (1982 года) Пленума ЦК КПСС прошло более двух лет. Хотелось бы начать интервью с вопроса о том, как идет выполнение основных положений Продовольственной программы.

— Видимо, нет необходимости говорить о тех рубежах, на которые должно выйти наше сельское хозяйство в производстве той или иной продукции. Они хорошо известны читателям. Хочу лишь подчеркнуть, что напряженные задания Продовольственной программы подкрепляются крупными капитальными вложениями и материально-техническими ресурсами. Уже в текущей пятилетке на развитие села направляется около 190 миллиардов рублей капитальных вложений, а на двенадцатую предусмотрено выделить 27—28 процентов от общего объема капиталовложений в народное хозяйство. Одновременно с этим ускоренное развитие получают все отрасли агропромышленного комплекса, и прежде всего те из них, которые прямо связаны с сохранностью и переработкой продукции, доведением ее до потребителя.

Подводя итоги первых двух лет реализации Продовольственной программы, Генеральный секретарь ЦК

и улучшилась структура питания советских людей.

Иными словами, успехи в сельскохозяйственном производстве есть, и они несомненны. Вместе с тем на октябрьском (1984 года) Пленуме ЦК КПСС было указано на серьезные недостатки в развитии сельского хозяйства, отмечалось, что положение в этой отрасли на ряде участков остается трудным. За четыре года пятилетки колхозы и совхозы недодали государству по сравнению с плановыми заданиями немало зерна, скота и птицы, молока, другой продукции. Не полностью удовлетворяются пока потребности страны в некоторых продуктах питания.

И причины этого кроются не столько в погодных условиях, сколько в том, что во многих хозяйствах еще плохо используют землю — наше основное богатство, неэффективно эксплуатируют технику, нерационально применяют органические и минеральные удобрения, другие материально-технические ресурсы. Крупные резервы имеются в животноводстве. Здесь все еще низки надои и привесы скота, не уделяется должного внимания племенной, зооветеринарной работе, допускается высокая яловость маточного стада и большой падеж животных.

Об успехах и трудностях сельских тружеников нашим корреспондентам рассказывает министр сельского хозяйства СССР В. Месяц.

рублей в 1982 году, или почти в 3,4 раза. Энергооруженность сельскохозяйственного труда за тот же период возросла более чем в 3,3 раза, а электровооруженность примерно в 8 раз. Сейчас в распоряжении тружеников села 2 миллиона 720 тысяч тракторов, 810 тысяч зерноуборочных комбайнов, 1 миллион 750 тысяч грузовых автомобилей, большое количество различных сельскохозяйственных машин. Все это позволило полностью механизировать основные полевые работы — пахоту, сев зерновых, хлопчатника и сахарной свеклы, уборку зерновых и силосных культур. Близка к завершению механизация таких трудоемких операций, как посадка картофеля, междурядная обработка посевов сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника, а также сенокошение, очистка зерна, уборка кукурузы на зерно, погрузка зерна при вывозке с токов и погрузка удобрений.

Многое сделано для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах. В 1982 году доение коров, например, было механизировано на 92 процента, подача воды на фермах крупного рогатого скота — на 92, свиноводческих — на 94, птицеводческих — на 96 процентов. Раздача кормов соответ-

## СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

ственno — на 50, 68 и 88 процентов, очистка помещений от навоза — на 79, 88 и 88 процентов.

Решающим фактором интенсификации сельского хозяйства становится химизация. Ведь половина всего прироста продукции растениеводства, а в Нечерноземной зоне — до двух третей этого прироста обеспечивается за счет применения удобрений.

Одним из главных направлений интенсификации сельскохозяйственного производства является широкая мелиорация земель. В настоящее время мелиорированный клин достиг 33 миллионов гектаров, или в 1,9 раза больше, чем в 1965 году. С этих угодий страна получает третью часть продукции растениеводства, в том числе весь хлопок и рис, три четверти овощей, полови-

в основном завершить комплексную механизацию земледелия и животноводства.

Поставки минеральных удобрений селу достигнут 30—32 миллионов тонн, химических средств защиты растений — 750—790 тысяч тонн и химических кормовых добавок — 1,2 миллиона тонн.

Сельское хозяйство в нашей стране приходится вести в неблагоприятных погодных условиях. Климат, к сожалению, мы пока изменить не можем. Вот почему решающим фактором дальнейшего подъема колхозного и совхозного производства, устойчивого наращивания продовольственного фонда страны является широкомасштабное развертывание мелиорации земель. На октябрьском (1984 г.) Пленуме ЦК КПСС одобрена Долговремен-

ная программа мелиорации. В 1990 году — не менее 115—125 миллионов тонн в пересчете на кормовые единицы. Производство овощей и раннего картофеля на орошеных и осущеных площадях достигнет к 1990 году объемов, необходимых для полного удовлетворения потребностей в них населения городов и промышленных центров.

В целом же в результате осуществления долговременного плана мелиорации наша страна сможет независимо от колебаний погоды получить почти половину всей продукции земледелия.

Таким образом, создается мощная материально-техническая база, необходимая для подъема сельскохозяйственного производства на новый уровень. Теперь главное, как я уже говорил, повышать выход



ну плодов и винограда, значительную часть кормов.

Продовольственная программа предусматривает дальнейшее развитие материально-технической базы сельского хозяйства. За текущее десятилетие село получит 3740—3780 тысяч тракторов, 3000—3060 тысяч грузовых автомобилей, 1170 тысяч зерноуборочных комбайнов и других сельскохозяйственных машин на сумму 67—70 миллиардов рублей. Потребление электроэнергии к концу двенадцатой пятилетки возрастет до 210—235 миллиардов киловатт-часов. Это позволит к 1990 году

най программу мелиорации.

В южных районах планируется продолжать создание крупных зон гарантированного производства сельскохозяйственной продукции на индустриальной основе. Долговременной программой мелиорации предусмотрено к 1990 году довести валовой сбор зерна с капитально улучшенных земель до 32 миллионов тонн по сравнению с 20 миллионами тонн в 1983 году, а к 2000 году — до 55—60 миллионов тонн, в том числе до 18—20 миллионов тонн кукурузы.

С этих земель должно быть получено в 1990 году около 80 милли-

онов тонн кормов, а в 2000 году — не менее 115—125 миллионов тонн в пересчете на кормовые единицы.

Производство овощей и раннего картофеля на орошеных и осущеных площадях достигнет к 1990 году объемов, необходимых для полного удовлетворения потребностей в них населения городов и промышленных центров.

В целом же в результате осуществления долговременного плана мелиорации наша страна сможет независимо от колебаний погоды получить почти половину всей продукции земледелия.

Таким образом, создается мощная материально-техническая база, необходимая для подъема сельскохозяйственного производства на новый уровень. Теперь главное, как я уже говорил, повышать выход

В южных хозяйствах нашей страны уже начались работы по возделыванию почвы.

продукции с единицы имеющихся и вновь поступающих материальных и финансовых средств.

— Валентин Карпович, хотелось, чтобы Вы подробнее рассказали о внедрении новой техники и технологий в сельскохозяйственное производство, о переводе его на индустриальные рельсы.

— Возьмем для примера возделывание сельскохозяйственных культур. Практика показывает, что применение индустриальных тех-



нологий позволяет поднять продуктивность полей, значительно сократить затраты труда. И достигается это благодаря использованию семян сортов и гибридов интенсивного типа, внесению полных доз удобрений, широкому применению гербицидов и других средств химизации. Основой же таких технологий является комплексная механизация всех процессов, высокопроизводительное использование современных технических средств.

Недавно, как известно, на заседаниях Политбюро ЦК КПСС были рассмотрены вопросы об увеличении производства зерна за счет интенсивного использования чистых паров и внедрения прогрессивных технологий. Опыт возделывания озимых культур в прошлом году в ряде зон страны по интенсивным технологиям на площади 20 тысяч гектаров убедительно показал их высокую эффективность. Так, в Липецкой области в условиях жесточайшей засухи благодаря применению таких технологий с каждого гектара собрали свыше 30 центнеров зерна пшеницы, на 15 центнеров больше, чем при обычном способе. Уже в 1985 году передовая технология возделывания озимых культур будет внедрена на площади 6,4 миллиона гектаров, а яровых зерновых — на 10,5 миллиона гектаров.

И забота о механизаторах помогает своевременно и без потерь убрать урожай.

Животноводческие комплексы обеспечивают высокую продуктивность скота.

Важнейшим направлением в земледелии стало внедрение энергосберегающих противоэрозионных обработок почвы. Они дают прибавку урожая зерна 2—3 центнера с гектара. Однако большинство машин и орудий противоэрозионного комплекса морально устарело. Сельскохозяйственным предприятиям очень мало поставляется техники для борьбы с водной эрозией почв. В связи с этим совершенствование существующих, а также разработка новых почвообрабатывающих и посевных машин с учетом зональных почвенно-климатических особенностей страны является в настоящее время весьма актуальной задачей.

Машиностроительные министерства призваны также в ближайшие годы обеспечить выпуск новых энергонасыщенных тракторов, модернизировать и повысить надежность зерноуборочных комбайнов, поставить колхозам и совхозам достаточно большое количество высокопроиз-



водительных комбинированных агрегатов, тяжелых дисковых орудий, сеялок точного высева, машин и оборудования для транспортировки, тукосмешения и внесения твердых и жидких комплексных удобрений, приготовления рабочих растворов пестицидов и использования их в малообъемных дозах. Без такой техники немыслимо широко и эффективно внедрять прогрессивные технологии. Одновременно мы проводим большую работу по хозяйственному отношению к технике, высокопроизводительному ее использованию. Это одна из важнейших задач колхозов и совхозов, сельскохозяйственных органов, их партнеров по АПК.

Если говорить о животноводстве, то и эта отрасль планомерно переводится на промышленную основу. Достаточно сказать, что во всех областях, краях и республиках созданы крупные высокомеханизированные птицефабрики. Их ускоренное строительство позволило резко

увеличить производство яиц и решить проблему обеспечения ими населения. Уверенно наращиваются мощности по производству мяса бройлеров. Все шире внедряются индустриальные методы в молочном животноводстве, на откорме крупного рогатого скота, в свиноводстве, в пушном звероводстве и других отраслях.

Важно подчеркнуть, что животноводческие комплексы имеют бо-

2 миллионов специалистов с высшим и средним специальным образованием, свыше 4,5 миллиона механизаторов и более 5 миллионов животноводов. Всего же в сельском хозяйстве занято около 23 миллионов человек. Обеспеченность отрасли трудовыми ресурсами в целом достаточно высокая, но их размещение таково, что в южных районах, особенно в Средней Азии, их в избытке, в то время как в хозяй-

неразрывно связано с решением социальных проблем.

В этом направлении за последнее время проделана большая работа. В 1983 году по сравнению с 1965 годом среднемесячная заработка плата рабочих и служащих совхозов увеличилась в 2,3 раза, а плата труда колхозников — в 2,7 раза. Улучшилось пенсионное обеспечение тружеников села. Существенно изменился облик деревни. Многие села обретают черты крупных населенных пунктов со всеми видами бытового и культурного обслуживания населения. За 1966—1983 годы в колхозах и совхозах введено в эксплуатацию 296 миллионов квадратных метров благоустроенного жилья, детских дошкольных учреждений — на 2,9 миллиона места, клубов и Домов культуры — на 6,9 миллиона места. Улучшилось медицинское обслуживание. Значительно увеличился объем реализации бытовых услуг на селе. Неизмеримо вырос общеобразовательный и культурный уровень сельских тружеников. В соответствии с Продовольственной программой в текущем десятилетии огромная работа по социальному и культурно-бытовому переустройству села будет продолжена.

Другими очень важными условиями снижения миграции сельской молодежи являются дальнейшая механизация и электрификация сельскохозяйственного производства, внедрение коллективного подряда, прогрессивных режимов труда на полях и фермах, поточно-цепьевой и звеньевой организации труда в животноводстве, совершенствование профессиональной ориентации и трудового воспитания сельских школьников, широкое развитие научно-технического творчества и наставничества. Опыт показывает, что там, где хорошо организованы труд, быт и досуг сельской молодежи, проблема закрепления кадров в колхозах и совхозах решается успешно.

лее высокую продуктивность скота и лучшие экономические показатели по сравнению с колхозами и совхозами. А это еще раз убеждает, что нужно смело идти по пути перевода животноводства на индустриальные рельсы.

— Повышение отдачи от созданного в сельском хозяйстве производственного потенциала и выделяемых ему материальных ресурсов в первую очередь зависит от деятельности трудовых коллективов, обеспеченности колхозов и совхозов рабочей силой и рационального ее использования. Как решается проблема закрепления кадров, и прежде всего молодежи, на селе?

— Вопрос этот очень важный. Человеческий фактор всегда играл решающую роль в развитии любого производства. Человек был и остается главной производительной силой общества.

Сейчас на селе работает около

стах Нечерноземной зоны РСФСР, Казахстана, Прибалтики, Сибири, отдельных районов Белоруссии и других регионов рабочей силы не хватает. Ситуация осложняется еще и тем, что из села в другие отрасли народного хозяйства уходит, как правило, молодежь. А это ведет к ухудшению возрастного состава сельского населения.

В этих условиях важное значение приобретает, с одной стороны, стабилизация кадров в сельском хозяйстве, вовлечение в сельскохозяйственное производство молодежи, а с другой — всемерное повышение эффективности использования трудовых ресурсов и производительности труда, улучшение качественного состава рабочей силы.

Как показывают социологические исследования, люди уходят с сельскохозяйственных предприятий прежде всего потому, что их не удовлетворяют условия труда и жизни на селе. То есть создание стабильных трудовых коллективов

эффективная техника нашла применение и при заготовке кормов.





Трактор Т-70С предназначен для возделывания и уборки сахарной свеклы, картофеля и других пропашных культур.



Кутаисские автозаводцы производят самосвальный автопоезд КАЗ-4540 для перевозки сельскохозяйственных грузов по всем типам дорог.



Автопоезд в составе автомобиля КамАЗ и двухосного, одноярусного полуприцепа — фургона ОдАЗ-9976 предназначен для перевозки крупного рогатого скота и свиней.

— Известно, что в сельском хозяйстве работа в основном сезонная. Как решается вопрос загрузки сельских работников зимой в передовых хозяйствах?

— Вопрос закономерный. Чтобы обеспечить круглогодичную занятость работников колхозов и совхозов, там, где это целесообразно, создаются и развиваются подсобные производства и промыслы. Вот два, на мой взгляд, характерных примера.

В колхозе имени Ленина Горьковской области около десяти лет назад были организованы подсобные производства по деревообработке и изготовлению изделий с холмской росписью. Позднее был организован швейный цех. Создание этих производств позволило обеспечить работой в межсезонье практически всех свободных от основной деятельности колхозников и способствовало закреплению постоянных кадров, особенно молодежи. За пять лет численность колхозников в возрасте до 30 лет увеличилась до 340 человек и составляет сейчас более половины всех трудоспособных. Все сельскохозяйственные работы колхоз выполняет своими силами. Урожайность зерновых в хозяйстве достигла 32—35 центнеров с гектара, надои молока на корову — свыше 4 тысяч килограммов в год. За последние семь лет колхоз удвоил производство молока и более чем в три раза увеличил производство мяса.

В колхозе «Адажи» Латвийской ССР действуют подсобные цехи по выпуску товаров народного потребления и производственно-технического назначения. Здесь изготавливают овощные консервы, крахмал, картофельную соломку, спецодежду, деревянную тару и другую продукцию. Благодаря деятельности подсобных производств, на которых занято около 800 колхозников, вопрос загрузки сельских тружеников в зимний период в этом хозяйстве давно решен. Коллективы подсобных предприятий не только выпускают товары народного потребления, но и являются основным резервом рабочей силы на время уборки урожая, заготовки кормов и других сезонных работ. С 1970 года колхоз не привлекает рабочую силу со стороны даже в самые напряженные периоды сельскохозяйственных работ и выполняет их в лучшие агротехнические сроки. Понятно, что хозяйство имеет и высокие производственные показатели: урожайность зерна — 45 центнеров с гектара, картофеля — 250 центнеров с гектара, средний надои молока от коровы — 4300 килограммов в год. Плановые задания по

производству и продаже государству продукции сельского хозяйства колхоз выполняет ежегодно.

В подобных хозяйствах прекратилась миграция кадров. Наблюдается приток рабочей силы.

— Валентин Карпович, какую роль призваны сыграть агропромышленные объединения в деле подъема сельского хозяйства на новую ступень развития?

— Районные и областные агропромышленные объединения функционируют уже третий год. Большинство из них умело выбирает главные направления при решении основных вопросов развития производства, сосредоточивает ресурсы на преодолении узких мест, добивается слаженности в работе партнеров, с перспективой развивает производственную и социальную инфраструктуру. Важное внимание в работе советов агропромышленных объединений отводится обеспечению колхозов и совхозов кадрами массовых профессий и специалистов, созданию стабильных трудовых коллективов, внедрению в производство новейших достижений науки, техники и передового опыта.

Однако многим агропромышленным объединениям не хватает инициативы и деловитости. Они слабо берут на вооружение экономические методы хозяйствования. Из поля их деятельности часто выпадают такие вопросы, как правильное соотношение роста производительности труда и заработной платы, повышение окупаемости вложений, улучшение использования фондов и другие факторы укрепления экономики.

Новым органам управления следует, в полную меру используя предоставленные им права, направить свои усилия на отработку экономически обоснованного взаимодействия сельского хозяйства с другими отраслями АПК, обеспечение согласованной работы всех его звеньев, подчинение их деятельности достижению высоких конечных результатов.

Внедрение во всех колхозах и совхозах хозрасчета, обеспечение безубыточности их работы, строгое выполнение установленных государственных планов — важнейшие задачи агропромышленных объединений.

Сегодня на селе созданы все условия, при которых каждое хозяйство имеет возможность увеличивать производство продукции, сокращать затраты, повышать рентабельность.

Интервью провели  
АННА АРХАРОВА  
и ЛЮДМИЛА МАКАРОВА

В ноябре прошлого года Академия наук СССР, Национальный совет по философским и социальным проблемам науки и техники, Центральный совет философских (методологических) семинаров, Институт философии провели Всесоюзную конференцию «Социальные и методологические проблемы научно-технического прогресса». На пленарных заседаниях выступили с докладами крупнейшие ученые страны: академики Д. М. Гвишиа-

ни, В. А. Кириллин, Ю. А. Овчинников, П. Н. Федосеев, А. Л. Яншин и другие. Плодотворно прошли и заседания секций. В их работе приняла участие и редакция нашего журнала. Конференции был посвящен специальный выпуск «Советской панорамы» — вестника агентства печати «Новости». Предлагаем вниманию читателей помещенную там статью вице-президента АН СССР Петра Николаевича Федосеева.

## НТР КРУПНЫМ ПЛАНОМ

ПЕТР ФЕДОСЕЕВ, академик, вице-президент АН СССР

Одна из наиболее примечательных черт нашей эпохи — неуклонное ускорение научно-технического прогресса, исходным пунктом и основной формой протекания которого стали последовательно развивающиеся революционные сдвиги в различных областях науки и техники.

Революция в физике, истоки которой еще в начале XX века подверг научному анализу В. И. Ленин, привела к открытию структуры и свойств атома, к овладению атомной энергией.

Вслед за тем, а точнее, наряду с этим возникла и получила быстрое развитие электронно-вычислительная техника, ставшая одним из наиболее ярких и важных явлений научно-технического прогресса во второй половине XX века. Появились интегральные схемы, в которых миниатюризация элементов достигла фантастической степени. И наконец, появился микропроцессор. За короткий срок на несколько порядков возросло быстродействие ЭВМ при одновременном многократном уменьшении их габаритов и потребляемой мощности.

Происходит становление и быстрое развитие информатики — по существу, целой индустрии сбора, хранения, обработки и распределения огромных массивов информации.

Развитие микропроцессоров явились толчком к быстрому прогрессу робототехники. Постоянный рост производительности, надежности и универсальности роботов — одна из важнейших черт научно-технического прогресса сегодня.

В последнее время все более активно создаются гибкие производственные системы почти — и даже полностью — без участия людей. Развитие ЭВМ явились, таким образом, важнейшей предпосылкой качественно нового этапа автоматизации производства.

Существует некоторый целостный комплекс, связывающий методологию системной обработки информации, технические средства, математическое обеспечение, организационные процедуры. Сегодня речь фактически должна идти о человекомашинных системах переработки

информации. Возникло особое системное образование, объединяющее информатику, вычислительную технику и средства автоматизации.

Важнейшей чертой современного этапа НТР является также стремительное развитие биотехнологии, обусловленное прогрессом в познании живого на протяжении двух-трех последних десятилетий. Знание физико-химических основ жизни открыло возможности для биологизации многих производственных процессов — уже не только в пищевой промышленности, но и в энергетике, металлургии, медицине, сельском хозяйстве и т. д.

Большие надежды возлагаются на клеточную инженерию, способную изменить традиционные способы селекции путем получения гибридов, то есть слияния двух клеток разного типа в одну.

В медицине методы генной инженерии уже используются для лечения наследственных заболеваний. Биотехнологическим путем создаются инсулин, интерферон, гормон роста человека и т. д.

В современном мире резко возросла социальная роль науки — она все более превращается в непосредственную и динамичную производительную силу. НТР оказывает глубочайшее влияние не только на технологию, но и на социальные отношения, на самого человека и среду его обитания, на международную обстановку и на все мировое развитие. Ее развертывание, форма выражения и социальные последствия принципиально различны в условиях противоположных социально-экономических систем.

Своеобразие современной мировой ситуации заключается в том, что капитализм как бы подвел нынешнюю цивилизацию к той черте, за которой вырисовывается реальная опасность ее уничтожения. Одним из тягчайших социальных последствий внедрения новой технологии в условиях капитализма является рост массовой безработицы и дальнейшее ухудшение положения трудящихся.

Перспективы решения всемирно-исторической задачи социального освобождения человечества неразрывно связаны с борьбой за устра-

нение нависшей угрозы ядерной катастрофы. И здесь также важна социальная позиция, активность и ответственность ученых.

За рубежом в последнее десятилетие наблюдается интенсивное развитие исследований, предметом которых являются наука, научное знание, взаимоотношения науки и общества. Однако теоретические концепции и подходы, появляющиеся сейчас в буржуазной социологии науки, свидетельствуют о методологическом кризисе. Все более широкое распространение получает субъективистский подход к интерпретации социологических проблем науки. Если неопозитивизм отрывал науку от общества и игнорировал значение социальных условий для развития науки, то современная западная социология науки ударила в другую крайность, пытаясь даже содержание естественнонаучного знания «выводить» из социальных условий и факторов развития науки. Тем самым повторяются методологические ошибки (абсолютизация принципа релятивизма и отрицание объективной истины), подвергнутые В. И. Лениным еще на заре нашего века уничтожающей критике в книге «Материализм и эмпириокритицизм».

С другой стороны, на Западе стало весьма модным и популярным «компьютерное» мировоззрение, «компьютерное» описание социальных процессов и бытия людей. Последствия и перспективы «компьютерной революции» привлекают сегодня внимание многих буржуазных теоретиков, одни из которых настроены весьма оптимистически, а другие, напротив, впадают в мрачный пессимизм. Пример «оптимистического» подхода — книга американского футуролога Э. Тоффлера «Третья волна». Компьютер и микропроцессор рассматриваются здесь чуть ли не как панацея для решения всех экономических и социальных проблем современного капитализма. Глубоким пессимизмом проникнут последний доклад римскому клубу «Микроэлектроника и общество» с характерным подзаголовком «На радость или на горе?».

Сегодня, как никогда, необходим

мо усилить и поднять на новый уровень критический анализ «компьютерного» мировоззрения, всего спектра философских концепций, связанных с НТР, — от реакционно-утопических до либерально-антропологических.

Главное же для нас — анализ перспектив и задач научно-технического прогресса в социалистическом обществе. Можно предложить три аспекта этого анализа:

1. Обеспечение прогресса в главных областях фундаментальной науки, преобразование традиционных познавательных процедур и методов исследования за счет математического моделирования на ЭВМ, создания новой структуры исследовательской деятельности и ее организации.

2. Открытие новых возможностей по управлению всеми видами трудовых и материальных ресурсов.

3. Обеспечение развития творческого потенциала человека в области материального и духовного производства.

Коммунистическая партия и Советское государство всегда рассматривали науку как средство укрепления нового строя и умножения социальных завоеваний народа. В первые же годы Советской власти В. И. Ленин выдвинул задачу — превратить всю сумму накопленного знания и техники из орудия капитализма в орудие социализма, умело использовать научные достижения для повышения производительности труда и общественной собственности.

Развитие общественного производства теснейшим образом связано с ускорением освоения открытий и достижений науки и техники, использованием всего духовного потенциала, накопленного поколениями советских людей. И в этом смысле формирование нового человека, развитие всех его физических и духовных способностей не только важнейшая цель, но и непременное условие коммунистического строительства.

Новый этап развития общественного производства, современная технологическая революция требуют подготовки специалистов нового типа, ориентированных на разработку и реализацию системных технологических и технико-экономических решений, обладающих высокой культурой профессионального мышления, разносторонними практическими навыками. Это требование времени выражено в «Основных направлениях реформы школы» и в других партийных документах, где поставлена задача — привести содержание образования в соответствие с возможностями научно-технической революции и характером современной производственной деятельности.

# ЗАЧЕМ К КАРТОШКЕ ПРИКЛАДЫВАТЬ РУКИ,

или Рассказ о том, как молодые ученые Москвы создали первый в мире автомат по переборке овощей

Николай СВАРОВСКИЙ, наш спец. корр.

...По картофельному полю движется комбайн. Закутав от пыли лица, на вибрирующем решетчатом полу стоят 5—6 человек.

Они выбирают с транспортера камни и комки почвы, которыми комбайн щедро «обогащает» выкопанную картошку.

Как бы ни старались переборщики, в контейнер попадает порядочно мусора, земли, резаных, поврежденных клубней. Чаще всего «второй хлеб» в таком виде и закладывается на хранение — ведь в страдную пору миллионы тонн руками не отсортируешь. В результате к весне много клубней сгнивает, качество посадочного материала снижается. По оценкам специалистов, недобор картофеля из-за плохой сортировки и других причин достигает половины биологического, то есть возможного, урожая.

Если посадку, уборку картофеля еще можно механизировать, то его переборку приходится вести вручную. Даже в огромных, насыщенных разнообразными механизмами машинах «Локвуд», действующих на ряде овощных баз в Москве. «Локвуд» — одна из известнейших голландских фирм, с солидной репутацией, в ее машине предусмотрен даже пылесос, чтобы с картошкой пыль сдувать.

А вот перебирать клубни должен все же человек.

Словом, необходимость создания машины, способной отделять хороший картофель от плохого, от камней и комков почвы, ни у кого сомнения не вызывала. И, разумеется, прежде всего в организациях, имеющих к картофельной проблеме самое непосредственное отношение: в Московском институте инженеров сельскохозяйственного производства (МИИСПе) имени В. П. Горячина и Научно-исследовательском институте картофельного хозяйства (НИИКХе).

На кафедре автоматизации МИИСПа проблемой создания автоматического отделителя поручили

заниматься молодым аспирантам. Им представилась прекрасная возможность выйти на защиту диссертации не только с серьезным исследовательским материалом, но и подкрепить его свидетельством о возможности реального внедрения новинки в практику.

Так и случилось. Автомат в конце концов был создан, аспиранты, работавшие над ним, стали кандидатами наук, старшими научными сотрудниками, а в 1983 году Ахмету Андержанову, Алексею Башилову и Виктору Старовойтову за исследование, разработку и внедрение систем автоматического контроля качества (отчего машина получила рабочее название САКК) продукции и отбраковки некондиции в процессах производства, хранения и реализации картофеля, плодов и овощей была присуждена премия Ленинского комсомола по науке и технике.

\* \* \*

Я видел, как эта необычная машина действует на Москворецкой овощной базе. Величиной она с автомобиль «Жигули». Поверху проходит транспортер, состоящий из резиновых валиков. Время от времени машина «выстреливает» гнилые клубни, камни и комки почвы из нескончаемого картофельного потока. Некондиционная продукция идет в отходы, отсортированная — в торговую сеть. Машина вызывала острый интерес у всех, кто ее хоть раз увидел. У меня — тоже. Захотелось познакомиться поближе с ней и ее создателями.

...Десять лет назад аспирант МИИСПа Старовойтов первым из трех лауреатов приступил к работе над этой темой. Тогда было известно несколько способов для отбраковки овощей и фруктов. Использовали ультразвук, специальные растворы, прибегали к взвешиванию в воздушном потоке. В ГДР, Швейца-

## ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

рии действовали установки, выявлявшие, например, камни и комки почвы с помощью рентгеновских лучей. Но эти методы пасовали перед простой гнилой картошкой — ее во всем мире выбирали вручную. Пытаясь решить эту проблему, в Англии даже создали телемеханическую систему. Оператор, увидев на телеэкране гнилой клубень, дотрагивался до его изображения индикаторной указкой, и специальное устройство сбрасывало «некондицию» с транспортера. Однако и здесь участие человека в переборке не устранилось! Ну а оператору «ничто человеческое не чуждо» — он может отвлечься, устать, и электронно-механическое сооружение начинает пропускать брак.

Проанализировав эти способы, Старовойтов попытался использовать для сортировки овощей радиоактивный метод. Но он оказался недостаточно чувствительным.

Виктор настойчиво продолжал поиск.

Оптический метод среди исследователей, занимавшихся «картофельной проблемой», считался неперспективным. Он хоть и позволял разделять клубни по сортам, то есть по цвету, но выявлять на них, к тому же еще и запачканных землей, пятна так называемой «сухой гнили», наиболее распространенной болезни картофеля, не мог. В этом аспирант вскоре убедился, поставив эксперимент.

Неудача не обескуражила его. Может быть, в инфракрасном свете удастся отличить больной клубень от здорового? Ведь могут же физики по отраженным тепловым лучам расшифровать содержащуюся в них ин-

формацию о молекулярной структуре вещества.

И действительно, эксперименты показали: при распаде ткани клубня в ней резко меняется количество влаги, что сильно влияет на степень поглощения и отражения картофелем инфракрасных лучей. И поэтому спектры отражения волн определенной длины у здоровых и пораженных гнилью участков клубня заметно разнятся. Старовойтов и решил использовать это обстоятельство как основной критерий для оценки качества картофеля.

Когда речь заходит о молекулярных структурах, коэффициентах отражения, спектральных характеристиках, наше воображение привычно рисует ученых в белых халатах, сложное оборудование. Но увы, не во все лаборатории Института инженеров сельскохозяйственного производства пришли современные достижения электроники, оптики, тонкие методы физико-химического анализа, без которых поставленную задачу осилить невозможно.

Поэтому аспиранту МИИСПа пришлось для начала решить, как получить доступ к современному спектрофотометру, установленному в одной из лабораторий Тимирязевской академии. И вот с пластиковым пакетом, наполненным картофелинами, которые хозяйки обычно выбрасывают в ведро для пищевых отходов, Старовойтов стал совершать длительные вояжи, чтобы, скромно устроившись поблизости от вожделенного прибора, ждать, когда на нем закончатся основные работы и можно будет урвать время для своих опытов. В лучшем случае за день удавалось проанализировать до трех десятков

клубней. А нужно было просмотреть несколько сотен. Поскольку у объекта исследования был довольно неприятный запах, Виктор нет-нет да и ловил насмешливые взгляды лаборанток — тоже, мол, ученый...

В конце концов Старовойтов установил признак, позволяющий выявлять «сухую гниль»: пораженный ею клубень отражает инфракрасные волны определенной длины, здоровый это излучение поглощает. Специальная электронно-оптическая система без труда фиксировала эту разницу в излучении. На защиту аспирант представил действующий макет, различающий здоровые клубни от зараженных «сухой гнилью».

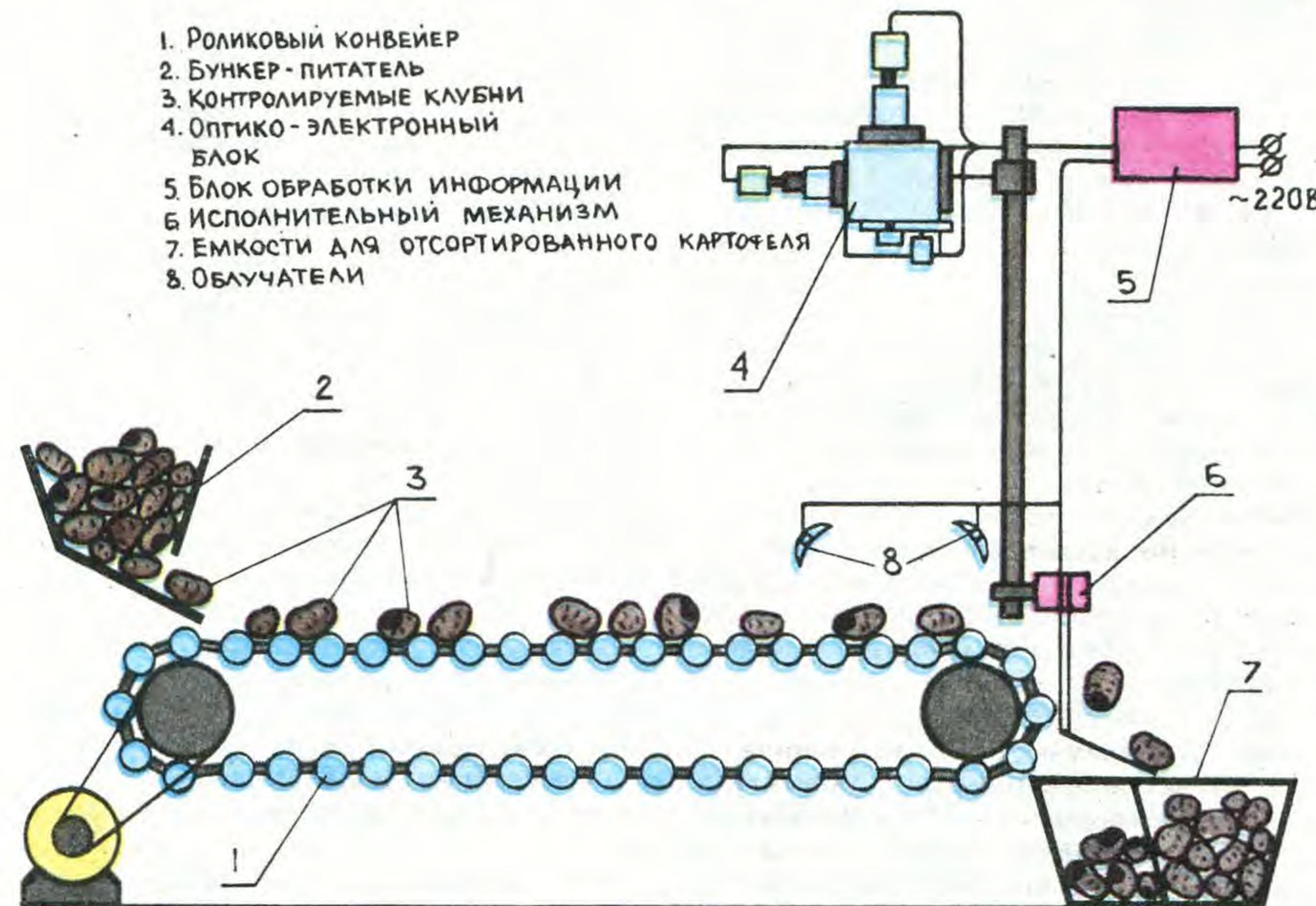
Когда Старовойтов уже завершал работу над диссертацией, к работе над сортировщиком подключились еще два аспиранта — Ахмет Аnderжанов и Алексей Башилов.

Старовойтов построил лабораторный макет, доказав тем самым принципиальную возможность использовать оптический метод для отбраковки клубней, а его последователи поставили перед собой задачу создать уверенно действующую установку, способную надежно сортировать весь поступающий с поля картофель.

В частности, Башилов взялся научить САКК реагировать на другие болезни картофеля, а также отыскивать среди клубней камни и комки почвы. Ему предстояло раскрыть возможности оптического метода. Все это требовало исследований на стыке оптики, электроники, механики. Алексей с головой ушел в книги по этим дисциплинам, стал знакомиться с аналогичными работами академических институтов. Проведя серию кропотливых замеров на чувствительном спектрофотометре, Башилов получил весьма четкие для каждого случая характеристики в инфракрасном спектре отражения. Чтобы аспирант мог сам изготовить детали и узлы своей установки, ему выделили небольшой закуток в мастерской, где он слесарил.

По ходу дела ему удалось решить ряд довольно сложных вопросов. Вот, к примеру, такая проблема. Природа создала клубень в виде неправильного эллипсоида. Чтобы его осмотреть со всех сторон, нужны минимум два датчика, два объектива, две электронно-оптические системы. А это значит: вдвое большая сложность установки, вдвое меньшая ее надежность. Нельзя ли найти какое-нибудь более простое решение? — задумался Башилов и вспомнил, как демонстрируют одежду в Доме моделей. Что, если сделать так, чтобы клубень сам «демонстрировал» объективу свои достоин-

Принципиальная схема сортировщика для переборки картофеля, разработанного В. Старовойтовым, А. Аnderжановым и А. Башиловым.



ства и недостатки? Алексей тщательно все просчитал и предложил: пусть картофелины, проходя зону осмотра, покачиваются на специальном рольганге с одного бока на другой. В этом случае один объектив обнаружит пятнышко гнили на любой стороне клубня.

Три года совершенствовал Башилов свой вариант сортировщика, пока научил его отличать «сухую» гниль от «мокрой», реагировать на камни и мусор.

Параллельно с Башиловым начал собирать свою установку и Андержанов. Но если его товарищи решали каждый на своем макете или установке какую-то одну конкретную задачу, то Андержанов должен был свести воедино все наиболее удачно решенные узлы, создав безуказненно действующую машину.

Прямо скажем, дело это было не-простое, но Ахмет с ним справился.

Выпускник Московского института химического машиностроения Андержанов пришел в аспирантуру МИИСПа, чтобы попробовать свои силы в такой нетронутой, с точки зрения автоматики, области, как сельскохозяйственное производство. Поступив в аспирантуру, он увидел, что, прежде чем создавать технологическую линию по автоматической сортировке клубня, надо еще изучить ряд новых вопросов. Как формировать потоки клубней для их осмотра электронным «глазом»? Как контролировать качество картофеля на типовом рольганге? Удастся ли гарантированно разделять клубни и выводить из потока некондиционные?

Основная работа велась в одном из картофелехранилищ на Хлебниковской овощной базе. Находящуюся там типовую линию по сортировке картофеля (с так называемым визуальным контролем и ручным отделением некондиции) предстояло оборудовать необходимыми системами, превратить в думающий автомат. Почти каждый день Ахмет, надевая даже летом шапку, телогрейку, шарф, отправлялся в хранилище. Среди пахнущих земляной сыростью контейнеров с картошкой неуменно чувствовал себя не только человек. Во влажном холодае капризничала электроника, многое получалось совсем не так, как на лабораторных испытаниях. Пришлось Ахмету проводить дополнительные исследования, придумывать решения ряда новых узлов. «Минимум ошибок даже при максимуме неудобств» — вот принцип, которому он неотступно следовал.

Перед опробованием установки уставший Ахмет, не в силах изменить страсти все доделывать до конца, исхитрился выкрасить агрегат в белоснежный цвет.

Овчина, как говорится, выделки стоила. Во время испытаний машина, ни разу не сбившись, перебрала

за час 3 т клубней, доказав, что она может заменить шестерых так называемых «операторов-переборщиков». К тому же намного превзойдя их по качеству работы.

Что же помогло столь разным, как авторы САККа, людям в короткий срок успешно решить сложнейшую научно-техническую проблему?

Целеустремленный Старовойтов — несомненный лидер в этой группе. Эмоциональный Башилов, идеи которого на первый взгляд казались невероятными, но, уточненные в совместном обсуждении, получались самыми дальными. Аккуратный до педантизма Андержанов, стремящийся каждую идею довести до логического конца, поэтому-то на его долю и выпадала обязанность формулировать авторские заявки, их, кстати, по САККу зарегистрировано более десятка!.. Возможно, что именно эта несходность характеров, темпераментов, стилей мышления благотворно сказалась на результате: машину, которую (чего греха таить!) иной НИИ во всеоружии материальных фондов и людских ресурсов создавал бы несколько лет, сделали несколько энергичных аспирантов, которые и детали-то для своей установки покупали подчас в складчину в магазине фототоваров.

Построенные молодыми учеными действующие макеты и установки убедительно показали возможность промышленного изготовления САККа и широкого его использования. Годовой экономический эффект от одного образца превысил 6 тыс. рублей при сроке окупаемости около года.

На этом создатели САККа могли бы со спокойной совестью поставить точку и теперь уже в более комфортных условиях заниматься дальнейшими исследованиями. Однако они поступили иначе — решили довести машину до серии, до массового промышленного производства. Молодым ученым хотелось своей работой принести реальную пользу.

«Надо выходить на солидные фирмы», — решил Старовойтов. С помощью горкома партии авторам САККа удалось привлечь внимание к своей машине директоров ряда московских заводов.

Шесть известных предприятий подключились к доводке отделителя клубней. Механическую часть, например, разрабатывал НИИ авиационной технологии, всю оптику и электронику — известное в стране научно-производственное объединение «Геофизика». Действия всех организаций координировал Всесоюзный институт сельскохозяйственного машиностроения.

Около года делался САКК. Получилась надежная, с большой производительностью машина. Когда на завод, где ее окончательно собрали и отладили, привезли грузовик кар-

тошки и запустили транспортер, все, кто был свободен, собрались у столь странного агрегата.

...Вот включены яркие лампы — источники инфракрасного излучения. Завертились резиновые ролики транспортера, подающие из бункера картофелины. Перед зоной контроля с помощью продольных перегородок они выстраиваются поштучно и так, поодиночке, попадают под инфракрасное излучение. Световой поток сначала падает на вращающийся клубень, затем, отражаясь от него, на объектив оптико-электронного устройства. С помощью сканирующего устройства полученное изображение раскладывается на элементы. Световые потоки проходят через светофильтры, пропускающие волны лишь той длины, что несут наибольшую информацию о состоянии картофельной ткани. Далее монохроматические потоки попадают на светочувствительные фотоприемники, преобразующие световые колебания в электрические. Последние поступают в электронный блок принятия решений, где происходит их сравнение с эталонными характеристиками больших клубней, камней и т. д. Если сигнал не совпадает с характерным для ткани здоровой картошки, включается исполнительный механизм и «некондиция» сбрасывается с рольганга с помощью штырьков, пока скрытых между роликами.

САКК — одна из первых ласточек в семействе сельскохозяйственных машин нового поколения, которые на основе современных достижений оптики, электроники, точной механики могут самостоятельно принимать решения, освобождая человека от утомительных, однообразных трудовых операций. Естественно, автомат нуждается в доводке. Он, например, то чересчур придирчиво отбирает клубни, отправляя и немало хороших в отходы, то глядит на конвейер «сквозь пальцы». Словом, его еще предстоит усовершенствовать. Работники Москворецкой овощной базы считают, что сделать это можно и обязательно нужно.

Вот почему создание уверенно действующей машины для переборки картофеля стало предметом заботы не только тех, кто ее придумал.

По инициативе бюро Московского городского комитета партии ряд институтов и предприятий столицы, в том числе и упоминавшиеся выше, подключились к решению важной задачи — созданию комплекса машин, которые позволят резко снизить трудоемкость работ, связанных с перевозкой, переработкой и хранением овощей. В число этих машин входит и САКК. Возможно, через некоторое время усовершенствованный сортировщик появится на наших овощных базах и картошку не придется больше перебирать вручную.

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ВЕЧНОСТЬ ЖИЗНИ

Рудольф БАЛАНДИН, писатель, геолог

Каждый всемирный научный форум — это прежде всего итог последних, наиболее актуальных достижений ученых разных стран. С высот новейших взлетов научной мысли горизонты познания — как пройденные, так и лежащие впереди — выглядят несколько иначе. Выявляется при этом и «субъективный» фактор, когда при всей объективности научных исследований и добываемых фактических материалов каждый ученый осмысливает их на свой лад. Одни и те же факты порой входят составными частями в самые разные гипотезы, теории.

Вот и поговорим сегодня о некоторых общих фактах, актуальных для разных наук, и об их осмысливании.

## ВОЗВРАЩЕНИЕ ИДЕЙ

На секциях, симпозиумах и пресс-конференциях 27-го Международного геологического конгресса, проходившего прошлым августом в Москве, наиболее часто, пожалуй, звучало имя академика Владимира Ивановича Вернадского. Не только потому, что участники отдавали дань памяти великому ученому. Причина принципиальная: пришла пора для глубокого и всестороннего освоения духовного наследия этого мыслителя.

На взгляды В. И. Вернадского ссылались геохимики и инженер-геологи, представители космохимии и сравнительной планетологии, историки науки. Это вполне естественно. В этих областях Вернадский был первопроходцем. Ему принадлежат новаторские исследования химических закономерностей строения и эволюции земной коры, деятельности живых организмов и человека — преобразователя природы; он развивал космическое мировоззрение, рассматривая Землю в ряду других небесных тел, в связи со строением мироздания и космическими влияниями.

Но вот что могло показаться странным. Идеи Вернадского оказались, например, актуальными для специалистов по докембрию — наиболее протяженному отрезку геологической истории. А ведь активное изучение докембрия и наиболее значительные достижения в этой области относятся только к последним десятилетиям, уже после смерти Владимира Ивановича в 1945-м. И это понятно. Докембрий отделен

от нас бездной времени более чем в миллиард лет. Существовавшие тогда формы жизни были примитивны, мелки, даже микроскопичны, бесскелетны. Это, естественно, сказалось на сохранности и распознаваемости их следов. Детальное изучение геологии и биологии докембрия стало возможным лишь с появлением современной исследовательской техники. Недаром докембрий называют еще и криптоzoем — временем скрытой, «потаенной» жизни.

Во времена Вернадского среди геологов, да и среди естествоиспытателей вообще бытовало мнение о существовании еще более ранней геологической эры (ее называли, например, катархеем), считалось, что тогда на Земле вовсе не было живых организмов, а только-только свершалось великое таинство зарождения живого.

Так вот, 63 года назад в холодном Петрограде Владимир Иванович прочитал удивительный доклад. Назывался он «Начало и вечность жизни». Ученый, как бы идя наперекор мощному течению современной ему научной мысли, выдвинул два тезиса. Существует коренное различие живой и мертвый материи... Жизнь геологически вечна на нашей планете... Мы никогда не можем найти в геологической истории следов эпохи, когда бы на Земле отсутствовала жизнь.

«Идея вечности и безначальности жизни... получает в науке особое значение, так как наступил момент в истории мысли, когда она выдвигается вперед как важная и глубокая основа слагающегося нового научного мировоззрения будущего».

Эту мысль Вернадского почти все специалисты восприняли с более или менее серьезными сомнениями и недоумениями. Ведь генеральный путь поисков представлялся совсем иным: надо по древнейшим горным породам и на основе лабораторных химических моделей воссоздать природную обстановку безжизненной Земли и условия последующего самозарождения живых организмов.

Прошло десять, двадцать, тридцать лет... Геологи упорно искали «катархейские» горные породы. Биологи трудились в лабораториях над искусственным синтезом живых организмов. Казалось, еще немного, последние усилия, и та и другая задача будет решена...

А ныне выяснилось, что тот дав-

ний доклад В. И. Вернадского прозвучал бы свежо и злободневно на... 27-м Международном конгрессе геологов. Во всяком случае, на пресс-конференции, посвященной древним формам жизни, один из крупнейших специалистов по докембрию, академик Б. С. Соколов, сказал примерно так:

— По-видимому, прав был Вернадский, утверждавший, что жизнь геологически вечна.

## РАННИЙ ДОКЕМБРИЙ: ПЕРВЫЕ СТРАНИЦЫ ВЕЛИКОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕТОПИСИ

Кольская сверхглубокая скважина, рекордная по глубине внедрения в земную кору, стала одной из сенсаций прошедшего конгресса. Интерес к ней возник не только потому, что она сама по себе выдающееся техническое достижение. (Как-никак, а быстрее достигли поверхности Марса и Венеры, чем двенадцатикилометровой глубины на Земле.) Скважина пробивает толщу древнейших горных пород. Предполагалось, что ниже 7 км бур врезается в неведомые слои, подстилающие докембрийскую толщу. Согласно показаниям геофизических приборов слои эти должны были по некоторым своим свойствам напоминать базальты, что именно они и есть те «первозданные», лишенные следов жизни ранние горные породы.

Но вот пройдены отметки 8... 10... 12 км. Но что же это? Там, в глубине, породы архея, закладывавшиеся тогда, когда на Земле уже была биосфера! А где же те, «катархейские» слои? Их нет? Пока. Исследователи все еще не смогли их обнаружить даже среди древнейших и наиболее глубоко залегающих толщ, а потому породы, возникавшие в безжизненной среде, приходится изучать только по материалам... космического, внеземного происхождения. Правда, строго говоря, некоторые вещества из «дебиосферной» стадии развития Земли удается все же уловить. Речь идет о так называемом газовом дыхании планеты, об истечении из ее недр гелия, водорода. Однако основной вопрос остается открытым. Да, Земля была и остается живой, изменчивой планетой в геологическом смысле. Но вот когда она стала такой в смысле биологическом? И как это произошло?

На 27-м Международном геологическом конгрессе об этом специально не говорили. И по вполне понятной причине: ученые привыкли иметь дело с конкретными фактами. В данном же случае их слишком мало, да и не все уверены в их достоверности. Но вот что интересно. На пресс-конференции, посвященной древним (докембрийским) формам жизни, где выступили крупнейшие специалисты в этой области, разговор прямо или косвенно то и дело касался проблемы происхождения жизни не только по причине научного интереса к этой мучительной грандиозной тайне, вполне соизмеримой с загадкой возникновения Вселенной. Существует и прагматический, деловой аспект. Обычно «ранняя» Земля описывается в учебниках в самых мрачных тонах: безжизненная, постоянно вздрагивающая в конвульсиях сильнейших землетрясений, с буйством вулканов, разливом огнен-

Сегодня геологи активно сотрудничают с космонавтами, проводящими визуальные наблюдения с околоземной орбиты. Благодаря космическим снимкам впервые удалось установить, что в строении земной коры важнейшую роль играют окружные, так называемые кольцевые структуры, открытые ранее неизвестные зоны разломов, рассекающие крупнейшие структурные элементы земной коры: платформы и складчатые пояса. Все большее значение приобретает автоматизированная обработка материалов космических съемок на электронно-вычислительных комплексах. Это помогает «выуживать» дополнительную геологическую информацию, повышает объективность дешифрования снимков, делает возможным решение конкретных геологических задач в автоматическом режиме. Электронно-вычислительная техника позволяет проводить комплексный анализ аэро- и космической информации и данных, полученных наземными исследованиями. Один из таких комплексов перед вами.

ных лав... Сегодня эти картины представляются не то чтобы устаревшими или опровергнутыми, скорее упрощенными и спорными.

Чем детальнее изучается докембрий, тем яснее выявляются некоторые реальные черты древнейшего земного лика. Все чаще говорят сегодня о том, что кислорода в архейской атмосфере было значительно больше, чем благодаря этому возникли гигантские месторождения железистых докембрийских кварцитов. Кроме того, известно, что живые организмы предпочитают накапливать, усваивать одни изотопы, отвергая другие. На этом основаны методы определения участия живого вещества в отложениях той или иной эпохи. Например, по доле изотопа углерода, аккумулированного организмами, можно судить о биологической активности на различных стадиях развития Земли и жизни. Подобных анализов проделано много. Так вот, вы-

Лазерная установка- дальномер для измерения угловых перемещений. С помощью этого прибора геофизики отслеживают буквально микроскопические перемещения материковых плит и разломов в земной коре.

яснилось: и в древнейших, и в современных горных породах соотношение органического и неорганического углерода примерно одинаково. Получается, что и активность жизни на Земле издревле сохранялась примерно на одном уровне.

Вновь приходится вспоминать идею В. И. Вернадского. Еще шесть десятилетий назад он выдвинул предположение о стабильности биосфера в геологической истории нашей планеты. Поначалу мысль показалась весьма сомнительной. Теперь этого уже сказать никак нельзя.

Подтверждается и тезис В. И. Вернадского о геологической вечности жизни. И это обстоятельство заставляет более внимательно



и детально обдумать весь комплекс вопросов, связанных с жизнью на Земле.

### СТРАННАЯ ВЕЧНОСТЬ

Вечность безмерна, нет у нее ни начала, ни конца. Что же такое геологическая вечность? Казалось бы, не все ли равно, какая безмерность перед нами?

Рассеять недоумение нам поможет мысль английского геолога Д. Пэджа. «Геология... должна, однако, начинать свое исследование только с тех времен, когда начинают отлагаться в земной коре несомненные, отчетливые следы влияния тех факторов, действию кото-

Как известно, геологу не обойтись без карты. Но иногда нужен и глобус. Эта установка предназначена для формирования полушарий глобуса из листов термопластичного материала с отпечатанными на них картографическими изображениями.



Сегодня геолог не просто человек «с молотком в руках и рюкзаком за плечами». В распоряжении ученых разнообразнейшие приборы для исследования земных недр и морского дна, сделанные по последнему слову техники и науки, что продемонстрировала международная выставка «Геоэкспо-84», проходившая в Москве одновременно с 27-м Международным геологическим конгрессом. Вот, например, устройство для глубоководного отбора донных проб «Ап-пассат». Работает оно самостоятельно, без тросовой связи с судном, а применяется при геологоразведочных работах в Мировом океане.

ных подлежит эта кора и в настоящее время. Все остальное относится к области умозрений». (Заметим, опубликовано это было в год рождения В. И. Вернадского.) Что имел в виду Пэдж? Всего-навсего то, что мы должны прежде всего искать свидетельства о событиях прошлого на каменных страницах геологической летописи планеты, каковыми служат слои осадочных горных пород, не претерпевшие за время своего существования радикальных

происхождения жизни и биосфера на Земле уходит своими корнями в далекое «космологическое», докеологическое время, когда происходило... формирование самой планеты! Парадоксальный вывод: и живое вещество, и приповерхностные сферы — атмосфера, гидросфера, литосфера — образовались примерно в один и тот же период! Образцы древнейших толщ датируются 3,5—4 миллиардами лет. Таков же возраст пород, содержащих остатки некоторых живых организмов. Но ведь такой же возраст предполагается и для всей земной коры! И вся наша планета, как считают космологи, немногим старше! Стало быть, и проблемой происхождения жизни на Земле должны заниматься не геологи, у которых нет под руками необходимых фактов, а космологи!

Так оно и получилось. На последнем конгрессе об этой проблеме говорили только на секции сравнительной планетологии. Геологи же, специалисты по докембрию, «переложили» ее на плечи тех, кто исследует докеологическую стадию развития планет, убедившись, что следы жизни сопровождают всю геологическую историю Земли...

Еще совсем недавно ученые надеялись порознь решить очень непростые вопросы формирования Земли как планеты и возникновения на ней жизни, биосфера. Теперь же, когда возраст первых земных следов жизни определенно сближается с возрастом самой планеты, обе эти загадки начинают объединяться в одну — чрезвычайно замысловатую.

...Некогда древние греки разделили все сущее на хаос и космос, подразумевая под космосом мировой порядок, гармонию мироздания. Вот и мы сейчас продолжаем открывать в космосе проявления высокой упорядоченности материи. Высказываются идеи, что витающая в межзвездном пространстве космическая пыль при входе в атмосферу планет может накапливать на своей поверхности атомы и молекулы в сложнейших сочетаниях. Они могут служить как бы космическими «семенами преджизни», а попадая в благоприятную среду, способны создать «предбиосферу».

Возможно, этот сценарий появления жизни будет хорошо разработан и приобретет вид научной теории. Однако до этого, по-видимому, далеко. Для геологов же начатки земной жизни действительно «канули в вечность». А надежд на то, что когда-нибудь мы обнаружим именно геологические свидетельства ее зарождения, остается очень и очень мало.

Но как раз это и придает особую значимость проблеме происхождения жизни.



изменений, превращений (глубокого метаморфизма по геологической терминологии).

Так вот, можно сказать: геологическая вечность по сути своей просто-напросто неопределенность, невозможность получения геологическими методами убедительных дат и описаний событий прошлого. Когда геолог отыскивает на поверхности или в земных недрах самые первые, ветхие, перемятые, изменившиеся до неузнаваемости слои, определяет их возраст и происхождение, он обретает некую точку отсчета. Это и есть начало геологического времени. А что было ранее, геологическими методами узнать нельзя. Вечность! Не абсолютная, конечно, а относительная. Вот и получается, что проблема

При разведывательном бурении возникает необходимость «обшарить» не только вертикаль под буровой вышкой, но и зону вокруг нее. Как сделать это с минимальными затратами? Очень просто: начиная с определенной глубины, «разветвить» скважину. С помощью этого устройства разведчики недр могут искусственно искривлять скважины диаметром 76 мм и глубиной до 2 км. После соответствующей настройки на поверхности устройство автоматически занимает в скважине требуемое положение.



## ПОИСКИ УТРАЧЕННОГО ВРЕМЕНИ

Обратим внимание на одну закономерность. Наши представления о возрасте Земли и жизни меняются со временем. Двести лет назад величайшие натуралисты — М. В. Ломоносов, Ж. Бюффон — с необычайной по тем временам дерзновенностью предполагали, что он может достигать миллионов лет. Теперь не кажется странной цифра в тысячу раз больше. Допустимо ли считать это пределом? Увы, каждое поколение по справедливости считает, что достигло высочайших вершин познания, забывая, что на смену ему приходят другие поколения, которые будут предполагать то же самое.

Наука основывается на фактах и логике. И на каждом этапе своего развития она стремится соединить имеющиеся знания в единое гармоничное целое. В этом смысле картина мироздания, создаваемая наукой, всегда завершена. Время от времени накопившиеся противоречия разрушают сложившуюся схему, заставляют пересмотреть ее заново и создать нечто иное, доселе считавшееся ложным или не предполагавшееся вовсе (хотя корни новых идей обычно уходят в далекое прошлое). Такова диалектика развития научных взглядов.

В современной науке явно возобладали представления о возникновении Вселенной в результате величайшего первовзрыва. Можно сказать, что в данном случае перед нами торжество идей «катастрофизма» в космогонии. Однако значение подобной «частности» выходит далеко за пределы этой замечательной науки, поскольку к ее выводам обязаны прислушиваться и представители других областей знания. С точки зрения геологии это означает, что ранние этапы формирования земной коры и биосфера были сравнительно короткими. Скажем, на эволюцию земной коры и живых организмов приходится, по современным взглядам, около 4 млрд. лет. Вначале эволюция организмов шла медленно, а за последний миллиард лет, как свидетельствует палеонтология, стала заметной; причем принципиальных изменений в молекулярной структуре организмов как будто не происходило. Стало быть, и живые существа, следы которых обнаруживаются в архейских породах, имели столь же замечательно сложную и гармоничную молекулярную организованность, что и современные формы жизни (в числе их и мы с вами).

Создание живой клетки — чуда биологического совершенства — ничуть не менее простой процесс, чем создание из одноклеточных много-

клеточного, а из него, в свою очередь, человека разумного. Но когда же в таком случае могла возникнуть первая живая клетка? Ведь для обычной, медленной биохимической эволюции остается слишком мало времени (хотя исчисляется оно в миллионо- и миллиардолетиях). Не могла же земная жизнь возникнуть раньше, чем сама Земля!

Наиболее логично предположить два возможных выхода из этой ситуации. Первый: «акт творения жизни» происходил не длительным эволюционным путем, а сравнительно быстро, революционно; уж если вся известная нам Метагалактика появилась из сгустка первоматерии в считанные секунды, то почему бы и жизни не зародиться подобно вспышке?

В принципе о подобных вспышках мы знаем: в благоприятной среде примитивные (показательно!) формы жизни размножаются лавиноподобно, со скоростью звука. Правда, для этого «нужны» уже сформированные живые существа, а также достаточная питательная среда для них. И еще. Когда мы говорим о синтезе органических сложных молекул в космической среде, это не следует считать убедительным доказательством возможности абиогенного синтеза живого организма. Ведь сконструировать молекулярные детали клетки еще не означает наделить эти детали жизнью. Тем-то и отличается организм от механизма!

Итак, имеется вариант чудесного (но не сверхъестественного) самосоздания жизни за сравнительно небольшой срок на докеологической стадии развития Земли (или какого-то иного космического тела). Второй вариант — эволюционный, базирующийся на тех закономерностях развития живого, которые выяснены для геологической истории. Но в этом случае пришлось бы на докеологическую стадию формирования земной коры и биосфера предоставить многие миллиардолетия, большие, чем «имеются» сегодня у космологов, последователей «большого взрыва». Для такого эволюционного варианта появления жизни подошел бы и сходный эволюционный сценарий формирования нашей Вселенной. То есть не взрыв сверхплотного сгущения вещества — состояния с максимальной концентрацией энергии, а, напротив, невообразимо медленное сотворение порядка из хаоса, сгустков энергии из состояния рассеяния.

Но тут нужно преодолеть одно препятствие. Как мы знаем, возраст Земли, а точнее, земной коры, литосферы, оценивается современными учеными в 4,5—5 млрд. лет, что найдены горные породы, возраст которых не превышает 4 мил-

лиардолетий. Однако требуется небольшое уточнение: эти цифры показывают минимально возможный возраст исследованных образцов. Существующие методы геохронологии позволяют узнать время существования данного образца с момента его образования (для магматических, вулканических горных пород — затвердение при остывании, для осадочных — при уплотнении). А сколько прошло времени до того, как порода затвердела? Об этом можно только догадываться. Никаких сколько-нибудь надежных геологических часов для таких определений нет.

Более того. Есть основания считать, что самые древние из известных нам горных пород до того, как они отвердели, прошли очень долгий и сложный цикл геологических превращений. Ведь эти породы не имеют какого-либо особого, примитивного облика, принципиально отличающего их от более молодых образований (то же относится и к древнейшим формам жизни). Следовательно, по сугубо геологическим данным, возраст нашей планеты и биосфера может исчисляться в десятках и сотнях миллиардов лет.

### А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ?

Видимо, стоит заново продумать вариант не «взрывного», а неопределенного долгого эволюционного формирования биосфера. Именно биосфера. Даже если и возможно появление первых живых организмов в ходе относительно внезапной вспышки, то для того, чтобы она не погасла, требуется «горючий материал» — питательная среда. Тогда мы должны предположить, что так же возникла и среда жизни — биосфера. Однако такой вариант кажется маловероятным. Почему? Возможно, мы слишком привыкли к «знакомым» закономерностям геологической и биологической эволюций. Тем не менее, когда космология заставляет сомневаться в их существовании на протяжении неведомого «предархея», от которого к нам не дошло никаких записей в каменной летописи, у оппонентов возникает ответ: «Что ж, тем хуже для этой космологической теории». Естественно, космолог волен думать совсем иначе.

Еще раз повторим. Первые, самые ранние из обследованных геологами горных пород возрастом в 4 млрд. лет, судя по их составу и структуре, должны были до своего формирования пройти сложные длительные циклы развития — в полном соответствии с проходившим одновременно процессом постепенного возникновения живых организмов (если этот процесс дей-

ствительно происходил в земных условиях).

Когда-то религия стремилась уложить всю геологическую историю в прокрустово ложе тысячелетий. Естественного развития земной природы в таком случае не получалось: приходилось ссылаться на чудо, на мгновенные акты творения. Предположение о миллионо-летиях геологической истории позволило привести в естественный порядок сведения об ископаемых остатках и толщах горных пород. Но и при этом нельзя было обойтись без признания внезапных катастроф, периодически сотрясающих всю область жизни. А когда счет геологического времени пошел на сотни и тысячи миллионов лет, стал очевиден великий эффект накопления незначительных эволюционных изменений, действующих чрезвычайно долго и приводящих в конце концов к коренным преобразованиям.

Для понимания ранней истории докембрия, по всей вероятности, принципиальное значение имеют наши представления о продолжительности и сущности докембрического этапа эволюции земной коры и жизни. Сегодня мы еще вынуждены разрабатывать их с позиций «неокатастрофизма». Если же для нас откроются дополнительно миллиарды лет, в течение которых формировалась Земля и создавалась жизнь на ней, то это может обновить многие геологические теории.

Похоже, что геологи и биологи, размыслившие о ранних стадиях развития своих объектов, были бы не прочь получить эти «дополнительные» миллиарды, теряющиеся в «докосмологическом» времени. Но вот современные космология, астрофизика при таком резком расширении ретроспективы получили бы тяжелый удар. Ведь пришлось бы пересматривать идеи не просто привычные, разработанные, устоявшиеся, а — что существенное — основанные на фактах, отвечающие (если не полностью, то в значительной мере) современной теории физики элементарных частиц.

Но хорошо это или плохо — необходимость обдумывать новые варианты? Или: ощущают ли такую потребность сторонники «стандартной модели» взрывной, расширяющейся Вселенной?

Один из ее создателей, американский физик-теоретик С. Вайнберг, признается: «Я не в силах избавиться от ощущения нереальности, когда лишу о первых трех минутах так, как будто мы действительно знаем, о чем говорим». (Речь идет о математически разработанной модели развития Вселенной в первые секунды, минуты ее существования.) И еще: «Чем более постигни-

мой представляется Вселенная, тем более она кажется бессмысленной».

Можно, конечно, усмехнуться: эмоции, личные переживания к делу отношения не имеют. Но это не так. Роль эмоций, интуиции в науке чрезвычайно велика. И если ученый испытывает внутреннюю неудовлетворенность, размысливая о принятой им теории, это должно настороживать. Да ведь и то сказать, парадокс: в космологии — чем ближе к началу Вселенной, тем все определенней, и последние доли секунды описываются с ошеломляющей точностью; в геологии — чем ближе к «началу» Земли, земной коры, тем больше неопределенности, тем больше простора для гипотез.

До сих пор и геологи и биологи беспрекословно принимали выводы физиков. Им приходится учитывать признанные космологические модели, в рамках которых втискиваются менее строгие, не переводимые на язык математики модели развития Земли и жизни. А почему бы не наладить обратную связь идей? Почему бы астрофизикам не принять к сведению некоторые наболевшие проблемы наук о Земле и жизни?

### ЭПИЛОГ-ЭПИГРАФ

Судя по всему, сегодня мы отстоим дальше от возможного решения загадок возникновения жизни и биосферы, чем в недавнем прошлом. Потому-то и возрождаются некоторые прежние представления, казавшиеся погребенными в архивах истории науки. По-новому вдумываемся мы в давние слова В. И. Вернадского:

«Было ли когда-нибудь и где-нибудь начало жизни и живого? Или жизнь и живое такие же вечные основы космоса, какими являются материя и энергия? Характерна ли жизнь и живое только для одной Земли, или это есть общее проявление космоса?..

Каждый из нас знает, как много для всех нас важного, ценного и дорогого связано с правильным и точным ответом, разрешением этих вопросов... Ибо нет вопросов более важных для нас, чем вопросы о загадке жизни, той вечной загадке, которая тысячелетиями стоит перед человечеством... Мы знаем — и это знаем научно, — что космос без материи и без энергии не может существовать. Но достаточно ли материи и энергии — без проявления жизни — для построения космоса, той Вселенной, которая доступна человеческому разуму... Есть ли живое и жизнь частное явление в истории материи и энергии, появляющееся временами и столь же бесследно исчезающее?»

## КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

### ПАРАШЮТ ЛЕТАЕТ САМ

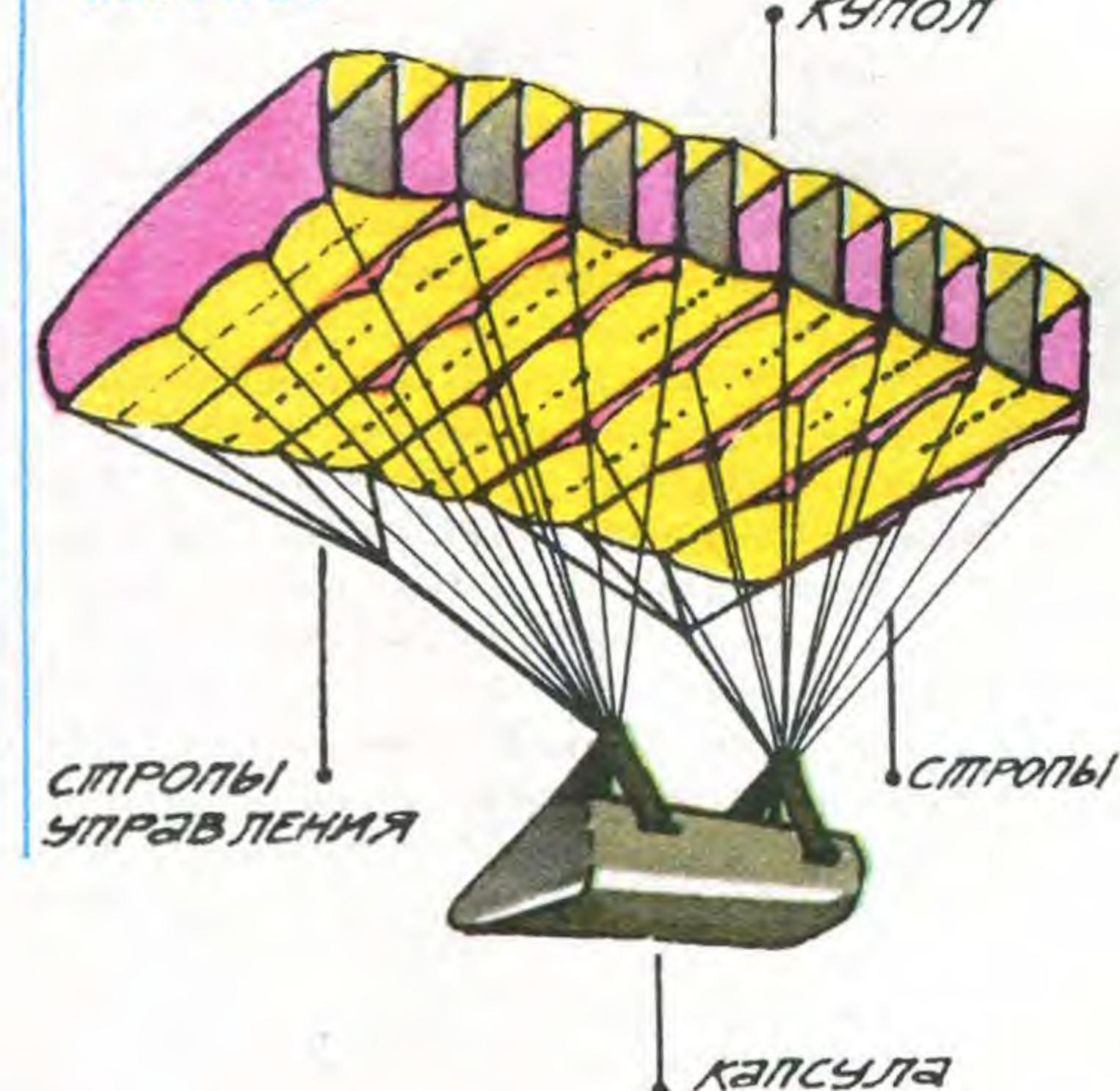
Задачу решила группа участников движения НТТМ авиационного института имени Серго Орджоникидзе. Изобретатели предложили оригинальную конструкцию летательного аппарата, выполненного в виде парашюта-крыла с капсулой грузоподъемностью 10 кг. Оболочка купола, сделана ячеистой, в передней части открыты. Такая конструктивная особенность и предопределяет хорошие аэродинамические качества. При воздействии встречного потока воздуха крыло-парашют приобретает форму с полужесткими обводами, что обеспечивает достаточную подъемную силу. Полет его управляем — с помощью радиосигналов с земли можно укорачивать или удлинять стропы. Тем самым аппарат заставляют лететь по заданному курсу, набирать высоту, обходить препятствия или снижаться в заданной точке.

Площадь крыла аппарата — 7 м<sup>2</sup>. Он может подниматься на высоту от 50 до 300 м. Где же целесообразно его использовать?

Представим себе ситуацию, когда лагерь геофизиков или туристов в горном ущелье отрезала от остального мира снежная лавина, сель, разлив реки или другое стихийное бедствие. Людям, попавшим в беду, надо срочно помочь: доставить пищу, одежду, лекарства, топливо, почту. Вот тут-то и пригодился бы летающий парашют.

Создатели оригинальной новинки уже определили для нее и другие области применения. Например, если аппарат оснастить фотокамерой и системой автоматического забора воздуха, тогда он пригодится для исследования состояния атмосферы. Запустив его, скажем, над угольным карьером, удастся составить картину запыленности воздуха. Кроме того, он сможет нести патрульную службу и предупреждать об очагах лесных пожаров.

Москва





А какая была заря над Шарыповом! Сквозь утренний сумрак еще не начали проступать ни контуры строящейся ГРЭС, ни очертания жилых микрорайонов, ни бездонные провалы угольных разрезов, а на горизонте, над далекими сопками, уже висели ярко-алые, торжественные, высокие перистые облака...

\*\*\*

На юге Красноярского края, в треугольнике Канск — Ачинск — Шарыпово, на небольшой глубине пластами чудовищной толщины — до 100 м — лежит бурый уголь. Правда, и влаги в нем 33%, и храниться после добычи он может всего дней 15—20 (а потом частенько самовозгорается), и химический состав хотелось бы иметь немного получше, и теплотворную способность побольше... Но зато его невероятно много, 600 млрд. т — во всех развитых и развивающихся странах всего мира сегодня найдено только 383 млрд.! Но зато он в 10 раз дешевле всех прочих углей — две трети месторождений пригодны для открытой разработки!

Угля много, а вывезти его сложно — разумнее построить тепловые электростанции поближе к месторождениям.

Здесь формируется КАТЭК — Канско-Ачинский топливно-энергетический комплекс. Когда он наберет силу, добыча угля будет вестись на пятидесяти двух разрезах. Для того чтобы обеспечить их техникой, в Красноярске строится завод тяжелых экскаваторов, по мощности металлообрабатывающих

уступающий разве что «Уралмашу» — легенде и славе советского машиностроения.

Десять крупнейших в мире ГРЭС<sup>1</sup> — в том числе уже существующая Назаровская, две Березовские (строящаяся ГРЭС-1 и проектируемая ГРЭС-2) — вот энергетический потенциал КАТЭКа! Каждая станция будет ежесуточно потреблять до 100 тыс. т угля и передавать в энергосистему Сибири свыше 6 тыс. МВт электроэнергии в каждый из 8760 часов календарного года. А также... и выбрасывать за день по полсотни тонн мельчайших частиц гари и копоти, проскочивших через все электрофильтры. Если же еще учесть угольную пыль от разрезов, то станет ясно: больше десяти станций здесь строить никак нельзя, иначе природе будет нанесен непоправимый ущерб.

Да, большой уголь КАТЭКа ставит перед учеными Сибири и всей нашей страны большие проблемы. Сегодня на повестку дня с особенной остротой встают вопросы о новых способах доставки угля, об использовании его не только как твердого, но и как жидкого топлива.

В октябре 1981 года в Красноярске создан институт — КАТЭК-НИИуголь, коллектив которого работает и над способами транспортировки угля в виде пульпы по трубопроводам (что гораздо производительнее перевозок в вагонах), и над проблемами получения из угля синтетической нефти. Ведь нефть и уголь по химическому составу довольно близкие вещества, различающиеся тем, что в нефти

# КАТЭК: КЛАДЫ И ЛЮДИ

ГЕОРГИЙ АФАНАСЬЕВ,  
наш спец. корр.

Фото автора

водорода содержится на 20% больше, чем углерода, а в угле наоборот — водорода на 30% меньше. Не все пока идет в институте гладко — много и научных, и организационных трудностей, но уже сейчас В. М. Кирильцом, Е. А. Плопским и другими молодыми учеными КАТЭКНИИуголь разработан способ получения искусственной нефти, ни в чем не уступающий, а кое в чем и превосходящий широко известный метод Московского института горючих ископаемых. Суть нового способа в том, что нагретый технический спирт под давлением в несколько десятков атмосфер заливается в сосуд с углем. При этом спирт, находящийся в так называемом суперкритическом состоянии, отдает углю часть содержащегося в нем водорода, а сам превращается в ценные соединения: метан, этан, этилен, пропан... Обычно разделить продукты подобной реакции очень сложно. Здесь же достаточно сбросить давление, и не прореагировавшие остатки спирта вместе со вновь образовавшимися газообразными продуктами — метаном и прочими — улетучиваются, а на дне сосуда остается искусственная нефть, очень близкая по своим свойствам к нефти природной.

Заместитель директора КАТЭК-НИИуголь по науке Юрий Васильев

<sup>1</sup> Государственная районная электрическая станция. Так по традиции энергетики называют крупные тепловые электростанции, производящие только электроэнергию, в отличие от ТЭЦ — теплоэлектроцентралей, расположенных в городах и производящих как электроэнергию, так и тепло — горячую воду.

вич Демидов о новом способе получения искусственной нефти сказал:

— Метод суперкритического растворения угля (СКР), которым занимается наша молодежь, а большинство сотрудников института комсомольского возраста, хорош не только тем, что с его помощью добываемый уголь можно превращать в искусственную нефть. Аналогичным образом в жидкое топливо можно превращать практически любую органику — вплоть до бытовых отходов. Кстати, сейчас, хотя это и не имеет отношения к КАТЭКу, мы отрабатываем метод СКР на отходах

Пустая порода убрана в сторону — и уголь лежит, как на складе. Разрез Березовский — крупнейший на КАТЭКе.

Здесь потечет угольная река в прямом смысле слова. Монтируется магистральный конвейер длиной 15 км, по которому уголь будет поступать с разреза Березовский прямо в топки ГРЭС.



дах целлюлозной промышленности — лигнине. Его на предприятиях страны за год образуется около 2 млн. т, и никто в мире не знает, что с ним делать.

Но самое главное, — продолжал Юрий Васильевич, — что метод СКР может в корне изменить всю добычу угля. Достаточно пробурить в угольном пласте две скважины, соединить их там, например, взрывом, а потом по одной скважине закачивать нагретый спирт, а из другой черпать искусственную нефть. Конечно, это грубая схема. Превращение угля в нефть прямо под землей — дело будущего, но заниматься этим надо уже сейчас. Вообще КАТЭК как будто специально создан для того, чтобы развернуть здесь широкое производство синтетического жидкого топлива.

Действительно, синтетическое топливо не получило до сих пор широкого распространения потому, что все способы ожигания углей оказались слишком дорогими. Но за счет дешевой электроэнергии КАТЭКа из его дешевых углей в

перспективе можно будет получать относительно недорогую синтетическую нефть. Ну а уж ее не составит труда перекачать по обычным трубопроводам на нефтеперегонные заводы и получить так необходимые стране бензин, дизельное топливо и смазочные масла.

\* \* \*

Грандиозная программа строительства КАТЭКа рассчитана на много лет. И получение искусственной нефти — дело будущего. Не такого уж далекого, но все-таки будущего. А сейчас первоочередная задача — приблизить энергоемкие заводы к источникам сырья. Поэтому прежде всего на КАТЭКе надо построить электростанции, возвести города, где будут жить энергетики, углехимики, металлурги, машиностроители.

Строительство уже начато. В чистом поле возводится город Шарыпово. В нем будут жить 250 тыс. человек. Невдалеке растут корпуса

первой ГРЭС — Бересовской, и тут же рядом с ней создается разрез Бересовский мощностью 55 млн. т угля в год.

Строительство ведется руками молодых: средний возраст рабочих, инженеров, техников — 26—28 лет. И молодежь в полной мере осознает всю важность порученного дела. Ведь на КАТЭКе все измеряется миллионами. Миллионы тонн, миллионы мегаватт-часов, миллиарды рублей прибыли. И миллионы... убытка, в случае опоздания со вводом в строй только первой очереди КАТЭКа хотя бы на год...

\* \* \*

Ребята из бригады Николая Мельникова, собирающие рельсовый путь на стройке Бересовской ГРЭС-1, были рассержены и выражений не выбирали. Две недели они вручную делали болты и гайки, а теперь автогеном вырезали из стального листа накладки на рельсы. Ребята считали, что эти детали, через каждые двадцать метров употребляемые на любой железной дороге, вполне могли бы быть заве-

зены на Всесоюзную ударную стройку.

И студенты из стройотряда МЭИ были недовольны. Отряд заключил договор на выполнение большого объема трудоемких бетонных работ, а бетон появлялся на площадке как аномалия природы, вроде снега в июле. Отряд, конечно, не стоял — был занят на второстепенных работах, но студенты считали, что бетон лучше всего укладывать летом, а работать внутри помещений, под крышей, можно и зимой.

И простейшие болты, и сложнейшие турбины на стройку поставляют 80 заводов, расположенных в различных городах страны. Сроки поставок часто срываются, КАТЭК лихорадит...

Член Красноярского крайкома ВЛКСМ журналист Л. И. Батынская говорила:

— Если на Саяно-Шушенской ГЭС, расположенной — по сибирским меркам — не так уж далеко от КАТЭКа, мы работали ритмично, потому что все 28 поставщиков заключили с нами договор «Нева — Енисей: содружество», и комсомольские организации заводов уделяли нашим заказам повышенное внимание, то сейчас... У нас просто не хватает сил, чтобы воздействовать на каждого поставщика по отдельности.

Стало быть, нужен договор смежников. Нужно, чтобы каждый комсомолец-прокатчик — допустим, на заводе в Челябинске — знал, что он катает не трубу вообще, а трубу для ударной стройки. Нужно, чтобы каждая комсомолка-намотчица на трансформаторном заводе в Запорожье знала, что трансформатор, изготавляемый ею, предназначен для электростанции КАТЭКа. Разумеется, совсем не обязательно копировать договор «Нева — Енисей» — нужно развивать его идею применительно к условиям КАТЭКа.

Бетон на стройку издалека не везут. Бетон приготовляют на месте. И для того чтобы он бесперебойно поступал на объекты, недостаточно вовремя иметь цемент. Надо, чтобы под рукой всегда был песок, гравий, нужны карьеры — словом, база строиндустрии. А объединение КАТЭКэнергопромстрой бросило все силы на строительство основных сооружений — и в результате за всю свою историю ни разу не выполнило план по жилью, по объектам соцкультбыта. Зато Братскгэсстрой, создавший здесь, на КАТЭКе, одно из своих подразделений — Управление строительства КАТЭКстрой, опираясь на свою могучую базу, пусть даже и расположенную за 700 км, в Братске, сумел в короткие сроки построить целый жилой микрорайон, несколько жилых домов в Пионерном микрорайоне, и сейчас продолжает на-

**УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ**



Проблем на стройке хватает... Идет «бригадирский час» на строительстве Красноярского завода тяжелых экскаваторов.

объединения КАТЭКэнергопромстрой, отец двоих детей:

— Вообще-то жить здесь неплохо. Природа вокруг изумительная, ребята собрались отличные — толковые, увлеченные. Но если у тебя есть дети... Судите сами: воды у нас на пятом этаже иногда не бывает по месяцу, по два — не доходит, нет напора. Бегаем вниз с ведрами. Воду греем на плитке: по проекту в здании должна быть горячая вода, а раз так — нагревательной колонки нет. Свечку и керосинку вон там, на полке, видите? Это зимой часто не бывает света. Почему именно зимой? Дом сделан плохо, строители спешили выполнить план, швы между плитами не заделали...

На весь микрорайон не было предусмотрено ни одного продовольственного магазина, а живет здесь, в Пионерном, тысяч пять — пять с половиной. Уже когда строили, одну «стекляшку» сделали, да еще отводят под магазинчики квартиры в домах, но ведь этого мало... Хозяйственный магазин — один на все новое Шарыпово, в шестом микрорайоне, транспорта туда нет. Побегай за каждым куском мыла четыре километра туда, четыре обратно, да еще зимой, да еще в пургу. Почему живем в общежитии? А проектировщики посчитали, что 80% строителей будут холостяками, соответственно и строили. Теперь же получается, что в каждом корпусе из двух блоков один — уже официально — для семейных.

К рассказу Берхина можно лишь добавить, что председатель Госгражданстроя СССР Г. Н. Фомин, лично обследовавший стройку, в официальном документе назвал проект Пионерного микрорайона «неквалифицированным». И хотя остальные микрорайоны Шарыпова спроектированы гораздо лучше, но проблемы качества возводимых домов, перебоев с водой и электроэнергией с повестки дня еще, к сожалению, не сняты.

Молодым, крепким, здоровым парням и девушкам, строящим КАТЭК, эти трудности, конечно, досаждают, но они — народ выносливый. Холодно в комнате — оденемся потеплее, нет воды — сходим в баню, нет света — что ж, посидим при свечке. А вот новорожденного в баню не понесешь и телогрейку на него не наденешь. И до работы ли становится молодым супругам, если все их силы тратятся на уход за ребенком? Но тут весьма «кстати» оказывается, что у юного шарыповца или дубининца, кроме молодых любя-

рачивать темпы. Не зря заместитель министра энергетики и электрификации СССР П. Суров, выступая на заседании координационного совета по КАТЭКу при Красноярском крайкоме КПСС, предупреждал:

— Опыт Экибастуза убедил, что недооценка районной производственно-комплектовочной базы (РПКБ), затягивание сроков ее создания приводят к большим потерям труда и времени.

Известный советский экономист, академик А. Г. Аганбегян вообще считает, что все производственное строительство здесь имеет смысл поручить Братскгэсстрою — ведь не случайно принадлежащее УС КАТЭКстрой строительное управление Березовской ГРЭС-1, ведущее строительство плотины электростанции<sup>1</sup>, славится высокой организованностью и ритмичностью работы.

Но не все строители КАТЭКа живут в Шарыпово. Почти 11 тыс. человек поселились в Дубинине, что в 16 км от города, невдалеке от строящейся ГРЭС. Шарыпово строит Минэнерго, Дубинино — Минуглепром, и этот поселок не предусматривался никакими планами. Наоборот, как сказал мне секретарь Шарыповского горкома ВЛКСМ М. Ищенко, согласно совместному протоколу Минэнерго и Минуглепрома, подписанному в 1978 году, 50% жилья, возводимого энергетиками в городе Шарыпово, должно было предоставляться угольщикам. Им и предоставили «половину» — половину одного общежития. Минуглепрому ничего не оставалось делать, как в декабре 1979 года начать строительство временного поселка из деревянных двухэтажных домов. Поселок стал расти, благоустраиваться, в нем стали появляться капитальные здания. Пока там неплохо, в чем-то даже лучше, чем в Шарыпово, — больше зелени, больше асфальта, меньше грязи в дождь и пыли в сушу. Но каково им, живущим прямо под трубой ГРЭС, придется, когда станция заработает! А сейчас между Шарыпово и Дубинином проходит невидимая, но весьма осозаемая граница. Достаточно сказать, что рейсовый автобус ходит дважды в сутки — в 7 утра и в 10 вечера, а в остальное время добирается как хочешь. И молодежь стала жить как-то уж немного порознь: у угольщиков свой план, свои заботы, у энергетиков — свои. И отыкают комсомольцы вместе редко: в Шарыпово одни мероприятия, в Дубинине — другие...

Но при всей внешней несходности их роднит одна маленькая деталь. Маленькая, но очень существенная: на молодежной стройке, где каждую неделю в каждом общежитии свадьба, мало детей. А те, которые есть, в большинстве своем уже школьники или скоро пойдут в школу. В чем же дело?

Рассказывает Борис Берхин, сотрудник вычислительного центра

<sup>1</sup> Тепловые электростанции тоже имеют плотины и водохранилища. Из водохранилищ берется вода для охлаждения отработанного пара, а также для восполнения потерь в технологическом цикле котел — турбина — конденсатор (охладитель).

щих родителей, есть и нестарые любящие бабушки и дедушки в обжитых районах страны — Молдавии, Дагестане, Прибалтике, Ставрополье... И садятся на единственный регулярно курсирующий — через каждые полчаса — автобус «Пионерный микрорайон — Железнодорожный вокзал» те люди, которые могли и должны бы здесь жить.

А жить на КАТЭКе хотели бы многие. В отделе кадров объединения есть даже человек, работающий только с письмами — они приходят сюда огромными пачками. На КАТЭК хотят приехать как раз те, в ком стройка так остро нуждается, — молодые, но уже квалифицированные специалисты-строители. Хотят приехать с семьями, хотят осесть здесь навсегда. Но получают отказ. Почему?

Стройка попала в заколдованный круг. Нет квалифицированных кадров — в неумелых руках техника быстро ломается, а та, что есть, порой недоиспользуется. Нет техники — замедляется строительство, и в первую очередь жилья. Нет жилья — нет кадров.

Сейчас ряды строителей КАТЭКа пополняются в основном за счет

бойцов ударных комсомольских отрядов. Но...

— Реально отряд существует год, от силы — два, а потом потихоньку расплывается, — говорит Сергей Васильев, секретарь Красноярского крайкома комсомола, работавший раньше начальником штаба ЦК ВЛКСМ на КАТЭКе. — Вообще-то так и было задумано: объединять прибывающих людей в отряды, чтобы помочь им освоиться в новой обстановке, на новом месте. И если бы бойцы, обзаведясь семьями, оставались на стройке, тогда недостатка в кадрах бы не было, хотя отсев, конечно, сохранился бы. Почему? Комсомольская путевка не часто, но тем не менее иногда оказывается в руках человека, который приехал за «длинным рублем».

А теперь давайте подумаем. Молодой семье нужна квартира — это ясно. Рвачи на ударной комсомольской стройке ни к чему — это тоже ясно. Но ведь на каждого бойца отряда государство потратило деньги, и немалые: около тысячи рублей на оплату пути, подъемные, всякие доплаты, обучение специальности. Каждый уехавший человек — прямые потери. И какая будущность ждет летунов? Останься они здесь, их можно было бы перевоспитать — не словами, так делом, самой атмосферой комсомольской стройки. Ведь комсомольцы стройки участвуют в движении «Я в ответе за КАТЭК!».

Требовалась инициатива — и ее проявил бригадир УС КАТЭКстрой Игорь Спевакин. Он предложил на общественных началах создать комсомольско-молодежный отряд, бойцы которого САМИ будут строить дом ДЛЯ СЕБЯ. В нерабочее время. В отпуска, в выходные дни.

Сама идея такого строительства не нова. Подобные отряды — молодежные жилищные кооперативы, МЖК — уже существуют. Но изюминка предложения Спевакина заключалась в том, чтобы строить дом из тех материалов, которые лежат прямо на улицах Шарыпова.

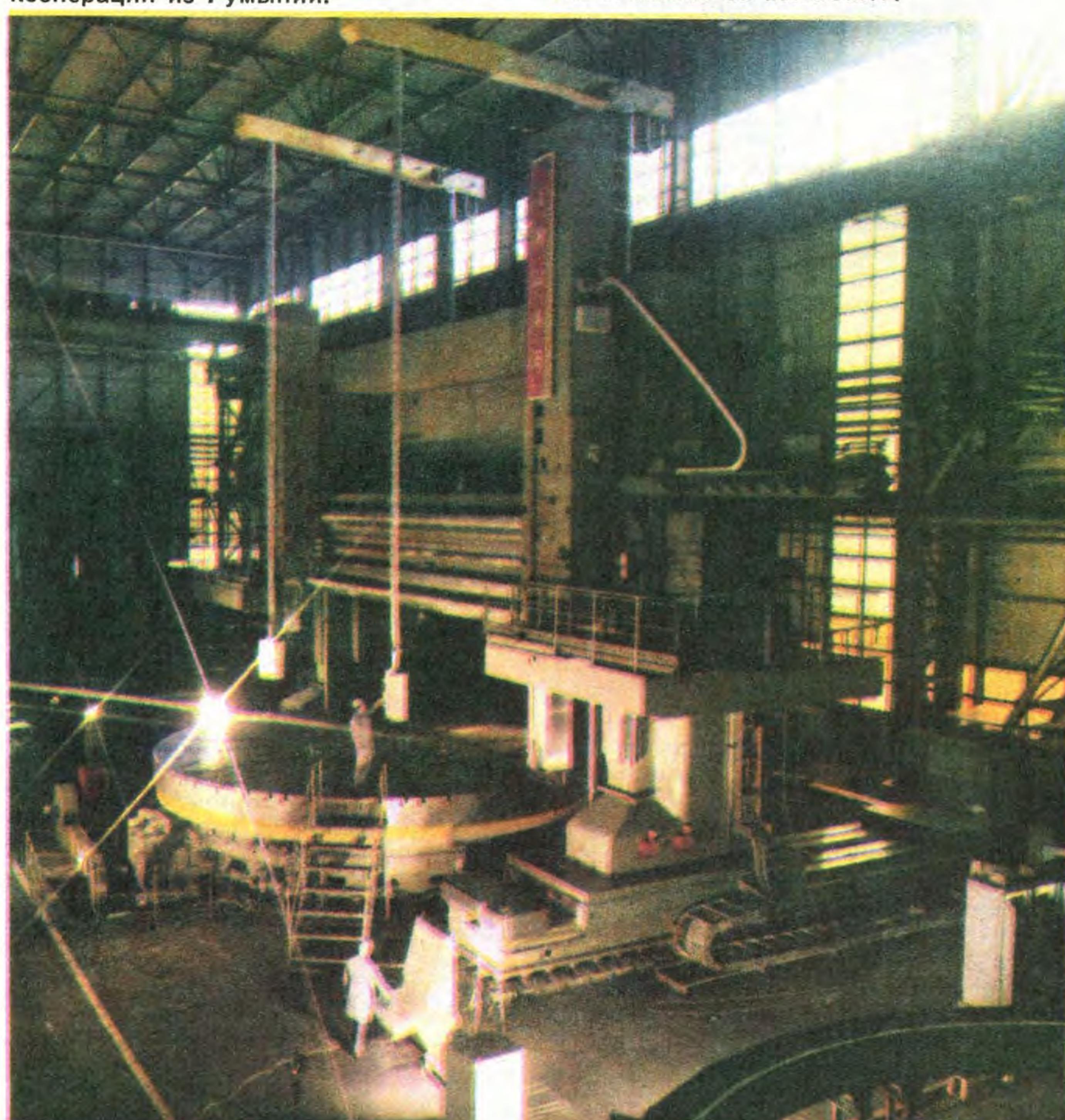
Я не оговорился. Страйматериалы лежат на улицах Шарыпова (сам видел!). Под открытым небом валяются плиты, приготовленные для тех самых домов, на которые не хватает рабочих рук. Не хватает потому, что их обладателям негде жить.

Шестьдесят человек из отряда Спевакина строят для себя дом на шестьдесят квартир, вселяются в них — и гарантированно остаются жить в Шарыпово, так? А если теперь каждому ударному комсомольскому отряду, приезжающему на КАТЭК, дать комсомольское поручение — в свободное от основной работы время возвести многоквартирные дома и потом самим вселияться в них, то получится, что будет дан серьезный бой бесхозяйственности — раз. Все бойцы отряда в кратчайшие сроки получат благоустроенные квартиры,озведенные — на совесть! — своими руками, и наверняка останутся жить в Шарыпово — это два. «Несознательные элементы», привыкшие только требовать, получат предметный урок истинно коммунистического, сознательного отношения к делу и, возможно, всерьез задумаются, как жить дальше, — это три. И наконец, если, например, пятьсот человек построят шестьсот квартир (что вполне им по силам), то сто человек, которые не могут сами построить себе жилье, — учителя, врачи — тоже спрятят новоселье!

Так что инициативе Спевакина нужна широкая поддержка, в том числе и штаба ЦК ВЛКСМ на КАТЭКе, и Красноярского крайкома ВЛКСМ, и Шарыповского горкома комсомола, и всех комитетов комсомола стройки.

\* \* \*

Комсомольцы болеют душой за КАТЭК. Комсомольцы хотят построить КАТЭК. Комсомольцы хотят основательно жить и работать на КАТЭКе. И комсомольцы — да и не только комсомольцы — просят меня рассказать о перспективах и проблемах, победах и промахах комплекса, ибо дороже его для них нет ничего.



...ТАКОВО В ДВУХ СЛОВАХ НАЗНАЧЕНИЕ УНИКАЛЬНОГО ИНЖЕНЕРНОГО СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА, ПРОЕКТ КОТОРОГО ПОДГОТОВЛЕН ИНСТИТУТОМ ГИДРОПРОЕКТ ИМЕНИ С. Я. ЖУКА. ВПЕРВЫЕ В

## ПУТИНА

В проливе не протолкнуться. Толчая двух-трех сотен судов такая, что якорю упасть негде.

Но и косяки шли плотно, хоть насосом качай.

Насосом и качали. Делали замети, не поднимая невода на борт, запускали в «кошелек» рыбосос. Бывало нередко так, что хамсовый ливень уже перехлестывал через край трюмов, а сети еще наполовину полны.

— Прошу помощи! — неслась в эфир торжествующая радиограмма капитана. — Ну кто на готовенькое? — Это говорится уже при выключенном микрофоне.

Я был поражен обилием рыбы. Удачная путина!

— Выходит, слухи о безрыбье на Азове сильно преувеличены? — спрашиваю рыбака Николая Белова.

— А смотря что рыбой считать, — размечено, будто сеть выбирает, откликается Белов. — Хорошая-то рыба ушла... Рыбка осталась! — Он сказал так, как говорят только в Керчи: «Рыбка». — В 30-х годах «корзина» азовской рыбы тянула на 5—6 миллионов пудов, — продолжал он. — Половина этого улова — не бычок лупоглазый какой-нибудь и не тюлька. А нежная рыба: осетр, барабуля, рыбец, лещ, тарань, сельдь знаменитая наша, керченская. А на прошлой неделе мы случайно судака поймали — полколхоза пришло взглянуть. Люди смотрят, а у него глаза помутнели. От соли.

В соли и есть вся «соль» Азова, — заключил он. — Меня, пацана, смотритель маяка посыпал с чайником к морю. За водой. Сейчас ее в рот не возьмешь. За последние 10—15 лет море посолонело изрядно, а хорошая рыба этого не любит. Я так скажу: раньше Кубань впадала в Азовское море. А теперь... в Кубанское водохранилище. Ну а Дон соответственно в Цимлянское море. Реки несли пропитание рыбам, теперь реки и на полив вычерпывают, и заводы разбирают. Добавь сюда засуху, маловодные годы, вот и хлынула в усыхающий Азов черноморская водица, а она против нашей вдвое круче соленая!

Пристрастность суждений этого потомственного рыбака, дед и прадед которого носили редкое среди

местных прозвище «собакарь»<sup>1</sup> за удивительное чутье на рыбу и умение без всяких эхолотов наводить рыбакские посудины точно на косяк, как-то по-особенному располагала к нему. Казалось, что заботы нелегкого его ремесла крепко засели в нем, точно запахи рыбы и моря в трюмах его сейнера.

Что и говорить, картину он нарисовал наглядную, хотя, с моей точки зрения, несколько эмоциональную.

Придавая исключительное значение своеевременному решению азовской проблемы, ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли в 1975 году постановление «О мерах по предотвращению загрязнения бассейнов Азовского и Черного морей». Ранее началась разработка крупных водохозяйственных мероприятий, направленных на возвращение былой славы «рыбной житницы» страны.

## МОРСКАЯ ЗАПРУДА

Мысль о гидрорегулирующем сооружении в Керченском проливе не нова, не пришла как озарение современным гидротехникам.

Еще в 1897 году увидела свет небольшая брошюра «Проект запруды между Черным и Азовским морем». Ее автор — морской офицер В. Д. Менделеев, сын знаменитого ученого-химика, рассмотрел вопрос о возможности поднятия уровня Азовского моря с тем, чтобы углубить его судоходный фарватер. Проект поддержки, правда, не получил...

Можно, таким образом, сказать, что идея Керченской плотины актуальности своей не потеряла, несмотря на различие задач, которые она должна была решить в прошлом столетии, и сейчас. Среди величайших рек планеты, пожалуй, почти не осталось таких, в створах которых не высились бы плотины гидростанций. Да и опыт постройки морских сооружений имеется: например, полным ходом идет отсыпка дамбы в Финском заливе, защищающей Ленинград от наводнений.

<sup>1</sup> Прозвище не ругательное, а, на-против, почетное. Так зовут в проливе рыжего мартына — самую зоркую из всех морских птиц.

Так что принципиальные технические трудности, связанные с созданием искусственной перегородки между двумя морями, вряд ли могут возникнуть.

Зато стоит правомерный вопрос: какими могут быть экологические последствия от столь существенной поправки в географию? Не придется ли «задним числом» исправлять ошибки, как в случае со строительством глухой плотины на Кара-Богаз-Голе (см. «ТМ» № 3 за 1983 г.)?

Поэтому опыт недавнего прошлого заставляет думать не только о техническом воплощении инженерной идеи, а и над таким деликатным вопросом: как поведет себя концевой водоем Атлантического океана, неожиданно оказавшись в изоляции? Не зацветет ли он, скажем, «рассолонившись» от речных стоков? Не возрастет ли уровень его загрязнения? Не отпугнет ли перегородка, пусть даже и со шлюзами, хамсу, тюльку, ну и те немногие виды ценных рыб, что еще мигрируют из одного моря в другое?

И вообще, как эффективнее всего помочь терпящему бедствие морю, максимально учитя при этом подчас противоречащие друг другу интересы энергетики, поливного земледелия, судоходства, рыбного хозяйства?

Ясно, что без всестороннего, комплексного анализа весьма непростой ситуации, сложившейся в результате интенсивной хозяйственной деятельности в бассейне Азовского моря, здесь не обойтись; чтобы осуществить его, нужны совместные усилия гидротехников и экологов, ихтиологов и гидробиологов, гидрохимиков и биофизиков. Возглавили это дело ученые из Института механики и прикладной математики при Ростовском государственном университете, совместно со специалистами Азовского НИИ рыбного хозяйства создавшие имитационную математическую модель Азовского моря.

Эта модель, как бы сосредоточив в себе знания всех специалистов о море — его солености, химическом составе, кормовой базе, осадках, речных стоках, водозаборе на орошение и на промышленные нужды, численности рыб и сбросе неочищенных стоков — на языке формул, уравнений и алгоритмов, заложенных в программу, как бы имитировала поведение важнейших

# СОЕДИНИТЬ ДВА БЕРЕГА

ПРАКТИКЕ МИРОВОЙ ГИДРОТЕХНИКИ ПРЕДПРИНИМАЕТСЯ ПОПЫТКА НАПРАВЛЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ МОРЯ.

компонентов экосистемы. Задавшись исходными параметрами, исследователь, прибегнув к помощи этой модели, мог получить подробный прогноз состояния моря на десятки лет вперед.

В частности, строительство Керченского гидроузла может оказаться недостаточно эффективной мерой, если безвозвратное водопотребление и минерализация речной воды будут возрастать. Расчеты показывают, что тогда, несмотря на запруду, соленость Азовского моря может даже превысить соленость Черного. Так что забота о море должна начинаться с истоков рек, в него впадающих.

## ОГНИ В ПРОЛИВЕ

Еще одну модель, но уже не математическую — реальную, я увидел под сводами огромного, похожего на крытый стадион зала в научно-исследовательском секторе (НИСе) Гидропроекта. Прямо передо мной простирался Керченский пролив с детально воспроизведенными береговыми и донным рельефами, плотиной — точной копией той, что собираются возводить, но уменьшенной в 100 раз.

На этой модели инженеры НИСа вели эксперименты, определяя воздействие на различные элементы гидроузла морских волнений, наносов, течений, ветров и т. д.

Волны Азовского моря, уменьшенные в соответствующем масштабе, лихо накатывали на дамбу, замирая на песчаном ее откосе. Через поднятые затворы шлюзов проносились легкие плошки с зажженными свечками.

Задача, стоящая перед инженером В. Кубицкой, была конкретна. С помощью кинокамеры она снимала траектории струй в проливе, стесненном дамбой. Их расшифровка во многом определит геометрические обводы плотины.

— Вот здесь, где глубины фарватера наибольшие, — рассказывает инженер, — расположится так называемый большой шлюз для большегрузных морских судов, рядом — малый для сейнеров и мелких судов. Конфигурация подходов — видите эти «усы» — выбрана таким образом, что в непогоду они примут на себя и шквал, и шторм.

К «голове» большого шлюза при-

мкнет полукилометровая плотина-рыбоход, в нижней части которой размещены 34 водопропускных проleta шириной по 14 м каждый. Они оборудованы двумя рядами затворов, которые большую часть времени будут закрыты. Два раза в год — весной, когда рыба идет на нерест в Азовское море, и осенью, когда она возвращается после нагула на зимовку в Черное море, затворы будут приподниматься.

— Мы подбираем такие размеры рыбоходных камер, — сказала Кубицкая, — чтобы скорости течения в них не превышали 0,4 м/с. Тогда, возвращаясь с зимовки, даже самая обессилевшая хамса сможет преодолеть встречный поток.

## НА СУШЕ И НА МОРЕ

Прежде чем проектировщики окончательно решат, в каком створе пролива расположить плотину, как и где разместить бетонные, самые тяжелые части гидроузла, судоходные и рыбоходные сооружения, дамбу и гавань для отстоя судов в шторм, геологам, гидрологам, буровикам предстояло ответить на многие сотни вопросов.

Характерно, что ответы на большую их часть предстояло отыскать на дне пролива.

Буровик — фигура, видная на любой стройке. На гидростроительстве же в особенности. 120 м ежемесячной проходки снискали уважение коллег к молодому мастеру Василию Мельнику, который попал в изыскательский отряд сразу после ГПТУ. Для начала месяц проработал он подручным у мастера Анатолия Мартынова.

Наверное, как и в любой профессии, у буровиков есть приемы общие, указанные в любой инструкции, а есть и особенные, опытом приобретенные. Вот на собственные свои «секреты» и старался обращать внимание стажера Мартынов, приметивший в шустром, легком на подъем пареньке ту особенную приязнь к делу, которая обнаруживается сразу же, в первые дни работы. Да Мельник и сам, как он выразился, «глаз не терял»: жадно впитывал в себя премудрости ремесла, о которых рассказывал мастер.

Когда Василий Мельник первый раз самостоятельно запустил станок,

то стал работать на нем так, будто всю жизнь только этим и занимался. Чуда никакого не произошло — такое со всеми случается, кто ходил в стажерах у Мартынова.

Вскоре пришлось и Мельнику проявить характер и деловую сметку. Он с товарищами работал на морской буровой платформе-катамаране, когда по радио передали штормовое предупреждение. Приметы надвигающейся бури уже налицо — переменившийся ветер усилился, грозя сорвать с якорей девяностометровую машину катамарана. Азовское море мелководно, расходится быстро. Не успели буровики оглянуться, а уже волна за волной колотит о борта, перемахивает, грозя все смыть на своем пути, через поплавки.

Когда Азов сердится, буровикам не до улыбок. Они спешили пройти скважину, забой которой уже был близок к проектной отметке. Как нарочно, дно пролива было илистым. Оставить здесь трубы в бурю — все равно что бросить их! Затянет песком, илом, погнет волной. Чтобы исправить повреждения, придется вызывать водолазов, срезать у устья скважины металл и новый наваривать, а это все дело долгое.

Сейнер, который с трудом пробился за ними сквозь шторм, описывал круги и никак не мог подойти к катамарану. А они кончали скважину. Все-таки одолели ее!

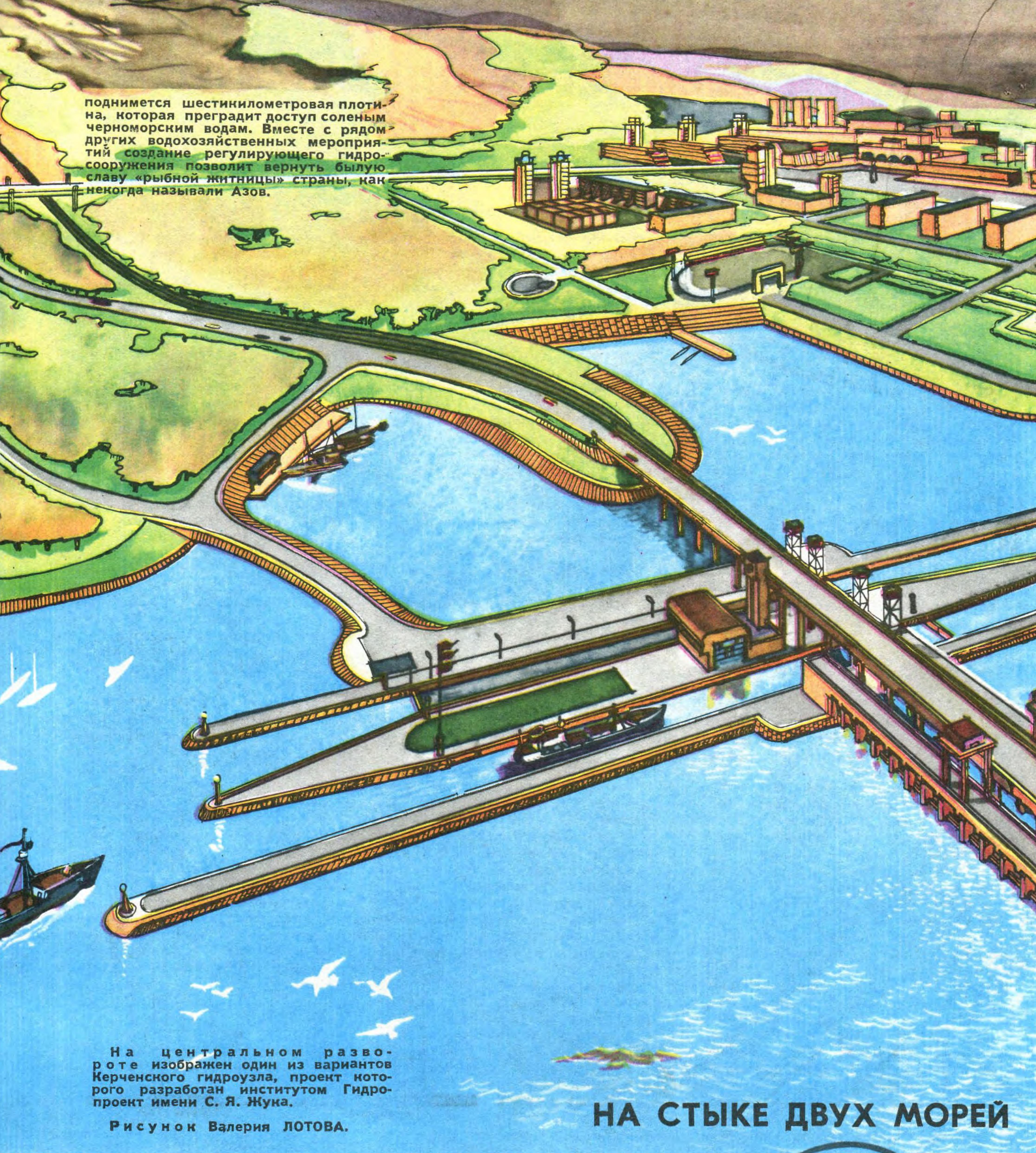
Потом долго не удавалось перейти на сейнер. Наконец, обвязавшись концами троса, каким-то чудом перемахнули на судно. Главное, керн сумели передать. Запомнились эти секунды над бешено ревущим морем.

## ПРОЛИВ С «ИЗНАНКИ»

Но вот добыты последние образцы грунта — и оба берега, и дно пролива, где разместятся основные сооружения гидроузла, стали не только видимыми снаружи, но и объясненными изнутри. Важный вопрос — на чем стоять плотине? — перестал быть открытым после того, как главный геолог экспедиции закрасил последнее «белое пятно» на своей карте.

Досконально зная геологию дна пролива, дополненную к тому же аэрофото- и космической съемкой,

поднимется шестикилометровая плотина, которая преградит доступ соленым черноморским водам. Вместе с рядом других водохозяйственных мероприятий создание регулирующего гидро-сооружения позволит вернуть былую славу «рыбной житницы» страны, как некогда называли Азов.



На центральном развороте изображен один из вариантов Керченского гидроузла, проект которого разработан институтом Гидропроект имени С. Я. Жука.

Рисунок Валерия ЛОТОВА.

## НА СТЫКЕ ДВУХ МОРЕЙ

### ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ

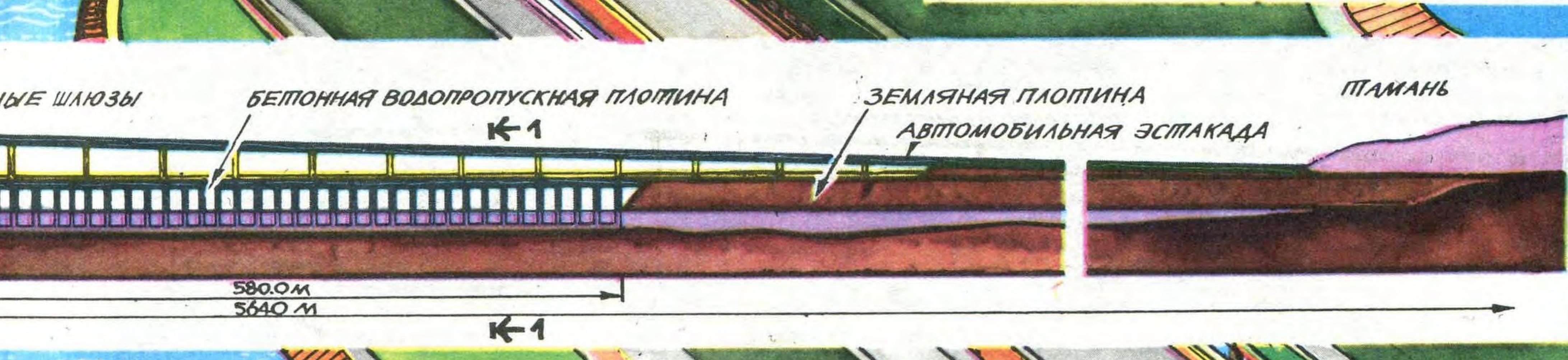
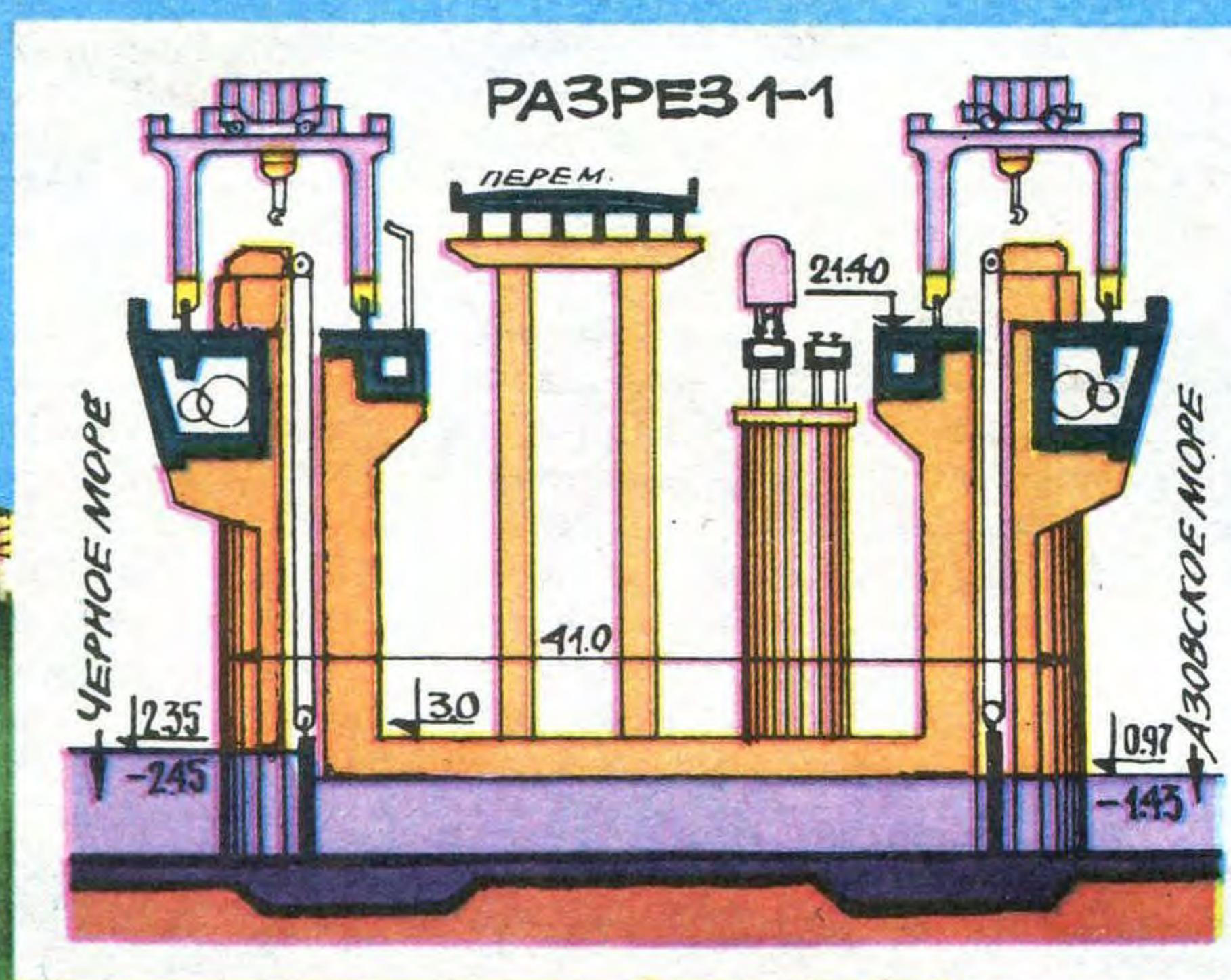
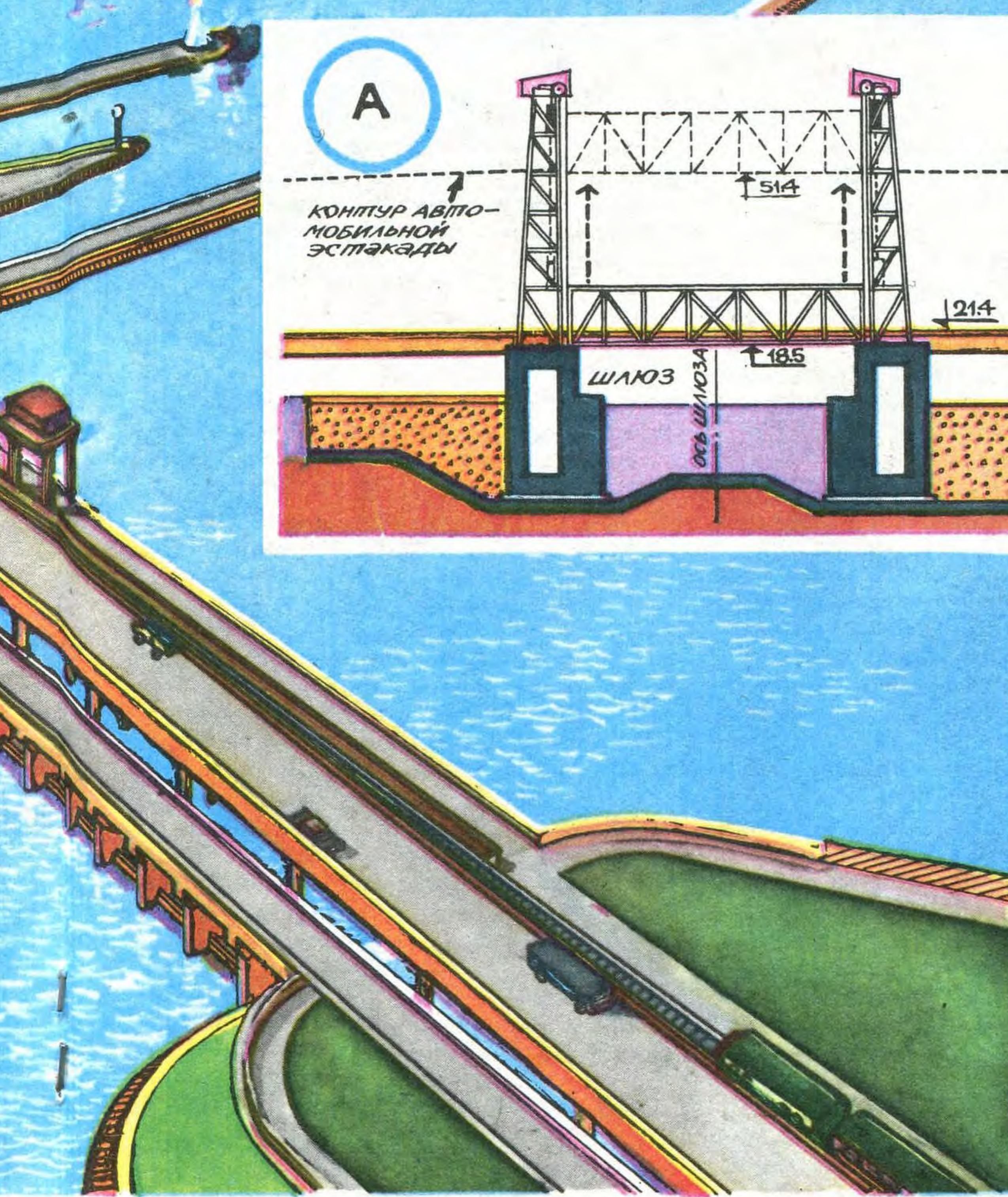
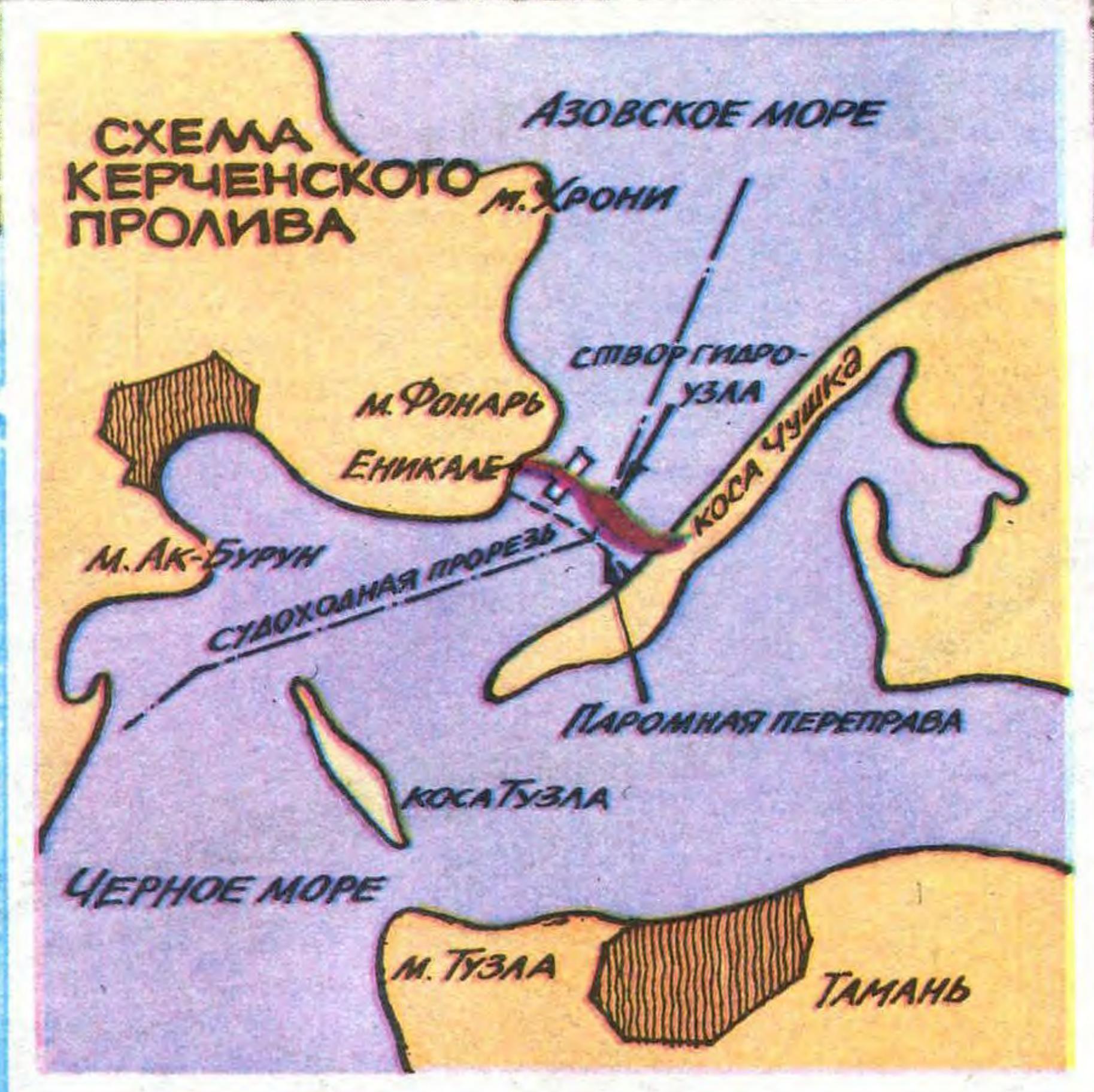
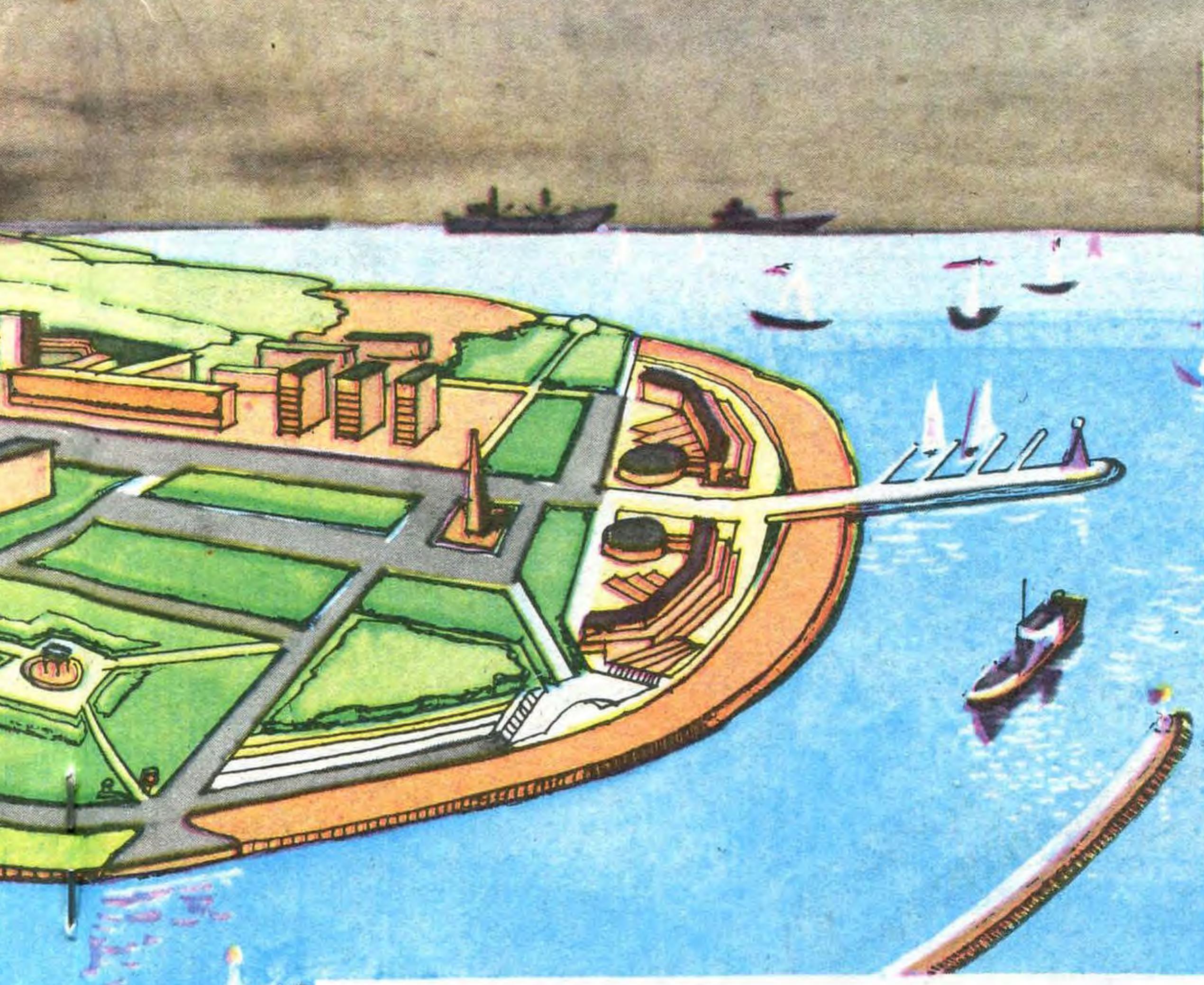
Крым

И/дорожный путь/провод

разводной мост

А

судоходны



проектировщики теперь окончательно «привязали» плотину к берегам пролива так, чтобы на ее пути не встретились ни коварные оползни, ни опасные накосы, ни замаскированные древние разломы.

В Жуковском створе проектировщиков ожидал приятный сюрприз. Здесь изыскатели наткнулись на выход плотных, так называемых сарматских глин. Широкой платформой выдавались они от крымского берега чуть ли не до середины пролива — на 2 км. И это в самом узком его месте! Природа рассталась здесь на славу, словно на заказ создав вблизи обрывистого берега мощный фундамент, способный выдержать вес самых тяжелых — бетонных — частей гидроузла.

Зато с глухой земляной плотиной, стыкующей гидроузел с кавказским берегом, у изыскателей и проектировщиков было больше всего хлопот. В западной части пролива — куда ни ткнись! — буровики неизменно встречали лишь толстую, в несколько десятков метров, подушку ила. В такой хляби исчезнут без следа и бетонные блоки, и куски скалы. Не годятся и сваи — их пришлось бы делать высотой с телевизионную вышку, ибо твердый, способный воспринимать нагрузку грунт буровики обнаружили чуть ли не на 60-метровой глубине.

До сих пор мировая практика гидростроительства канонизировала: основание столь монументального сооружения, как плотина, должно покояться на естественном фундаменте из твердых пород. А тут — мыслимое дело! — плотина обопрется об ил?! Правда, известен случай, когда специалистам Гидро-проекта удалось уплотнить со специальных плавучих установок дюнны пески на 30-метровой глубине и разместить на них основание Асуанской плотины...

А как быть здесь, если глубина вдвое больше и совершенно неясно, чем можно «уплотнить» ненасытную иловатую прорву, тысячелетиями скапливавшуюся на дне пролива? Были опробованы десятки различных вариантов, пока придумали: сыпать прямо на ил пляжный ракушечный песок. Его частицы, обладая большой сцепляемостью друг с другом, образуют во влажном состоянии очень плотную массу. По мере роста насыпи, рассуждали инженеры, песок станет вытеснять ил, затем благодаря своей высокой пористости и хорошему сцеплению с иловатыми песками поглотит часть жидкой фракции ила и самоуплотнится. Правда, в таких случаях есть опасность опрокидывания насыпи, может произойти и вспучивание грунтов близ основания. Рецепт здесь один: нужны пологие, с укло-

ном 1:100, пляжные откосы. Расчеты показали, что 3-километровая дамба с 13-метровой надводной и такой же высоты подводной частями, имеющая гребень шириной 30 м, расположится под водой в каждую сторону от своего центра чуть ли не на 1,5 км. На отсыпку этой усеченной пирамиды, а точнее, подводной возвышенности с основанием почти 8 км<sup>2</sup> понадобится более 40 млн. м<sup>3</sup> грунта, причем предполагается, что ил поглотит лишь немного меньше трети этого количества.

Чтобы проверить правильность исходных предпосылок, на кавказском берегу в условиях, максимально приближенных к «боевым», был намыт земснарядами фрагмент земляной плотины. Натурный эксперимент подтвердил: ни дождевые осадки, ни волны, ни ледовые поля не причинили вреда этому сооружению.

## НАЗАД К ПРИРОДЕ!..

На этом очерк о будущей Керченской плотине можно было бы закончить. Но в конце работы иногда обнаруживается одна, а то и несколько «изюминок», не предусмотренных никем.

Вот так же случилось у изыскателей и проектировщиков. Проект был составлен, все необходимые выводы сделаны, но богатейший изыскательский материал, кропотливо и тщательно собранный добровольными людьми, требовал все новых и новых выводов, которые, конечно же, никогда уже не появятся на страницах отчета.

Взять хотя бы керн, названный уникальным всеми специалистами, причем не только гидротехниками и геологами, но и археологами, историками, палеонтологами, оценившими, безусловно, и то мастерство, с каким через толщу поздних донных наносов и воды буровики мастерски извлекали колонки с отлично сохранившимися — сантиметровыми! — прожилками иловых и прочих включений. Палеографический анализ образцов позволил сделать неожиданный вывод, впоследствии, кстати, подкрепленный результатами космических съемок: под проливом, примерно на 60-метровой глубине, находится древнее русло Дона...

Этот вывод хорошо согласуется и с данными, полученными при расшифровке старинных лоций, карт, документов. Древние мореходы, а пролив был оживленнейшим морским перекрестком и многие столетия назад, показывали на своих лоциях глубины, намного меньше нынешних. Да и сам прибрежный ландшафт пролива, характер его дна явно свидетельствуют о некогда про-

текавшей посреди Киммерика — так некогда назывался город на обоих берегах большой реки — не пролива, а именно реки! — пра-Дона.

Существует мнение, что само древнее название пролива — «Босфор Киммерийский» (в переводе с греческого — «перевоз на волах») — уже косвенно указывает на то, что тогда жители Керченского и Таманского полуостровов могли перебираться с одного берега на другой, как говорится, не замочив ног. Следовательно, пролив образовался в сравнительно позднее геологическое время, а до этого пра-Дон сначала «копил силы» в Азовской впадине, затем образовал мелководный перекат, а далее размыл широкую дорогу к Понту Эвксинскому, нынешнему Черному морю. Кстати, на тот факт, что уровень Азовского моря был на фут выше Черного, указывалось еще в брошюре В. Д. Менделеева. Нынешние геологи утверждают, что под влиянием тектонических процессов в районе пролива продолжается опускание суши — в среднем до 2 мм в год. Таким образом, гипотеза о перешейке, некогда связывавшем кавказский и крымский берега, а затем размытом пра-Доном, не лишена основания.

...В путеводителе по городу Керчи о будущей плотине рассказывается, как об одной из грядущих достопримечательностей города-героя. Городские архитекторы «примесят», как впишется в ландшафт комплекс сооружений гидроузла, с его 60-метровым, похожим на капитанскую рубку служебным зданием, где будет сосредоточено электронное оборудование для управления комплексом. Здесь же разместят морские и железнодорожные службы — ведь по верху плотины пройдут автомобильная и железнодорожная магистрали, которые помогут разрешить транспортные проблемы нынешней паромной переправы, — а также лоцманский пост, научно-исследовательские лаборатории рыбников, метеорологов, гидрологов. На крутом крымском берегу поднимутся высокие, в 12—16 этажей, благоустроенные здания, взметнется ввысь памятник героям Аджимушкай. Подходящим к проливу судам его будет видно издалека.

В городской газете «Керченский рабочий» публикуются статьи, рассказывающие о плотине. Мнения высказываются различные — «за» и «против». Больше всего единодушия отмечено в многокилометровой очереди автомобилистов к паромной переправе «Крым». Хотя, конечно, и здесь есть свои скептики и свои оптимисты. Но лица и тех и других повернуты в сторону пролива. Город ждет плотину.

## КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ



**ГРУЗОВИК ПЯТИЛЕТКИ.** Конструкторы уже давно стремятся к дизелизации автомобильного парка страны. Дизельные машины потребляют дешевое топливо, менее токсичны, чем бензиновые. Налицо экономический и экологический эффекты.

На выставке «Автопром-84», прошедшей недавно на ВДНХ СССР, внимание посетителей привлек самосвальный автопоезд ГАЗ-6008, состоящий из базового тягача ГАЗ-4509 и прицепа ГКБ-8536. Он предназначен для перевозки различных народнохозяйственных грузов, преимущественно сельскохозяйственного назначения. Чем интересна новая машина? В первую очередь своим компактным дизельным двигателем мощностью 125 л. с. — первым в истории Горьковского автозавода. Он позволяет автопоезду грузоподъемностью 8,6 т свободно передвигать-



ся по всем типам дорог. Широкая колея передних и задних колес, низко расположенный центр тяжести обеспечивают хорошую устойчивость машины.

При создании ГАЗ-4509 нашли применение многие конструктивные решения, направленные на повышение надежности, вездеходных качеств грузовика — электрофакельное устройство для облегчения пуска двигателя, эффективная двухконтурная тормозная система

с двумя пневматическими усилителями, дифференциал с принудительной блокировкой ведущих колес, рулевое управление с гидроусилителем. Особенно позаботились конструкторы о водителях. Их труд облегчает регулируемое подрессоренное сиденье, эффективная система отопления и вентиляции кабины, устройство обдува и обмыва полупанорамного ветрового стекла, хорошая обзорность.

Горький



**Академик  
ЭМАНУЭЛЬ  
Николай Маркович**

8 декабря 1984 года скончался выдающийся советский ученый, крупный организатор науки, член КПСС, член президиума Академии наук СССР, академик — секретарь отделения общей и технической химии АН СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий, академик Николай Маркович Эмануэль, член редакционной коллегии нашего журнала.

Н. М. Эмануэль родился 1 октября 1915 года в городе Тим Курской области. После окончания в 1938 году Ленинградского политехнического института он начал научную работу в Институте химической физики АН СССР, с которым была связана вся его жизнь. Им выполнены важные работы по экспериментальному обоснованию общей теории цепных химических реакций и развита теория жидкостного окисления органических веществ, послужившая основой для разработки новых нефтехимических процессов. Существенный вклад внесен им в исследования и внедрение в промышленность эффективных методов и веществ, повышающих надежность и долговечность полимерных материалов. Под его руководством выполнены пионерские работы в области физико-химической биологии, сыгравшие значительную роль в формировании современных подходов к изучению и лечению различных патологических процессов.

Н. М. Эмануэль был одним из признанных лидеров советской химической науки, являлся главным редактором журналов и председателем научных советов АН СССР, членом

Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР в области науки и техники при Совете Министров СССР, принимал активное участие в подготовке научных и научно-педагогических кадров в МГУ, руководил научно-методическим советом по химии Министерства высшего и среднего специального образования СССР. Им создана научная школа. В течение ряда лет он представлял нашу страну в Международном союзе теоретической и прикладной химии, возглавляя национальный комитет советских химиков. Международным признанием его научных заслуг явилось избрание членом многих академий наук зарубежных стран.

Участник Великой Отечественной войны Н. М. Эмануэль вел активную общественно-политическую деятельность. Будучи членом редколлегии «Техники — молодежи» на протяжении 25 лет, он сыграл огромную роль в популяризации проблем современной химии. Н. М. Эмануэль неоднократно обращался к читателям с интересными и актуальными статьями. Благодаря его помощи журнал поместил серии тематических выступлений крупнейших ученых планеты — «Слово к молодым, вступающим в науку», «Наука о человеке будущего века» и другие.

Светлая память о Николае Марковиче Эмануэле, замечательном ученом и организаторе советской науки, обаятельный человеке, посвятившем всю свою жизнь служению Родине, навсегда останется в сердцах советских людей.

# ОРУЖИЕ ПОБЕДЫ

1

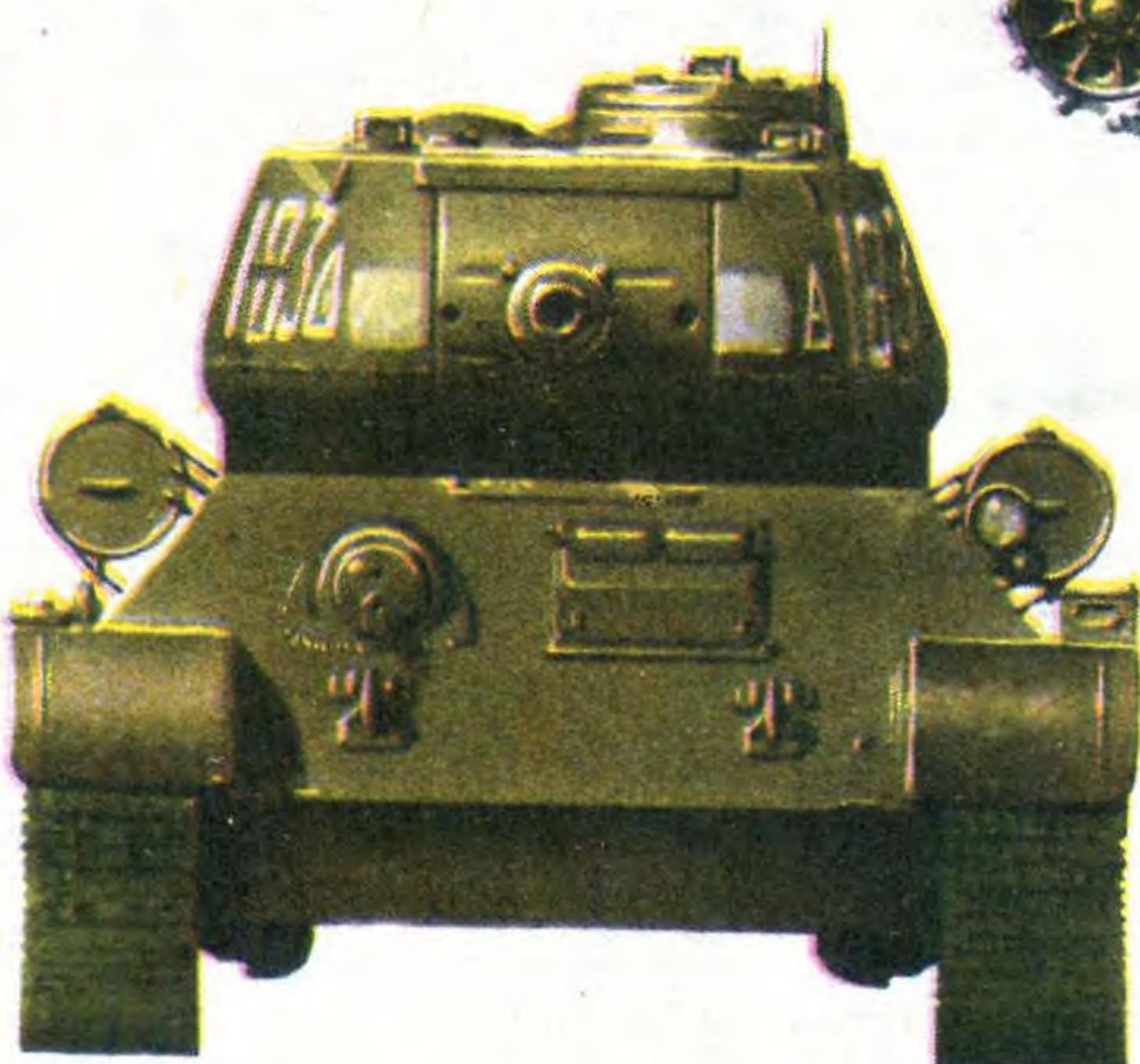
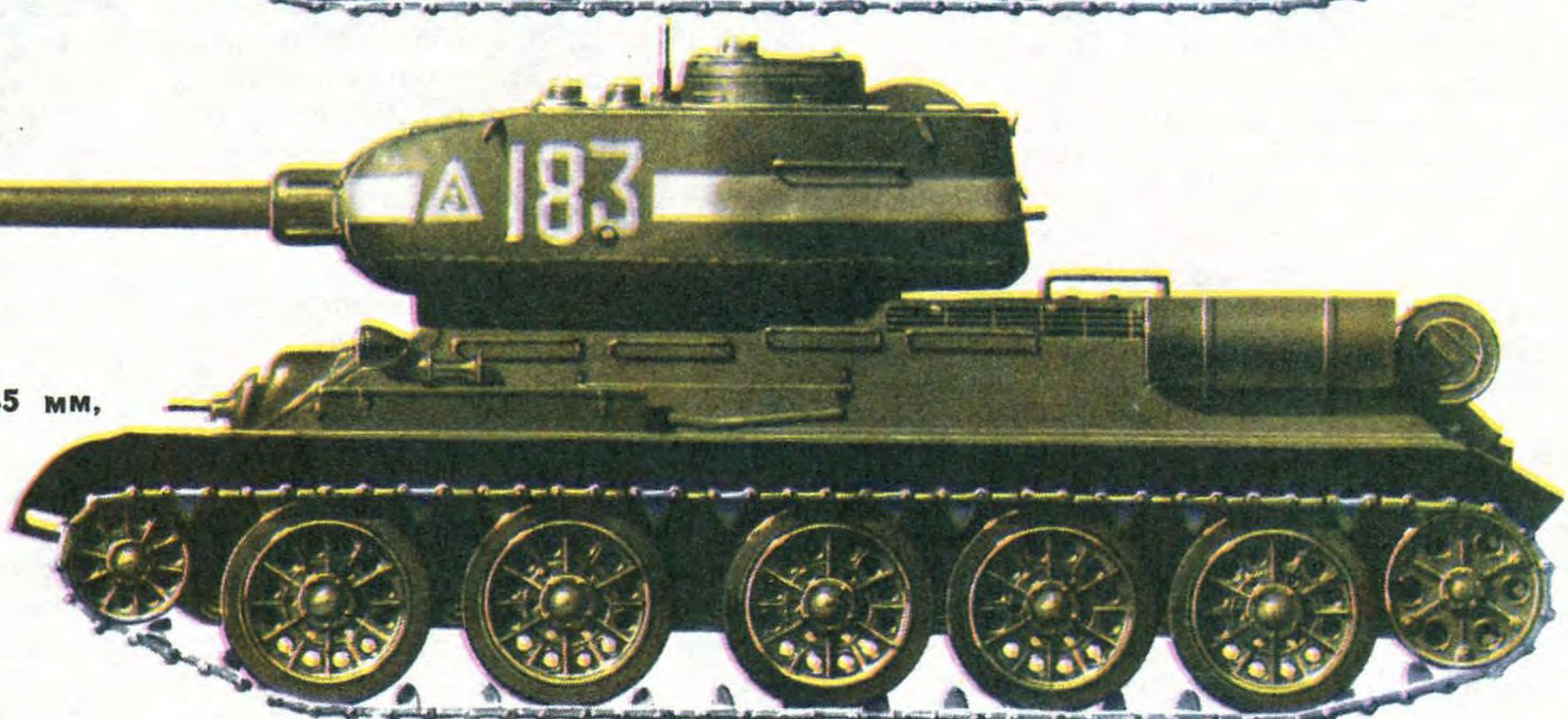
## ТРИДЦАТЬЧЕТВЕРКА

Танк Т-34 образца 1943 года  
Боевая масса — 31 т.  
Вооружение: 76,2-мм пушка,  
два 7,62-мм пулемета.  
Бронирование: лоб, борт,  
башня — 45 мм.

Скорость — 55 км/ч.  
Запас хода — 430 км.  
Экипаж — 4 человека.



Танк Т-34 образца 1944 года  
Боевая масса — 32 т.  
Вооружение: 85-мм пушка,  
два 7,62-мм пулемета.  
Бронирование: лоб и борт — 45 мм,  
башня — 90 мм.  
Скорость — 55 км/ч.  
Запас хода — 420 км.  
Экипаж — 5 человек.

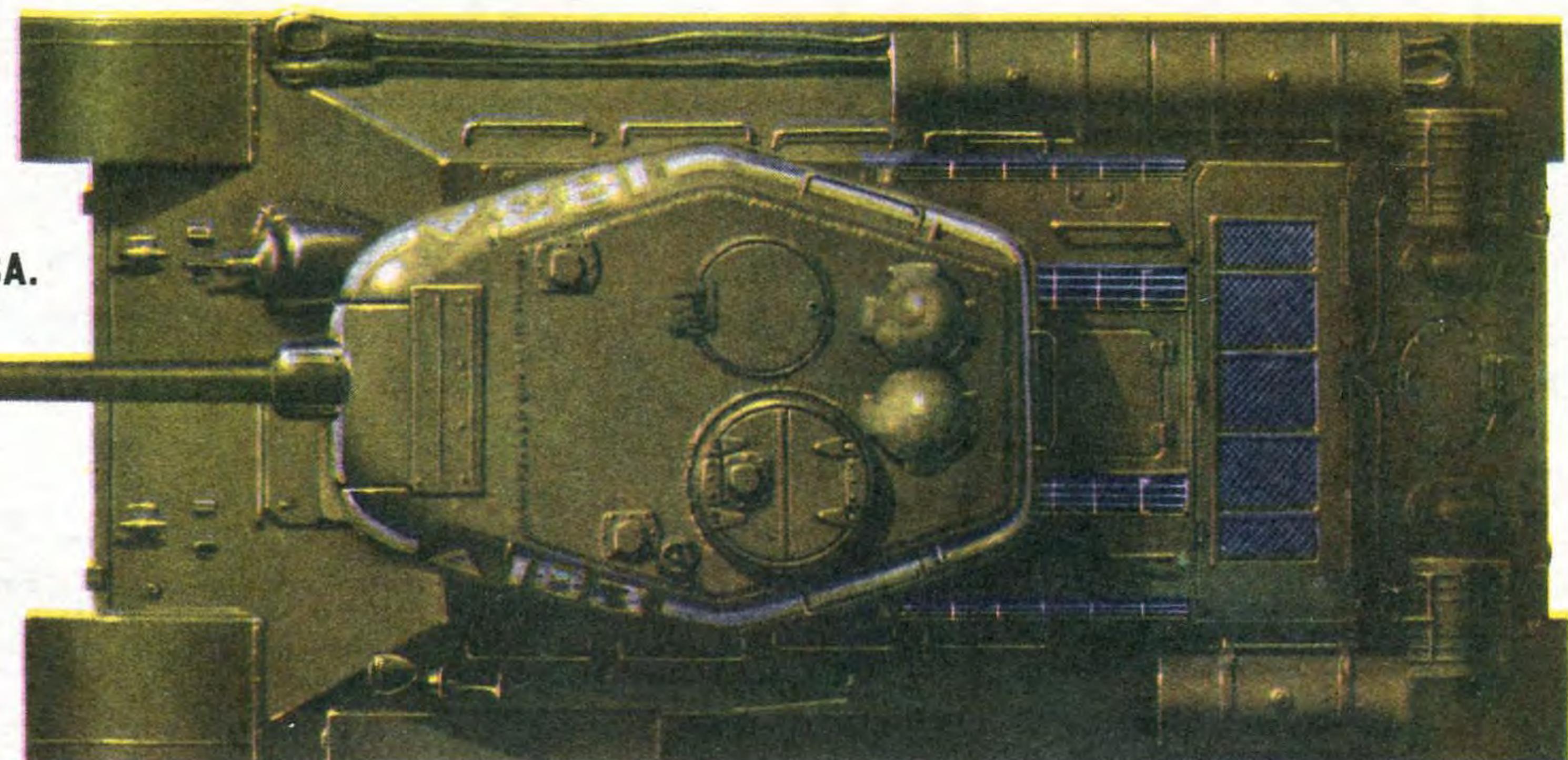


«Историческая серия» 1985 года посвящена оружию Победы. В ней речь пойдет о технике, сыгравшей важную роль в Великой Отечественной войне, 40-летие Победы в которой наш народ будет отмечать в этом году.

Рис. Михаила Петровского

МЕХАНИКИ  
ОМОНОМ

Под редакцией:  
генерал-майора в отставке,  
доктора технических наук,  
профессора ЛЕОНИДА СЕРГЕЕВА.



## Историческая серия «ТМ»

### ТАНК ПОБЕДЫ

«Из всех видов боевой техники, с которыми столкнулись германские войска во время второй мировой войны, — писал английский историк Д. Орджилл, — ни один не вызвал у них такого шока, как русский танк Т-34». Действительно, наша тридцатьчетверка, превосходившая, как говорят военные, технику противника по комплексу боевых характеристик, уже в июньских боях 1941 года показала полное преимущество перед танками вермахта. Т-34 выходил победителем в схватках с вражескими танками, оставаясь неуязвимым для их снарядов. Вспоминая сражения тех времен, генерал-лейтенант Н. К. Попель писал: «Немцы пристрелялись, и прямо в лоб направлявшемуся танку врезается снаряд. Солнцу не затмить красноватых искр. А танк как ни в чем не бывало сворачивает направо и направляется в нашу сторону».

«Наши противотанковые средства могли успешно действовать против Т-34 только при особо благоприятных условиях...» — свидетельствовал генерал-полковник вермахта Г. Гудериан.

Да, советским инженерам, пожалуй, впервые в мире удалось создать боевую машину, отвечающую самым различным, порой противоречивым требованиям. И это было далеко не случайно.

Поставив задачу создать средний танк, обладающий противоснарядным бронированием, конструкторы М. И. Кошкин, А. А. Морозов, Н. А. Кучеренко, М. И. Таршинов и другие сразу отказались от многообещавшей схемы. Ведь машина с оружием, размещенным в нескольких точках, прикрытая усиленной до 60 мм броней, оказалась бы перетяженной и сложной в производстве и эксплуатации. Новый танк должен был воплотить все лучшее, современное, что могла только дать техника конца 30-х годов.

Так, тридцатьчетверка получила 76-мм пушку со стволом длиной 30,5 калибра, снаряд которой обладал начальной скоростью 635 м/с. Такой артсистемы в те годы не имел ни один танк мира. Корпус, собранный из 45-мм бронелистов, установленных под рациональным углом наклона, обладал повышенной стойкостью — вот почему вра-

жеские снаряды оставляли на нем только вмятины или рикошетировали. Дизель В-2 мощностью 500 л. с., разработанный К. Ф. Челпаном, И. Я. Трашутином, Я. Е. Вихманом и другими, оказался лучшим танковым двигателем второй мировой войны. Эти и другие новшества превратили Т-34 не просто в очередную модель гусеничной боевой машины, но в нечто принципиально новое, ознаменовавшее качественный скачок в мировом танкостроении.

Непревзойденные качества тридцатьчетверки выявились уже во время пробега двух ее первых экземпляров в феврале — марте 1940 года из Харькова в Москву, сквозь стужу и слякоть. Машины продемонстрировали членам правительства, которые санкционировали серийное производство.

Немецкие Т-III и Т-IV уступали Т-34 в бронировании, вооружении и проходимости. Английская «Матильда», оснащенная всего 40-мм пушкой, была по сравнению с ним тихоходом. Французский С-35 был недостаточно защищен.

Т-34 непрерывно совершенствовался в процессе производства. Директор одного из заводов, Ю. Е. Максарев, однажды заметил, что в конструкцию тридцатьчетверки ежегодно вносились до 3500 улучшений.

Так, уже в 1941 году танк оснастили 76-мм пушкой образца 1940 года с удлиненным стволом, что позволило увеличить начальную скорость снаряда до 662 м/с. Такие снаряды пробивали 60-мм броню боевых машин противника на дистанции 1000 м. Внедрение литой башни позволило упростить технологию и увеличить выпуск военной техники.

В следующем году на Т-34 появились гусеницы с увеличенными траками, что заметно улучшило и без того хорошую проходимость, и несколько удлиненная башня. На ее крыше вместо одного разместили два люка — для командира и заряжающего, а со стен для увеличения прочности убрали смотровые приборы и лючки, через которые экипаж мог вести огонь из пистолетов. Одновременно боекомплект увеличился с 77 до 100 снарядов. Дополнительные топливные баки позволили увеличить запас хода по шоссе до 465 км, а внедрение пятискоростной коробки передач значительно улучшило тяговые качества двигателя.

С 1943 года на Т-34 устанавливается шестигранная башня, увенчанная командирской башенкой с пятью смотровыми приборами. Это улучшило условия наблюдения за обстановкой на поле боя. Несмотря на то что после очередной модернизации масса машины возросла

до 31 т (тридцатьчетверка образца 1940 года весила 26,3 т), на ходовых качествах это практически не сказалось. Одновременно в части действующей армии начали поступать ОТ-34: те же Т-34, только у них вместо курсового пулемета стоял огнемет.

...Запустив тридцатьчетверку в серию еще до войны, А. А. Морозов приступил к проектированию улучшенного танка Т-34М, двигатель которого располагался не вдоль, а по-перек корпуса. К середине 1943 года Т-43 (такое обозначение получила новая машина) представили на испытания. Этот 34-тонный танк обладал усиленной защитой — толщина бронелистов корпуса составляла 75 мм, а башни — 90 мм. Правда, в скорости Т-43 несколько уступал предшественнику, что и помешало «сорок третьему» пойти в серию. Да и конструкторы уже подумывали об оснащении нашего основного среднего танка более мощным артиллерийским вооружением.

Поэтому появление в битве на Курской дуге «тигров» и «пантер» (форма корпуса которых была заимствована у Т-34) не застало советских инженеров врасплох. В войска начал поступать Т-34 с утолщенной башней, в которой находилась 85-мм пушка. Ее снаряды массой 9,2 кг, обладавшие начальной скоростью уже 792 м/с, прошивали насквозь 100-мм бортовую броню нацистских танков. А в августе 1944 года в боях на Сандомирском плацдарме новые тридцатьчетверки 53-й гвардейской танковой бригады выбили 39 тяжелых «королевских тигров»!

Тем временем А. А. Морозов приступил к работе над наследником Т-34, средним танком Т-44, в котором был воплощен опыт Великой Отечественной войны. Он положил начало большому семейству советских средних танков, поступивших на вооружение Советской Армии в послевоенные годы.

...В наши дни на местах былых сражений, у ворот заводов, выпускавших боевую технику, на площадках мемориальных комплексов застыли знаменитые тридцатьчетверки и самоходные артиллерийские установки, созданные на базе прославленного танка. «Не было лучшей боевой машины ни в одной армии, — говорил о Т-34 Маршал Советского Союза И. С. Конев. — Ни один танк не мог идти с ней в сравнение: ни американский, ни английский, ни немецкий. Как мы благодарны были за нее нашим уральским и сибирским рабочим, техникам, инженерам!»

ИГОРЬ ШМЕЛЕВ, инженер

В «Исторической серии» «ТМ» 1984 года было рассказано об экспериментальных и серийных самолетах, созданных в нашей стране в 40—50-х годах. Многие из них вошли в историю мирового авиастроения в качестве этапных, эталонных машин, ставших предметом подражания, а в иных случаях и копирования. Последнее, в частности, относится к истребителю МиГ-15, созданному в ОКБ А. Микояна, транспортному

самолету О. Антонова Ан-8 и ряду других аппаратов. Конечно, в рамках «Исторической серии» авторы не могли рассказать о других отечественных и зарубежных машинах. Поэтому, поддерживая давнюю традицию, мы попросили авторов «Исторической серии» — инженера П. Колесникова и художника М. Петровского осветить некоторые тенденции развития авиации за последние десятилетия.

## ВТОРОЕ ПОКОЛЕНИЕ РЕАКТИВНЫХ

Павел КОЛЕСНИКОВ, инженер

лектиды двигателестров, возглавляемые А. М. Люлькой, А. А. Микулиным, С. К. Туманским...

В многообразии машин, созданных в разных странах, нередко обнаруживаются схожие тенденции. Так, почти одновременно, к началу 60-х годов одной из характерных особенностей самолетов больших скоростей стали относительно тонкие, с малым удлинением и большими углами стреловидности крылья. Они обеспечивали низкое сопротивление набегающему потоку при сверхзвуковом полете. Например, у МиГ-19, развивавшего 1450 км/ч, крыло имело стреловидность 55°. Но вскоре выяснилось, что подобные крылья обладают и недостатками, в частности, у них трудно обеспечить необходимую жесткость.

Американский конструктор К. Джонсон, изучив опыт боев пилотов ВВС США в ходе агрессивной войны в Корее, создал сверхзвуковой истребитель Ф-104 «Старфайтер» с ...прямым, тонким крылом, зато малого удлинения и с большой нагрузкой на несущую поверхность. Наше ОКБ А. И. Микояна пошло иным путем: МиГ-21 получил крыло треугольное. Кто был прав, рассудила история — «старфайтеры» приобрели репутацию «летающих гробов» (особенно в ВВС ФРГ), а МиГ-21 зарубежные специалисты признали лучшим истребителем своего времени. В тот же период П. О. Сухой построил два самолета — стреловидный С-1 (именно на нем пилот В. Махалин впервые в СССР превысил скорость 2000 км/ч) и перехватчик с треугольным крылом. Испытания показали, что «стрелка» С-1 (рис. 1) об-

ладает большими потенциальными возможностями, и на ее основе был создан великолепный истребитель-бомбардировщик Су-7Б.

За истребителями освоили сверхзвук и бомбардировщики. Еще в 1949 году Пентагон санкционировал разработку тактического бомбардировщика Б-58 «Хастлер». Специалисты фирмы Конвер старательно использовали результаты исследований треугольных крыльев, проведенные в нацистской Германии доктором А. Липпишем (недаром спецслужбы США охотились за немецкими специалистами!), и 11 ноября 1956 года бесхвостка с треугольным крылом и четырьмя двигателями совершила первый полет, а спустя месяц превысила скорость звука. Но американским военным недолго пришлось упиваться исключительностью своей машины — на воздушном параде 1961 года над трибунами Тушинского аэродрома прошел четырехмоторный, сверхзвуковой бомбардировщик М-50. Создавая его, коллектив ОКБ В. М. Мясищева проделал огромную научно-исследовательскую и опытно-экспериментальную работу. Применение новейших методов проектирования и технологии превратило М-50 (рис. 7) в уникальную машину, по проектным данным не уступавшую «Хастлеру». Ее появление над Тушином потрясло западных военных атташе, тем более что перед М-50 над трибунами пронеслась группа тяжелых сверхзвуковых самолетов Ту-22 (рис. 6) с двумя двигателями, установленными в хвостовой части фюзеляжа. Английский журнал «Флайт» писал в июле 1961 года, что с легкой руки сенатора С. Саймингтона этот изящный самолет за рубежом прозвали «Бьюти» («Прелесть»). Кстати, в НАТО советским машинам дают условные названия, при этом не очень заботясь о смысле. Важно, чтобы оно начиналось на соответствующую букву — Б (бомбер, бомбардировщик), Ф (файтер, истребитель), Х (хеликоптер, вертолет) и т. д.

Что же касается «Хастлера», то автор книги «Бомбардировщики Запада» Б. Ганстон с горечью констатировал, что «два миллиарда долларов были потрачены напрасно...». Памятая социальные проблемы США, эти миллиарды можно было

бы использовать куда с большей пользой. И невольно думается о новых миллиардах, которые Белый дом ныне тратит на «сверхбомбардировщик» Рокуэлл B-1.

«Нам разум дал стальные руки — крылья», — пели в 30-х годах. Тогда «стальные крылья» были скорее поэтическим образом, поскольку большая часть машин делалась из дерева и перкаля, но теперь его следует понимать буквально. Только благодаря применению стали и титановых сплавов авиаконструкторам удалось преодолеть тепловой барьер. Ведь при полете со скоростью 3000 км/ч передняя кромка крыла и внутренние поверхности воздухозаборников двигателей нагреваются до 427° С, крыло и фюзеляж — до 260° С. Кинетический нагрев — так назвали это явление — потребовал решения ряда сложных инженерных проблем. Так, занявшись разработкой стратегического разведчика СР-71, главный конструктор американской фирмы Локхид К. Джонсон (кстати, «отец» злополучного самолета-шпиона U-2) решил, что безопаснее выведывать чужие секреты не только с большой высоты, но и на скорости не менее 3000 км/ч. СР-71, поднявшийся в воздух в апреле 1962 года, в основном был выполнен из титановых сплавов. Чтобы компенсировать температурные деформации, обшивку крыла крепили к силовому набору сваркой через продольный гофр, воздух для системы кондиционирования отбирался за компрессорами двигателей и охлаждался топливом, которое поступало к двигателям, нагретым до 320° С.

И в Советском Союзе проблема полета с большими сверхзвуковыми скоростями была успешно решена. 27 октября 1967 года летчик П. Остапенко на серийном самолете Е-266 прошел замкнутый тысячекилометровый маршрут со средней скоростью 2920,67 км/ч, при этом на борту машины были 2 т груза.

...Рост скоростей и связанное с ним изменение аэродинамики самолетов привели к значительному увеличению длины их разбега при взлете и пробега после посадки. К тому же у маленьких, тонких крыльев (что необходимо для сверхзвукового полета) были низкие несущие свойства на взлетно-посадочных режимах. Поэтому-то у «сверхзвуковиков» резко возросли посадочные скорости — у того же СР-71 она достигает 334 км/ч, как максимальная у истребителя 30-х годов. Пришлось удлинять и упрочнять покрытия аэродромов.

Попытки сократить взлет и посадку самолетов были разными. Во-первых, конструкторы попробовали увеличить ускорение машин при



Рис. Михаила Петровского

взлете за счет повышения их энерговооруженности. С этой целью самолеты оснащали стартовыми ускорителями, не только сокращавшими разбег, но и позволявшими стартовать с места. Подобные работы проводились в США с истребителями Рипаблик F-84 «Тандерджет», F-100 «Супер Сейбр», F-104 «Старфайтер», у нас экспериментировали с самолетом СМ-30. Пороховые ускорители и тормозные парашюты и сейчас применяются на многих типах машин.

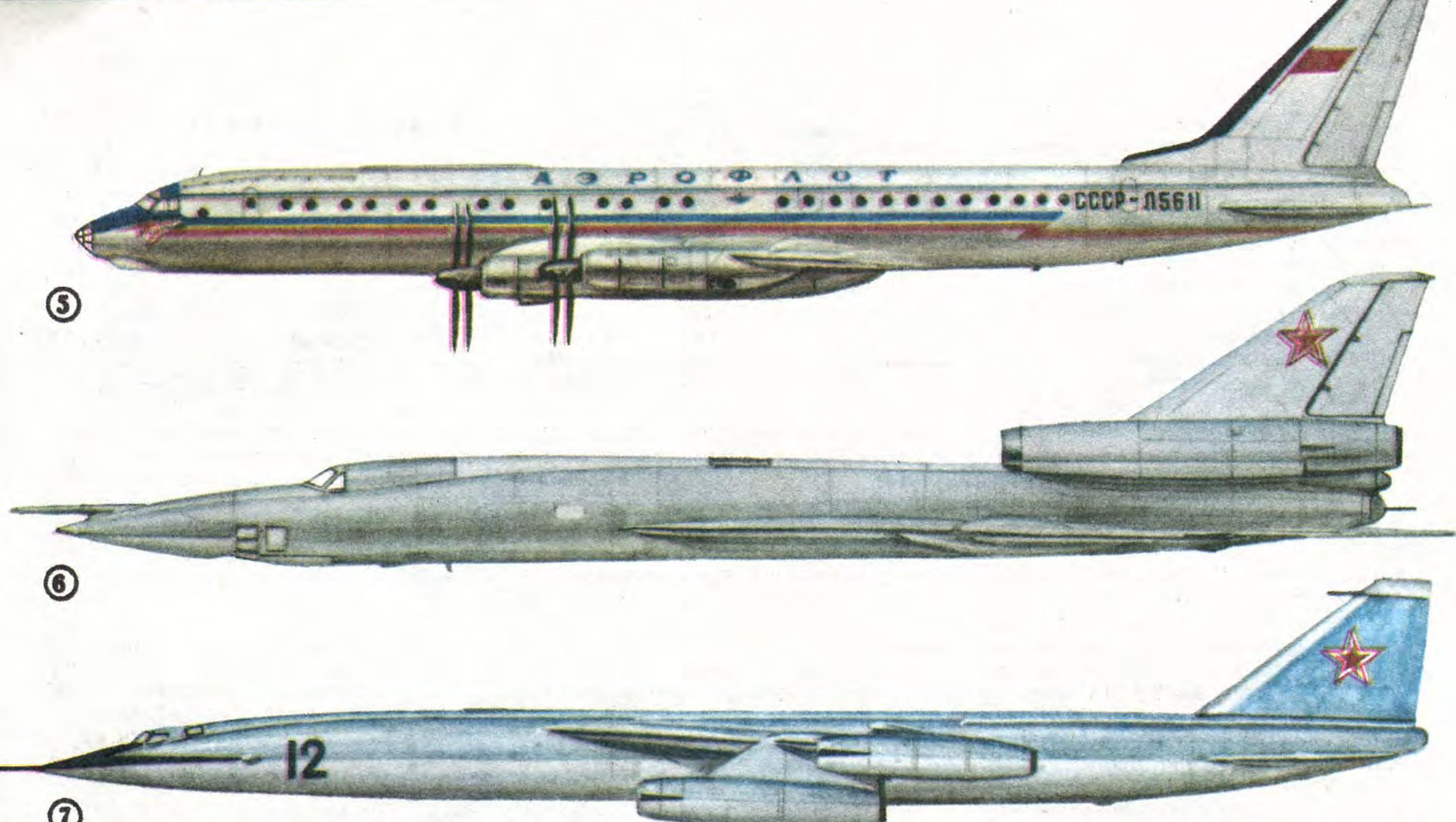
Во-вторых, инженеры пробовали улучшить несущие свойства крыла за счет его механизации и управления пограничным слоем. Например, на американском многоцелевом истребителе F-4 «Фантом-II» крыло оснащено отклоняемым носком, закрылками, интерцепторами (своего рода элеронами, но размещенными на крыле) и системой сдува пограничного слоя. Это позволило сделать взлетно-посадочные характеристики «Фантома» приемлемыми для базирования на авианосцах (что американцы использовали в ходе грязной войны во Вьетнаме).

Более перспективным оказалось крыло изменяемой геометрии. Идея его не нова — еще в 30-е годы у нас испытывались самолеты И. Махонина и Г. Бакшаева с раздвижными консолями и монобиплан В. Шевченко и В. Никитина. То бы-

ли опытные машины, но спустя три десятилетия внедрение самолетов с подобными крыльями стало необходимым. Крыло изменяемой геометрии позволяет не только улучшить взлетно-посадочные характеристики машины, но и сделать ее еще и гибкой в тактическом отношении, поскольку при уменьшении угла стреловидности крыло становится прямым и длинным, что важно при полетах на малых высотах и скоростях.

Обычно крыло изменяемой геометрии имеет поворотные консоли, снабженные предкрылками, закрылками и интерцепторами, а сам самолет оснащается тормозным парашютом. Так, у американского истребителя Грумман F-14 «Томкет» со взлетным весом 32 т стреловидность крыла меняется от 20 до 68°. Хотя максимальная скорость F-14 в 2,3 раза превышает звуковую, на посадку он заходит на 220 км/ч. Французские инженеры фирмы Дассо, разрабатывая истребитель с изменяемой геометрией крыла «Мираж-Ж» на базе серийного «Миража», добились того, что машина, развивавшая скорость в 2,2 Маха, приземляясь при 212 км/ч, а для пробега ей требовалось всего 400 м.

Крыло советского многоцелевого истребителя МиГ-23 (рис. 2) хорошо механизировано и может устанавливаться с углом стреловидно-



сти 16—72°, что гарантирует машины отменные летные качества. Первые же советские самолеты с подобным крылом демонстрировались на воздушном параде 1967 года.

Крылом изменяемой геометрии американцы оснастили и бомбардировщик B-1 фирмы Рокуэлл. Любопытно, что его разработка заняла больше времени, чем весь «жизненный цикл» (от первой линии на ватмане до снятия с вооружения последнего из 19 тыс. экземпляров) бомбардировщика времен второй мировой войны B-24 «Либерейтор». Летные испытания B-1, начатые в декабре 1971 года, показали, что широко разрекламированных проектных данных достичь так и не удалось, зато стоимость программы возросла в 10 раз! Поэтому в июле 1977 года Пентагон отказался было от серийной постройки B-1. Пересмотр этого решения правительством Р. Рейгана вызван отнюдь не радикальным улучшением конструкции машины, а стремлением империалистов США совершить еще один виток гонки вооружений.

Есть и еще один путь, позволяющий решить проблему сокращения взлета и посадки — это изменение направления вектора тяги. В 1958 году начались испытания первого в мире самолета вертикального взлета и посадки, английского Шорт С. 1. Четыре из пяти его двигателей по 965 кгс создавали вертикальную тягу, а пятый использовался как маршевый. Через два года британская компания Хаукер создала подобный самолет П.1127,

выхлопные сопла двигателей которого могли поворачиваться. В результате машина после вертикального взлета переходила в горизонтальный полет. Этот самолет стал прототипом истребителя-бомбардировщика «Харриер», широко применявшегося англичанами во время колониальной войны, развязанной против Аргентины, из-за Фолклендских (Мальвинских) островов. Эта машина, правда под другим обозначением, принята на вооружение в США.

В нашей стране первый самолет вертикального взлета и посадки, созданный в ОКБ А. С. Яковлева (рис. 3), демонстрировался в 1967 году на воздушном параде в Домодедове. Тогда же зрители увидели и три самолета с укороченным взлетом и посадкой конструкции А. И. Микояна и П. О. Сухого. Для создания вертикальной составляющей тяги эти машины оснащались небольшим дополнительным ТРД, установленным в фюзеляже, перпендикулярно его оси. Ныне «вертикальки», как любовно называют морские летчики свои самолеты, стали привычными для команд противолодочных крейсеров типа «Киев».

Применение реактивных двигателей изменило облик не только «сухопутных» самолетов. Первая в нашей стране экспериментальная летающая лодка Р-1 (рис. 4) была создана в ОКБ Г. М. Бериева в 1951 году. Ее испытания позволили исследовать гидродинамику тяжелого гидросамолета с большими взлетно-посадочными скоростями и

его аэродинамику на значительных скоростях.

Американская фирма Мартин в 1955 году построила по заказу ВМС США тяжелую летающую лодку многоцелевого назначения «Си Мастер», оснащенную стреловидным крылом и четырьмя двигателями. При испытаниях погибло два образца этих машин...

Что же касается ОКБ Г. М. Бериева, то его сотрудники, используя опыт работы над Р-1, выпустили летающую лодку со стреловидным крылом М-10. В 1961 году летчики Н. Андриевский и Г. Бурянов установили на этой двухдвигательной машине девять мировых рекордов, не превзойденных и поныне.

В последние годы за рубежом, в частности в США, гидравиации стали уделять меньше внимания. Видимо, чинов Пентагона и их партнеры по НАТО делают ставку на реактивные бомбардировщики дальнего действия B-52 и B-1. Кстати, новейшие боевые машины, разрабатываемые на Западе, проектируются с максимальными скоростями порядка 2,8 Маха, одновременно большое внимание уделяется пассивной защите. С этой целью самолетам придают формы с плавными очертаниями, предпринимаются всевозможные меры для уменьшения теплового излучения. Судя по моделям и перспективным машинам, представленным на XXXV Салоне в Бурже, можно говорить о стремлении ряда капиталистических стран создать «чисто западноевропейский» истребитель, способный конкурировать на «рынках

оружия» с американскими самолетами. Так, разрабатывая многоцелевой истребитель «Торнадо», фирмы Англии, ФРГ и Италии даже пошли на создание международного консорциума...

\* \* \*

Коренным образом изменили реактивные двигатели внешний вид и коммерческих самолетов. Первый в мире реактивный лайнер Ту-104 нимало не походил на своих поршневых предшественников. А следом за ним в аэропортах появился невиданный доселе авиалайнер — двухпалубный гигант Ту-114, долгое время остававшийся флагманом Аэрофлота. Немногие знают, что, когда ОКБ А. Н. Туполева создавало прототип этой эпохальной машины, турбовинтовых двигателей подходящей для нее мощности еще не было. Поэтому А. Н. Туполев решил применить на Ту-114 (рис. 5) восемь спаренных двигателей ТВ-2 с приводом на соосные винты. Пока шли испытания прототипа, в ОКБ Н. Д. Кузнецова разработали самые мощные в мире турбовинтовые двигатели НК-12, развивавшие 12 тыс. л. с. С тех пор Ту-114 вошел в историю авиации как самый скорост-

ной самолет с винтовым двигателем — он развивал до 900 км/ч.

К 60-м годам пальма первенства экономичности перешла от турбовинтовых двигателей к двухконтурным ТРД, или, как их еще называют, турбовентиляторным (правда, в последнее время среди турбовинтовых двигателей наблюдается своего рода ренессанс, коему они обязаны многолопастным пропеллерам, обладающим высоким КПД — см. этот номер, стр. 53). В отличие от обычных ТРД у двухконтурных воздушный тракт двойной — через наружный кольцевой канал проходит воздух, нагнетаемый компрессором низкого давления. Если компрессор имеет одну-две ступени, его называют вентилятором, а работа его напоминает действие пропеллера — он засасывает воздух из атмосферы таким образом, что, пройдя через второй контур, тот создает дополнительную тягу. В зависимости от расхода воздуха через первый и второй контуры определяется так называемая степень двухконтурности. У современных авиадвигателей она варьируется от 0,2 до 5. По мере ее возрастания увеличивается диаметр второго контура, а длина его со-

кращается. В конце концов вентилятор может превратиться в воздушный винт, а двухконтурный ТРД — в турбовинтовой двигатель.

Ими ныне оснащены почти все самолеты. Первым отечественным двигателем такого рода стал созданный в 1955 году под руководством П. А. Соловьева Д-20П, развивавший на взлете тягу 5400 кгс при собственном весе 1468 кг (степень двухконтурности 1,0). Два Д-20П устанавливались на Ту-124. Что же касается турбовентиляторных двигателей большей степени двухконтурности — до 5, то ими оснащают многие аэробусы, в частности, американский «Боинг-747» и советский широкофюзеляжный авиалайнер Ил-86.

\* \* \*

Научно-технические достижения, воплощенные в самые разнообразные конструкции, за последние десятилетия радикально изменили как облик, так и возможности авиации. И все же прав был советский ученый В. С. Пышнов, утверждавший, что «в области летательных аппаратов нет основания говорить об отсутствии дальнейшего развития».

## ЧТО ТАКОЕ «ПЛОХО»

Игорь АЛЕКСЕЕВ, инженер

«Крошка-сын к отцу пришел, и спросила кроха: «Что такое хорошо и что такое плохо?» Эти стихи В. Маяковского частенько вспоминались мне при обсуждении положения дел с моделями-копиями за «круглым столом» «ТМ» (см. № 8 за 1984 год). Тогда выступавшие то и дело затрагивали наболевший вопрос: почему некоторые предприятия выпускают недоброкачественные изделия, в частности копии тех или иных образцов техники, почти ничем не напоминающие оригиналы? Начальник Управления по развитию промышленности по производству игрушек Министерства легкой промышленности СССР В. Володин объяснил: причина тому — отсутствие качественных пресс-форм, материалов для окраски моделей и квалифицированных художников. Однако на прилавках магазинов иной раз появляются хорошо окрашенные модели-копии, изготовленные даже без применения пресс-форм. Но...

«С огромным интересом я прочитал статью «Большие проблемы микротехники», — обратился в редакцию москвич К. Слижиков. — И надо же тому случиться — через несколько дней приобрел набор «Наша авиация». Открыв коробку, обнаружил три жестяные, совер-

шенно одинаковые модели Ту-144, отличающиеся только раскраской. На моделях пассажирских самолетов, кроме «крыльшечек» Аэрофлота, почему-то изображены еще и... опознавательные знаки ВВС. По-моему, ценность такого набора равна нулю. Но этого мало!

Когда я рассмотрел сопроводительную брошюру, которая «прилагается к набору для ознакомления детей с различными видами самолетов», то понял, что это издание просто шедевр дезинформации подрастающего поколения о современной отечественной авиации.

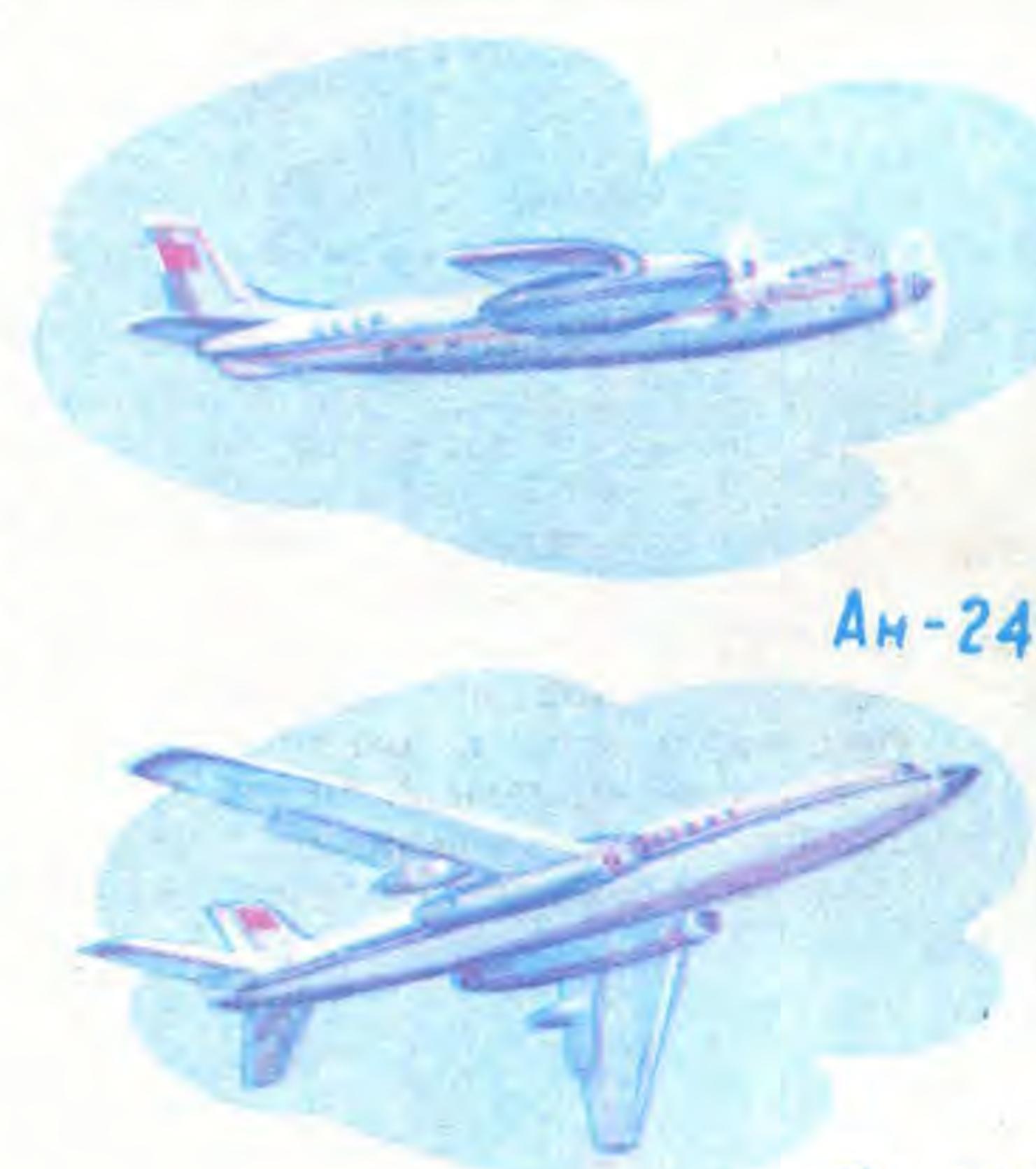
Для того, чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на примитивное изображение трехмоторного (!) самолета, под которым красуется надпись: «Ан-24».

...Автор письма прислал нам это изделие кировского «п/о «Вятка» по выпуску игрушек». Добавим, что, оснастив двухмоторный пассажирский самолет Ан-24 третьим двигателем, почему-то занявшим место пилотской кабины, безымянный автор «заменил» четыре мощных турбовинтовых двигателя авиалайнера Ту-114 двумя турбореактивными. Не остановившись на такой «модернизации», он изрядно подрезал крылья изящному Як-40, «подломил» хвостовое оперение Ил-62.

А ведь работники производственного объединения «Вятка», если су-

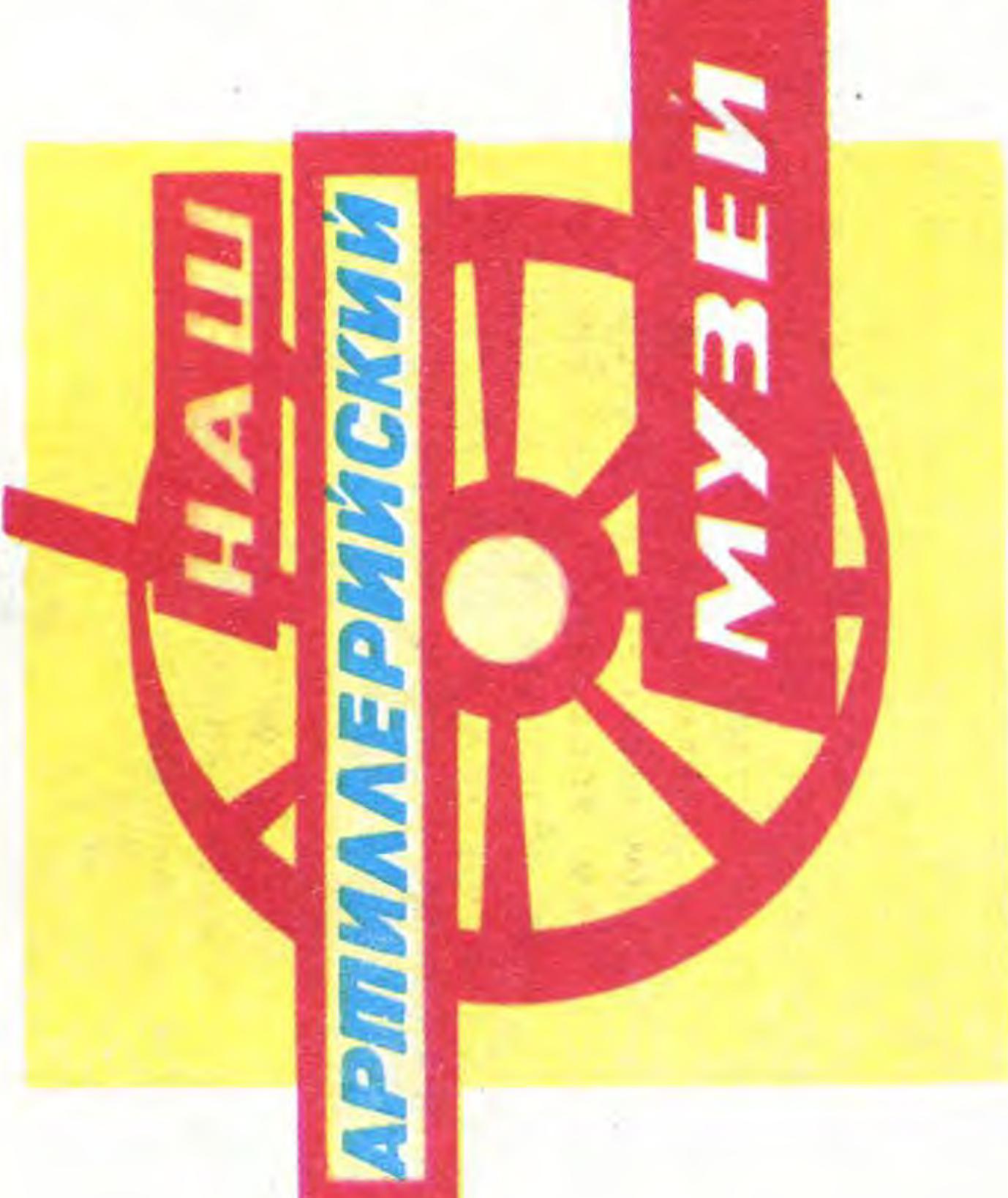
дить по полному наименованию предприятия, профессионалы-игрушечники. Кто-кто, а они-то обязаны знать, что модели-копии конкретных образцов техники, как и приложенные к ним иллюстрации справочного характера, должны абсолютно соответствовать облику оригинала. Причем в этом случае речь идет о технической игрушке, своего рода наглядном пособии для детей!

«Книжка прилагается к набору для ознакомления детей с различными видами самолетов». Из нее-то мы и позаимствовали два изображения широко известных авиалайнеров в «вяткинском» исполнении.



Под редакцией:  
лауреата Ленинской  
и Государственной  
премий, генерал-лейтенанта  
Ю. М. АНДРИАНОВА.

Коллективный  
консультант:  
Военно-исторический музей  
артиллерии, инженерных войск  
и войск связи.  
Автор статьи — доктор технических  
наук, профессор В. Г. МАЛИКОВ.  
Художник — В. И. БАРЫШЕВ.



## «НОВОИНВЕНТОВАННЫЕ» ПУШКИ

Очередной этап в истории артиллерии связан с именем выдающегося государственного и военного деятеля России елизаветинской эпохи, генерал-фельдцайхмейстера Шувалова (1710—1762). Представитель второго поколения «птенцов гнезда Петрова», он, подобно своим предшественникам, всемерно поддерживал и поощрял деятельность отечественных ученых, офицеров и мастеров, направленную на усиление боеспособности войск. По его инициативе в середине XVIII века на вооружение были принятые замечательные орудия, подобных которым не знала ни одна европейская армия. И сделано это было весьма своевременно — перед началом и в ходе Семилетней войны 1756—1762 годов, в которой российская армия встретилась с отменно вышколенным войском прусского короля Фридриха II.

Уже в конце 1756 года капитаны Рожнов и Жуков создали шести-, восьми- и двенадцатифунтовые пушки. Укороченные стволы этих «новоинвентованных» орудий имели расстрел в дульной части. Благодаря этой конструктивной особенности артиллеристы могли вести огонь любыми видами снарядов.

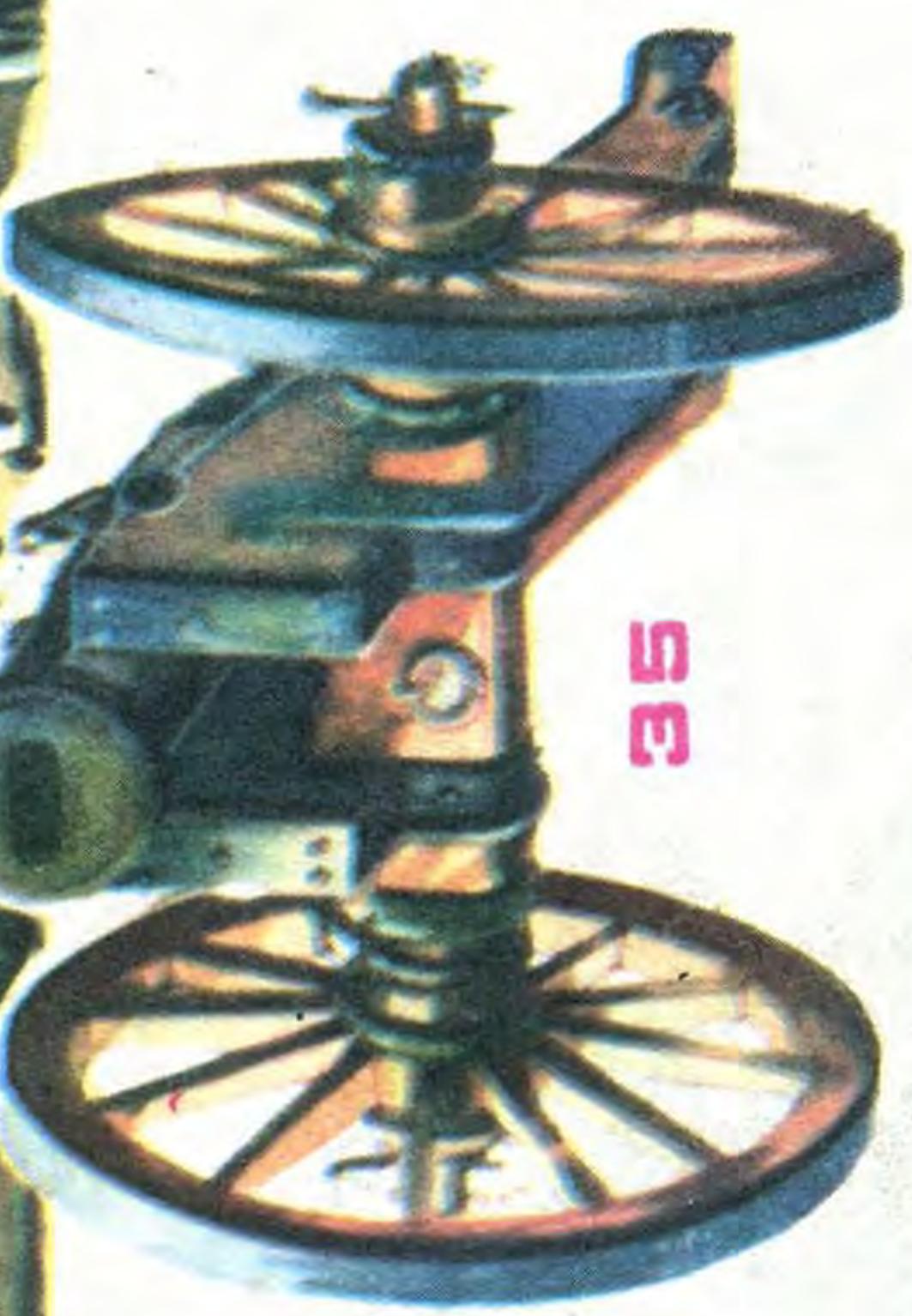
Годом позже подполковник Мартынов и капитан Данилов разрабо-

тическому зверю, украшавшему графский герб Шуваловых.

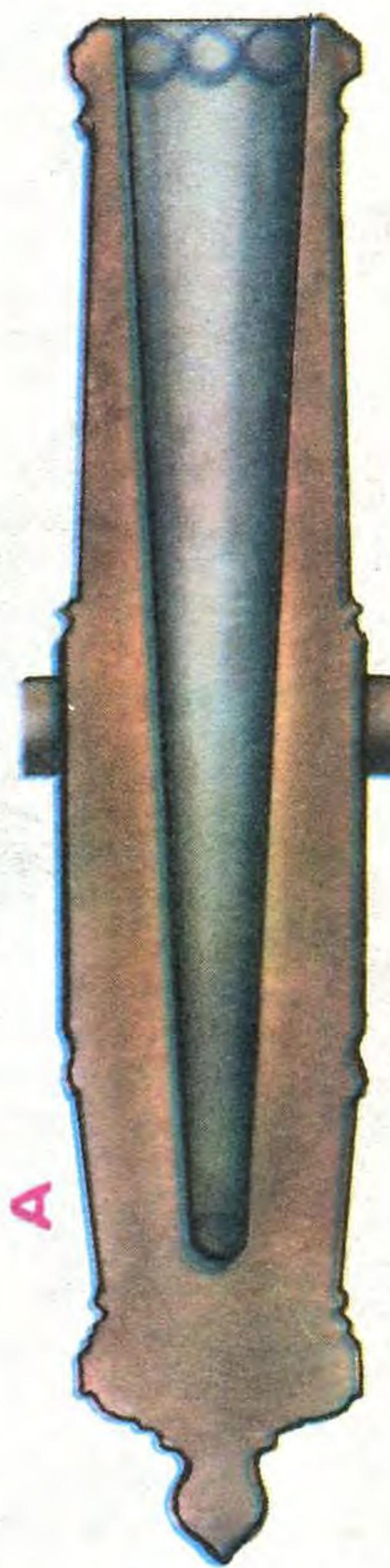
Диаметр ствола «единорогов» составлял от 95 до 245 мм, стволы длиной 7,5—9 калибров весили от 6 до 90 пудов, а вес картечи, ядер, разрывных гранат или зажигательных снарядов насчитывал (в зависимости от типа орудия) от полутора до двенадцати фунтов. Благодаря удлиненным стволам «единороги» могли стрелять на дистанцию 3 км, а при возвышении ствола на 45° почти вдвое дальше, — по нормам XVII века результат отменно! Что же касается плотности, кучности огня и маневренности, легкие, а посему подвижные «единороги» превосходили все тогдашние артиллерии мира.

Боевую проверку длиноствольные гаубицы прошли в Семилетней войне. В 1759 году, в бою при Пальциге, российские артиллеристы неожиданно открыли огонь по врагу через головы своих войск — впервые в мире! Рапортуя в том же году о победе над Фридрихом II под Кунерсдорфом, генерал-аншеф Салтыков извещал императрицу Елизавету, что «наша артиллерия, особенно же большая... из новоинвентованных орудиев и шуваловских гаубиц устроена...».

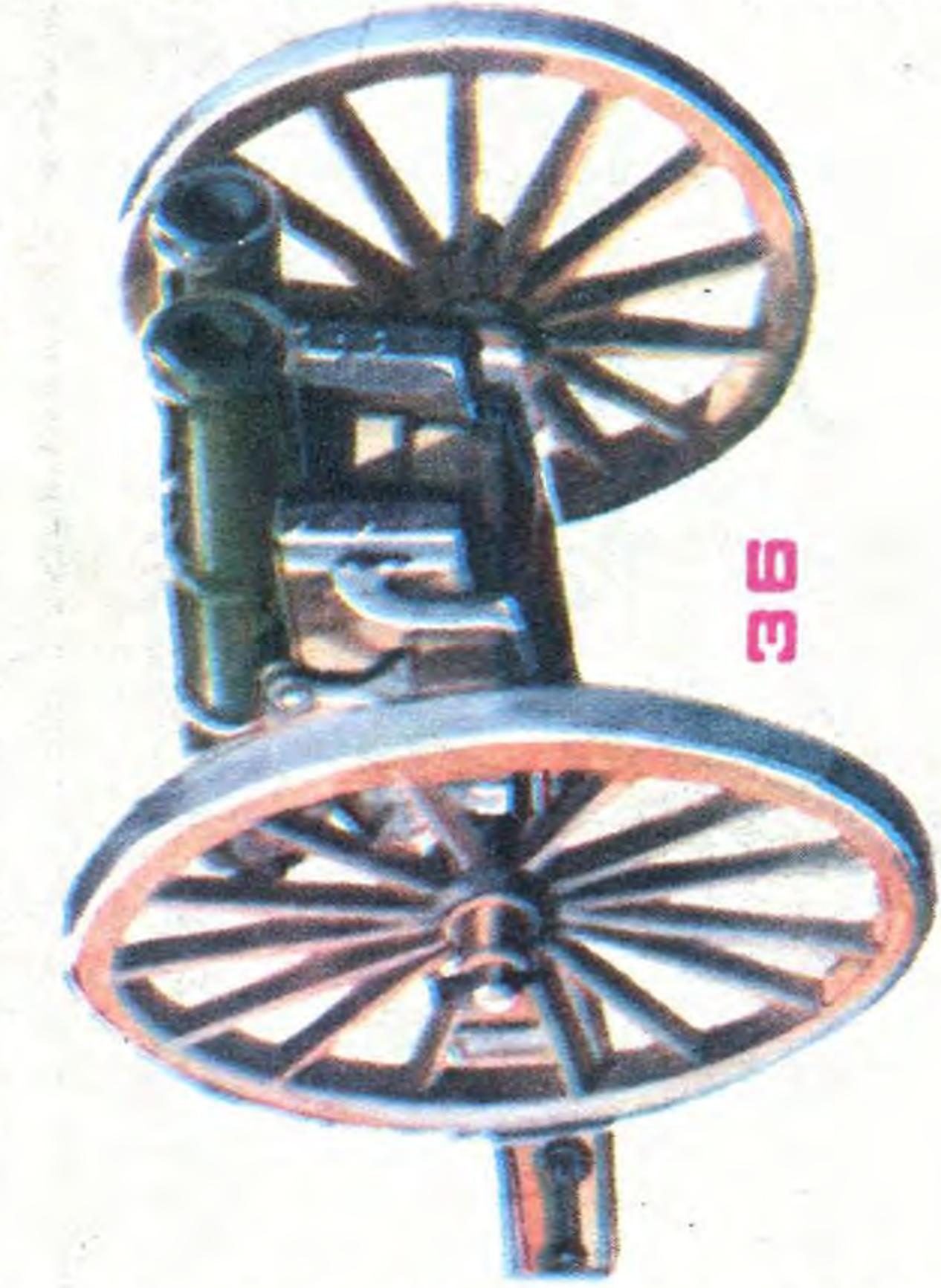
На заставке: русские артиллеристы в бою с прусской армией под Кунерсдорфом 1 августа 1759 года.



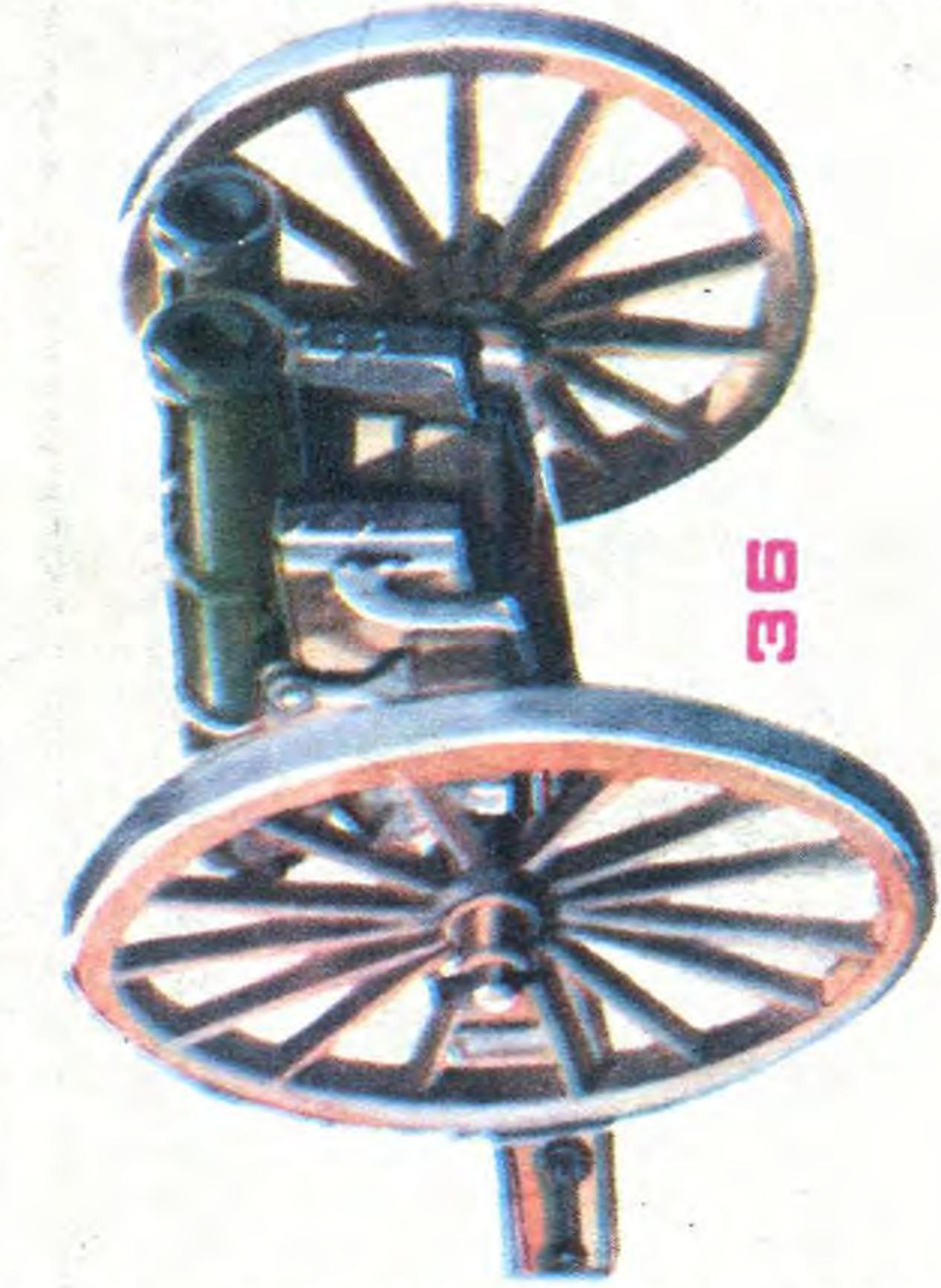
35



А



36

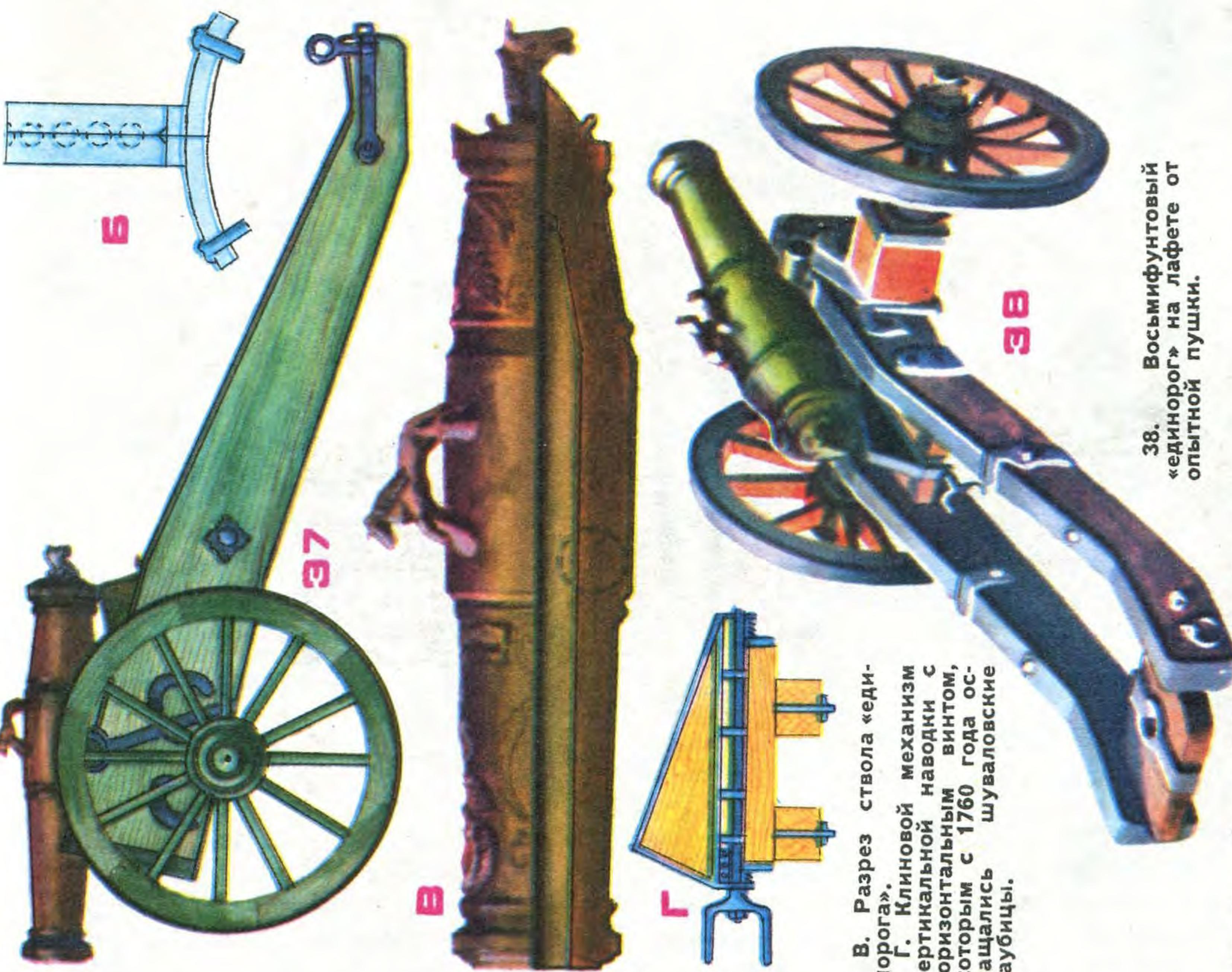


35. «Секретная гаубица» с овальным гаубицом, созданная майором Мусиным-Пушкиным и мастером Степановым.

36. «Близнята» — спаренная пушка, предназначенная для борьбы с пехотой и кавалерией.

А. Устройство ствола «единорога».

Б. Так выглядел диптр — прицельное приспособление, разработанное полковником Тютчевым.



тали для замены устаревшей трехфунтовой полковой пушки не аналогичное, но усовершенствованное орудие, а оригинальную систему. Состояла она из двух стволов, установленных на одном лафете. Это нововведение позволило удвоить плотность огня батареи.

Особое внимание Шувалов уделял разработке гаубиц — новому по тем временам типу орудий. Достоинство их заключалось в том, что гаубицы могли вести настильный огонь, подобно пушкам, и навесной, как мортиры. Поэтому гаубицы с полным правом можно считать прообразом универсальных артистических.

За три года до Семилетней войны Шувалов выдвинул идею гаубицы нового типа, предназначенный для борьбы с пехотой и конницей. Разработку ее поручили майору Мусину-Пушкину и мастеру Степанову, и уже в 1754 году эти орудия стали поступать в полки. Первое время их держали под большим секретом, и вне лагерей прислуга должна была укрывать дульную часть чехлами, дабы излишне любопытные иностранцы не проведали тайны их устройства. Артиллеристам было что скрывать — канал ствола к дулу расширялся по горизонтали до трех калибров. Поэтому при выстреле картечь разлеталась веером, поражая плотно сомкнутые батальоны и эскадроны противника. В 1756 году на «секретных гаубицах» заменили металлическим механизмом вертикальной наводки деревянный клин, подкладывавшийся до тех пор под ствол. Прошло чуть больше года, и после победы над Фридрихом II под Гросс-Егерсдорфом фельдмаршал Апраксин доносил о «великом действии новоизобретенных генерал-фельдцайхмейстером графом Шуваловым «секретных гаубиц».

Тем временем создатели спаренных «близняшек» Мартынов и Данилов приступили к разработке гаубицы «нового рода» с удлиненным стволов и конической зарядной каморой. К 1757 году армия получила пять вариантов «единорогов» — таким названием гаубицы были обязательно выбитому на их стволах мифически

кавалерии и сопротивным батареям

вредом причинила».

Отличившийся в войну 1-й артиллерийский полк получил необычную награду — изготовленную по рисунку архитектора Растрелли литавренную колесницу. Украшенная резьбой и позолотой, с трофейными пушками у колес, она служила для торжественного выноса полкового знамени с надписью: «Охраняет и устрашает».

Теперь литавренная колесница демонстрируется в Военно-историческом музее артиллерии, инженерных войск и войск связи в Ленинграде.

После боевого крещения «единороги» модернизировали. У них еще удлинили стволы, упрочили лафеты, а с 1759 года шуваловские гаубицы стали оснащать прицельным приспособлением, более эффективным, нежели прорезь с мушкой, — диоптром, созданным полковником Тютчевым.

Шуваловские «единороги», в которых был воплощен многолетний опыт отечественных оружейников и последние по тем временам достижения науки и техники, стали эстановленным. За рубежом по их образцу отливались так называемые «длинные гаубицы». Что же касается российских «единорогов», то им довелось участвовать в суворовских походах, громить дивизии Наполеона в Отечественную войну 1812 года. Мало кто знает, что на вооружении крепостной артиллерии шуваловские гаубицы продержались до 1906 (!) года.

...Внедряя в армии новые артиллерийские системы, Шувалов заботился и о разработке новых видов боеприпасов. Так, для увеличения дальности и точности стрельбы обычный порох заменили на «единорогах» мелкозернистым, мушкетным, а картечь и гранаты стали помещать в одном картузе с порохом. Это нововведение позволило значительно ускорить заряжание орудий.

Немало сделал Шувалов и для

подготовки кадров. Он неоднократно подчеркивал, что «артиллерия и инженерный корпус, в науке будучи

основаны, должны снабжены быть

весьма наученными офицерами».

В. Разрез ствола «единорога».  
Г. Клиновой механизм вертикальной наводки с горизонтальным винтом, которым с 1760 года оснащались шуваловские гаубицы.

38. Восьмифунтовый «единорог» на лафете от опытной пушки.

С этой целью в 1756 году издается краткий артиллерийский устав, через шесть лет капитан Данилов публикует учебник «Начальные знания теории и практики артиллерии». Разработке основ тактики применения артиллерии на поле боя немецкие полководцы Румянцев, Салтыков, Суворов. В частности, будучи подполковником, Суворов участвовал в нескольких сражениях Семилетней войны. Он пришел к выводу о необходимости концентрации

артиллерии на направлении главного удара. Перед сражением Суворов размешал пушки перед пехотой, чтобы, ослабив батальоны противника огнем батареи, завершить разгром штыковой атакой. Так, в 1790 году, перед штурмом турецкой крепости Иэмайл, Суворов сосредоточил на направлении главного удара.

и после интенсивного обстрела в эзял крепость открытым атакой.



## Диалог о контакте цивилизаций

Мы уже писали в журнале о догонах — народе, живущем в основном на территории Республики Мали, в труднодоступных районах и потому сохранившем многие верования, обычай. (См. «ТМ», № 1 за 1978 год, № 10 за 1980 год, № 7 за 1981 год.) Мы рассказывали о том, что в их мифологии есть сведения о мире космоса. Например, догоны делают все небесные тела на звезды, планеты и спутники; знают о кольцах Сатурна и лунах Юпитера. Центром звездного мира, по их представлениям, является Сириус. Эта звезда считается тройной, главный компонент именуется «Сиги толо», а спутники — «По толо» и «Эмме йа толо». Весьма за-

гадочен тот факт, что характеристики звезды По (период обращения и чрезвычайно высокая плотность) практически совпадают с параметрами Сириуса В, определенными относительно недавно — само собой, с помощью современных астрофизических инструментов.

Опубликованные в нашей печати материалы о догонах основывались, как правило, на работах зарубежных ученых М. Гриоля и Ж. Дитерлен. Но вот недавно наш постоянный автор В. Рубцов встретился с К. Кодио, догоном по национальности, который сейчас проходит обучение в аспирантуре Института языкоизложения АН СССР. Предлагаем запись этой беседы.

**К. Кодио.** Признаюсь, для меня было неожиданностью, что в вашей стране изучают культуру моего народа. Вас интересуют прежде всего те странные совпадения с научными данными, которые можно найти в эзотерическом слое нашей мифологии?

**В. Рубцов.** Именно так. Правда, я не думаю, что эти «совпадения» можно рассматривать вне их мифологического контекста. Они потому и загадочны, что «вплывлены» в более или менее «нормальный» цикл космогонических мифов. Объяснения этому пока нет, есть только предположения. Наиболее перспективна, на мой взгляд, гипотеза палеоконтакта, относящая истоки астрономических знаний вашего народа к древнему посещению Земли инопланетной экспедицией...

**К. К.** Мне кажется, для такого вывода нет оснований. Описанные в работах Марселя Гриоля и Жермены Дитерлен сведения о звездах

и планетах — знания действительно тайные, доступные отнюдь не каждому догону. Профессору Гриолю они были открыты по решению нашего Совета патриархов только после того, как Совет взвесил все возможные последствия этого шага. Не случайно после кончины Гриоля в 1956 году ему — первому из европейцев — были оказаны все положенные «посвященному» почести. Я не думаю, что истоки «ясного слова» следует искать в космосе. В давние времена наши предки могли наблюдать небесные светила через инструменты, унаследованные от древних цивилизаций Северной Африки. В том же Египте корпорация жрецов знала и умела немало такого, что она скрывала и от народа, и от властей... Еще проще предположить, что после египтян сохранились не инструменты, а сами знания. Жрецы, тысячелетиями наблюдавшие за небом, могли постичь многие его тайны; ги-

бель жреческой корпорации необязательно означала исчезновение этих знаний.

**В. Р. Да,** гипотезу палеовизита отвергает и профессор Жермена Дитерлен, изучающая культуру догонов уже не первое десятилетие. Она считает, что межзвездные расстояния преодолеть невозможно, следовательно, истоки «догонской астрономии» нужно искать не в космосе, а на Земле.

Между тем расчеты показывают, что первая же возникшая в Галактике цивилизация в состоянии за несколько миллионов лет изучить и освоить с помощью кибернетических зондов всю Галактику, в том числе и Солнечную систему. Почему же мы не видим следов таких посещений?

Один из возможных ответов — потому что мы ищем неправильно. Для серьезного поиска необходима соответствующая методика, объединяющая в себе опыт исторических

# ГДЕ ИСТОКИ ДРЕВНИХ ЗНАНИЙ?

ВЛАДИМИР РУБЦОВ,  
кандидат философских наук,  
г. Харьков  
КУНГАРМА КОДИО, аспирант,  
Республика Мали

Рис. Роберта Авотина

исследований с современными представлениями о внеземных цивилизациях. Только применив такую методику к целому ряду исторических источников, мы сможем сделать обоснованные выводы.

К. К. Вы, без сомнения, правы: чтобы найти — надо искать, а чтобы искать нечто новое — необходима и новая методика... Но сейчас я думаю о другом. Мы, догоны, на протяжении веков тщательно сохраняли свою самобытность, отвергая любые влияния извне. Когда было невозможно противостоять силе силой, мы сопротивлялись упорством. Я мог бы познакомить вас с моими друзьями, один из которых по вероисповеданию мусульманин, а второй — христианин, но на самом деле оба они — догоны, и только догоны. Патриархи наших деревень и сегодня сохраняют свое влияние; общество масок организует религиозные церемонии и празднества, во время которых на тайном языке «сиги со» излагаются предания о творении вселенной и истории человеческого рода... Вероятно, только «закинувшись на себя», можно было сохранить столь заинтересовавшие вас знания. Но нам, тем из догонов, кто решился выйти в «большой мир», порой трудно сочетать в себе традиционную и новую, научную, картины мира. Вот я и думаю — не явится ли «ясное слово» независимо от его истоков тем самым мостом, который соединит обе эти картины, обе культуры...

В. Р. Мысль неожиданная, но интересная. Вполне возможно, «астрономии догонов» действительно суждено стать одним из ключей к взаимопониманию (или хотя бы взаимоуважению) науки и мифологии. А сомнений в отношении «палеовизитной» природы «астрономии догонов» высказано немало. Наиболее детально излагает их в книге «Послания со звезд» Дж. Ридпас из Англии, высказывая мнение, что астрономические знания догонов — это смесь общеизвестных и заведомо неверных сведений. Так, у Юпитера не четыре спутника, а гораздо больше; Сириус В — далеко не самая маленькая и плотная звезда (нейтронные звезды неизмеримо плотнее и меньше); наконец, Сириуса С просто не существует. Ридпас указывает, что, несмотря на всю свою изолированность, догоны общались с внешним миром: с 1907 года в районе их обитания появились французские школы, а в 20-х годах там развернули активную деятельность католические миссионеры. Основной вывод — астрономические знания догонов имеют недавнее происхождение; это своеобразная «прививка» заимствованных сведений к древнему «мифологическому древу».

К. К. Ридпас, по-видимому, заблуждается. Общение и заимствование — отнюдь не одно и то же. Общение, о котором идет речь, было поверхностным и вынужденным, порой заставлявшим отталкивать даже то, что могло быть принято без особого ущерба для нашей самобытности. Что же касается системы Сириуса, то знания о ней — независимо от того, есть ли там «лишняя» звезда или нет, — лежат в основе вычисления периода между двумя праздниками «сиги», церемонии обновления мира, отмечаемой каждые 60 лет в течение по крайней мере семи столетий. Учите также и то, что сведения, сообщенные французским исследователям, вовсе не исчерпывают «ясного слова». Кое-что изложено не полностью, а многое пока остается скрытым. В любом случае бессмысленно было бы посвящать европейцев в знания, заимствованные у них же... Так что астрономия «ясного слова» не заимствована у европейцев. Но и внеземное происхождение этих знаний крайне сомнительно. Зачем обращаться к гипотезе о палеовизите, если в истории нашей планеты было немало культур, которые, мне кажется, могли изобрести телескоп...

В. Р. Вы думаете, телескопа было бы достаточно? Да, с его помощью можно увидеть слабую звездочку возле Сириуса, но для понимания ее природы необходимо знать хотя бы закон всемирного тяготения. Крайне трудно перенести теорию, возникшую на почве развитого общества, в общество менее развитое. Другое дело, когда сложная картина мира запоминается в форме тайных знаний, существующих параллельно с более простым мировоззрением. Помните, как изображается на стенах святилищ планета Сатурн?

К. К. Две концентрические окружности; первая обозначает саму планету, вторая — ее кольцо.

В. Р. Но ведь в таком ракурсе Сатурн никогда не виден с Земли! В древности его иногда изображали в виде человеческого глаза. Не исключено, что таким образом также фиксировалось наличие кольца — но лишь в плане «визуального впечатления». Для такого наблюдения достаточно иметь телескоп; изобразить же кольцо в плоскости — значит выйти за рамки непосредственного чувственного опыта.

К. К. И выйти достаточно далеко... Но не кажется ли вам, что разговор о внеземных экспедициях выводит нас еще дальше за эти рамки?

В. Р. А что остается делать? Трудно допустить, что древние астрономы могли изобразить Сатурн в ракурсе, невозможном для

землянина, или что им удалось зафиксировать продолжительность взрыва Сириуса В, в результате которого он превратился в белый карлик. Помните — звезда Поязвилась «на первом году жизни людей на Земле», и яркость ее медленно падала в течение 240 лет? Правда, вопрос о том, насколько точно в работах французских специалистов передана сама система понятий «ясного слова», остается пока открытым.

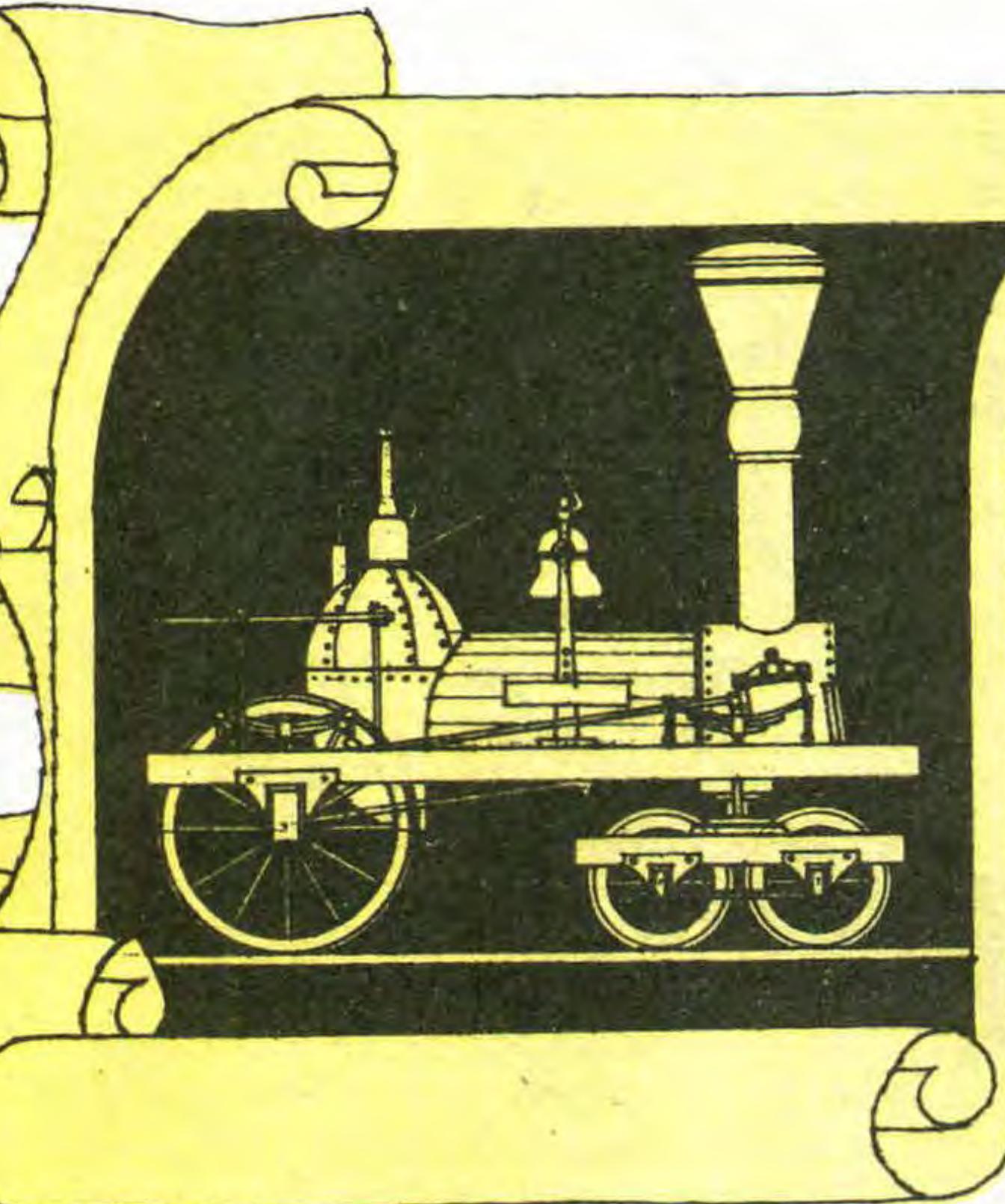
К. К. Как лингвист, берусь утверждать, что достаточно точно. Во всяком случае, с обеих сторон было сделано для этого все возможное. С конкретными сведениями ситуация немного иная, но дело тут не в лингвистических трудностях. Разумеется, ошибки всегда возможны — однако было бы куда большей ошибкой списывать на их счет то, что не укладывается в предлагаемые объяснения.

В. Р. Непроизвольная модернизация «ясного слова» — лишь одна из возможных форм его исказения. Наше понимание «астрономии догонов» — это интерпретация с точки зрения современной науки; но, если в истоках «ясного слова» действительно лежал палеовизит, оно должно содержать и нечто большее.

К. К. Справедливо. Но не кажется ли вам, что единственная, принимаемая вами гипотеза палеовизита сильно сужает круг ваших исследований? Сравните: предположение о древнем, но земном источнике знаний «ясного слова» говорит: вы знаете о глубинах истории мало, ищите внимательнее, посмотрите на свое прошлое по-новому. Куда ведет нас предположение о палеовизите? Посещение из космоса — событие, насколько я понимаю, случайное. Что изменится в знаниях человечества о мире и о своем положении в нем, даже если удастся эту гипотезу подтвердить?..

Хочу еще раз подчеркнуть, что тайный характер «ясного слова» — не самоцель. Тайна была необходима, прежде всего чтобы сохранить его неизменным в течение многих столетий. Посвятив Марселя Гриоля в эти знания, мы прошли свою половину пути; серьезно обсуждая их содержание, вы идете по своей половине.

В. Р. У науки свои законы. Ученый проверяет свои гипотезы на эмпирическом материале. Сегодня, мне кажется, нельзя исключить ни гипотезу о древнем, но вполне земном происхождении знаний о Сириусе, ни даже предположения о современном заимствовании их. В конечном итоге на первое место выйдет та гипотеза, которая сможет предсказать нечто новое, а затем это новое обнаружить.



«Я живу в Киеве, в районе Сыроцкая роща, — пишет в редакцию Е. Севастьянов. — До 1967 года на железнодорожной ветке, проходившей метрах в четырехстах от нашего дома, все составы водили паровозы в основном серий СО, ФД, ИС, ПЗ6. Изредка пробегали «эшки» и «овечки». Деревянные шпалы, на каждом повороте семафоры. Но прошли годы, нашу дорогу перевели на тепловозную и электровозную тягу. Как-то неуютно стало. Я перестал ходить на дорогу».

Да, все реже встречаются на стальных магистралях

паровозы, почти не увидишь пассажирские вагоны с высокими окнами, отслужили свое теплушки. Что ж, старое неизбежно уступает место новому. Но именно в самолетах, автомобилях, кораблях прошлых лет и воплощена живая история науки и техники. Это относится и к подвижному составу железных дорог.

О необходимости сберечь как памятники истории техники паровозы и вагоны мы писали не раз (см. «ТМ» № 1 и 6 за 1977 год, № 11 за 1978 год), прошлому отечественного локомотивостроения была посвящена «Историческая серия «ТМ» 1980 года.

Судя по редакционной почте, этот вопрос волнует многих читателей.

«Со времени последней публикации о паровозах-памятниках минуло несколько лет, — напомнил В. Скрипкин из Уфы. — Какие изменения произошли за это время в деле сохранения исторических локомотивов? Создан ли наконец Музей натурных образцов железнодорожного транспорта?» Отвечает председатель комиссии по железнодорожной технике Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (ВООПИК) Александр Сергеевич Никольский.

# ИСТОРИЯ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

(СЕМЬ ЛЕТ СПУСТЯ)

Александр НИКОЛЬСКИЙ,  
кандидат технических наук

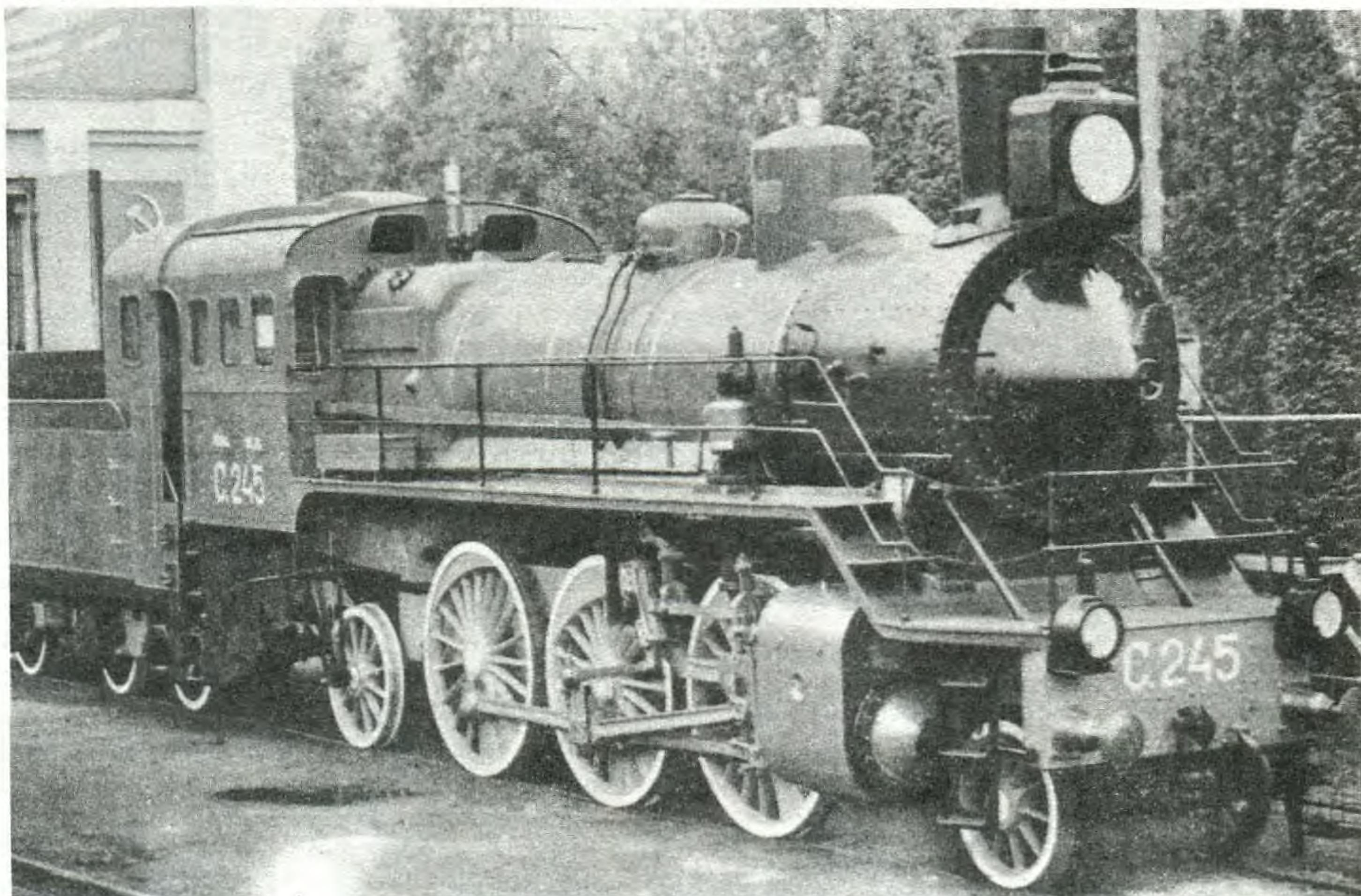
Благодаря публикациям в «ТМ» и других изданиях любители старинной железнодорожной техники из Москвы и Братска, Ленинграда и Днепропетровска, других городов смогли найти друг друга и объединить усилия. Сложились группы энтузиастов истории техники при Ленинградском институте инженеров железнодорожного транспорта (ЛИИЖТ) и в столице, где при секции науки и техники ВООПИК создана комиссия по железнодорожной технике. Своеобразным центром, куда отовсюду стекается информация о железнодорожных реликвиях, стал Московский клуб железнодорожного моделизма; сравнительно недавно сложилась

группа любителей истории транспорта в Киеве. Что же удалось им за последние годы?

В 1978 году мы сообщали о тридцати паровозах-памятниках в стране. Ныне их более 120! В Москве три года назад было два мемориальных локомотива, теперь их пять. Отрадно, что увеличение парка памятных локомотивов происходит не только количественно.

В ряде городов так называемые «обрубки» (передки паровозов,

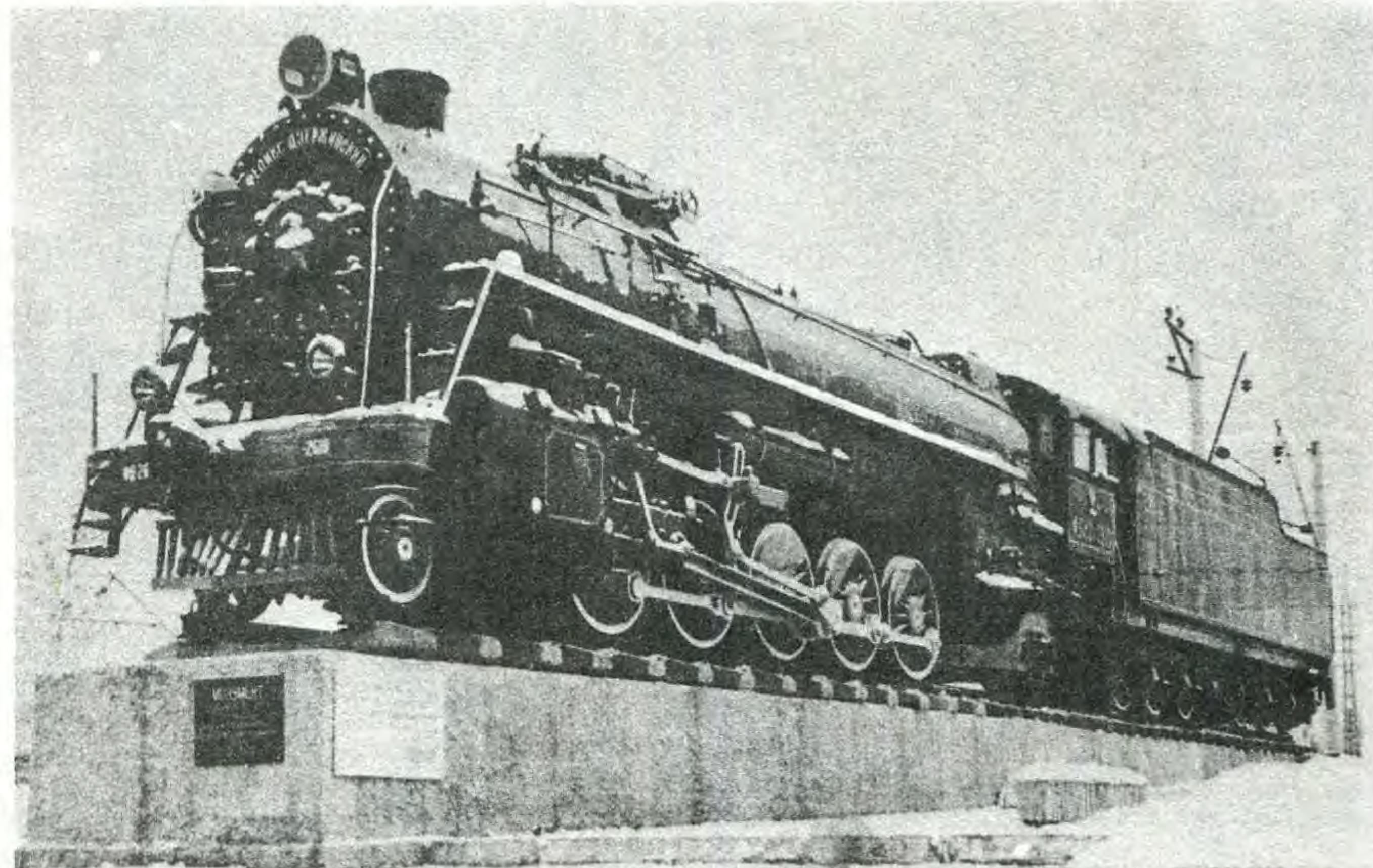
к тому же иной раз вмонтированные в декоративные стенки) заменили магистральными локомотивами. Если первое время на пьедесталы поднимали паровозы в основном средней мощности, серии Э, то теперь сохраняют богатырские машины, созданные в период расцвета паровозостроения. Так, в Москве и Орше впервые встали на вечную стоянку пассажирские паровозы ПЗ6, в Нижнем Тагиле, Караганде — «Лебедяники», послевоенные грузовые локо-



мотивы, появились и первые мемориальные электровозы и тепловозы.

...Семь лет назад читатели «ТМ» увидели снимок последнего «русского Прери» — паровоза серии С, использовавшегося тогда в качестве котельной на одном из московских заводов. Такой же паровоз в 1918 году привел из Петрограда в Москву поезд с Советским правительством! Пять лет энтузиасты боролись за спасение уникальной машины. Само восстановление локомотива в депо Ховрино силами нескольких столичных предприятий заняло... год. Сейчас на Ленинградском вокзале для этого паровоза и вагона исторического поезда создается специальный павильон. Опыт восстановления «русского Прери» красноречиво свидетельствует о том, что в деле спасения реликвий техники нет непреодолимых преград.

К сожалению, минувшие годы от-



Такой «памятник» стоял недавно на станции Инская — промышленный паровоз 9П со снятыми танками (слева).

Местные энтузиасты сделали все, чтобы заменить его мощным локомотивом ФД20-2610, который водил машинист-новатор Д. Шолкин (вверху).

Погибли — иного слова не подберешь — уже отобранные для того, чтобы сохранить как памятники, паровозы ТМ в Няндоме и ВП в Ленинграде. В депо Хабаровск-II еще в 1975 году решили сохранить локомотив СУ212-30, но несколько лет он ржавел, а затем его превратили в пресловутый «обрубок». Уже три года ждет решения своей участи паровоз СУ207-87 в Никитовке, где энтузиаст, машинист Ю. Шестопалов, в одиночку борется за его сохранение.

Впрочем, и у существующих локомотивов-памятников есть свои проблемы. Без должного ухода они ветшают, лишаются некоторых деталей. Но главное заключается в том, что рассредоточенные по всей стране локомотивы не могут дать комплексного представления об истории паровозостроения. Вот мы и подошли к основной теме нашего рассказа — организации Музея натурных образцов подвижного состава железных дорог.

Такие музеи есть во многих странах, ставился вопрос о создании подобного музея и у нас. В 1979 году Министерство путей сообщения СССР поручило музею железнодорожного транспорта при ЛИИЖТ провести подготовительную работу по его организации. Сейчас этот музей стал основным хранителем материалов по истории отечественного железнодорожного транспорта. Естественно, что местом будущего Музея натурных образцов железнодорожного транспорта избрали Ле-

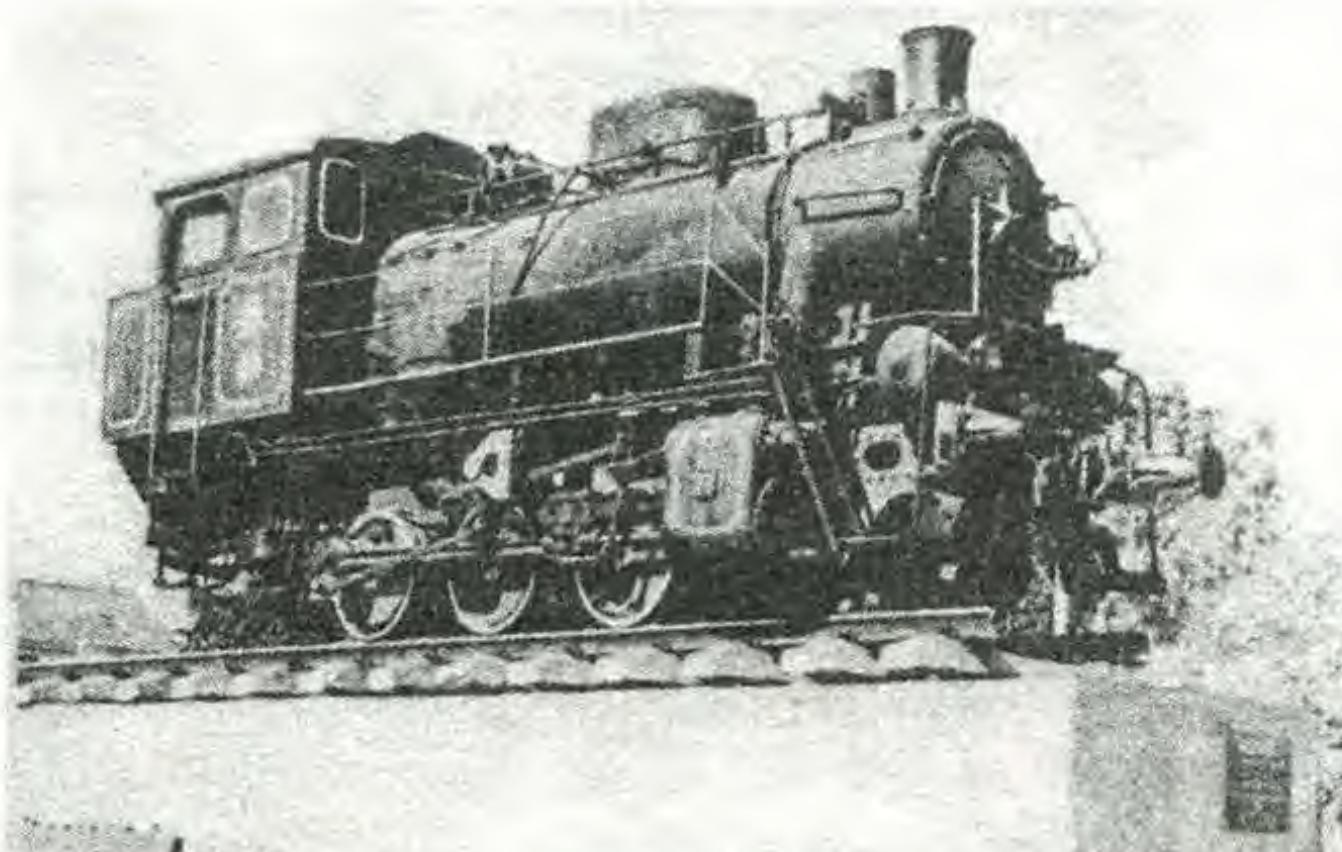
нинград. После этого предстояло отобрать из сохранившейся техники самое интересное, уберечь то, чему грозила сдача на металлолом. Эта работа была успешно проделана.

И здесь нельзя не рассказать о молодом инженере Юрии Ильине. Он с детства увлекся историей железнодорожного транспорта, и стремился стать историком железных дорог. Еще студентом ЛИИЖТ Ильин стал активно сотрудничать с институтским музеем, занимаясь поисками реликвий техники. По окончании института Юрий стал сотрудником музея. Ему пришлось перерывать архивы МПС и других ведомств, в которых использовались паровозы, проанализировать массу информации, присланной энтузиастами, объехать десятки станций и депо.

Отобранные материалы ЛИИЖТ передал в МПС, которое приказами, отложенными в мае 1981 года и в феврале 1984 года, утвердило списки шестидесяти единиц подвижного состава, отобранных для будущего музея. В нем числятся более двух десятков паровозов, электровозы и тепловозы, паровые краны, вагоны, разбросанные по всей стране и взятые на учет музеем ЛИИЖТ. Но остается открытым вопрос: когда откроются двери самого Музея натурных образцов железнодорожной техники?

«Для этого необходимо построить специальный крытый павильон, — отвечает на запрос ВООПИК заместитель министра В. Никифоров, — однако в текущей пятилетке финансирование такого строительства не представляется возможным».

По нашему же мнению, музей можно и должно создавать уже сейчас даже без особых финансовых затрат. К примеру, разместить его в пустующем помещении Варшавского вокзала в Ленинграде. Нужно лишь



Так выглядел последний паровоз серии С, несколько лет назад выполнивший роль котельной на одном из московских заводов.

И таким предстал С245 перед теми, кто пришел 7 августа 1983 года на празднование Дня железнодорожника в депо Ховрино.

мечены не только замечательными приобретениями, но и горечательными потерями. Есть даже случаи уничтожения готовых мемориалов. В частности, на Оренбургском тепловозоремонтном заводе ликвидировали мемориальный комплекс, состоявший из редкого ныне паровоза ОВ и двух теплушек. Оказывается, они стояли там, где было решено воздвигнуть... новую проходную. И это несмотря на письма из ЛИИЖТ, в которых подчеркивалась высокая ценность мемориального комплекса. А между тем Боткинский машиностроительный завод и Музей Л. Н. Толстого разыскивают «ковечки» по всей стране!



Трудно представить лучшее место для Музея натурных образцов железнодорожной техники, нежели Варшавский вокзал в Ленинграде.

отремонтировать здание, а это дешевле и быстрее, чем новое строительство. Ведь вокзал и дебаркадер, построенные в 1853—1862 годах, сами по себе являются памятниками архитектуры и идеально соответствуют профилю музея. Но... Варшавский вокзал давно предполагается снести, поскольку он мешает проектируемой автомагистрали. Известно, что руководство МПС стоит за сохранение Варшавского вокзала для будущего Музея натурных образцов.

Независимо от того, как сложится судьба Варшавского вокзала, существует возможность отобрать парк исторических локомотивов и доставить его в одно место. В 40 километрах от Ленинграда, на станции Зеленогорск, есть свободные пути закрытого ныне депо.

Здесь можно, что называется, «вчерне» создать музей-выставку

Первые экспонаты будущего музея уже стоят на территории станции Зеленогорск.

Фото В. Даниленко, А. Никольского, Л. Рагозина.

техники, пусть на первых порах недоступную только специалистам. Это тем более необходимо, что появилась свидетельства того, что «охранная грамота» МПС кое-где теряет силу. Так, два локомотива, взятые на учет, уже сданы в металлолом. А работники депо Омск, получив распоряжение сохранить паровоз Е 534, добросовестно отремонтировали его, приготовили к отправке в Зеленогорск, но локомотив так и остался у сибиряков.

Дело в том, что станция Зеленогорск принадлежит Октябрьской железной дороге, которая согласна принимать исторические локомотивы только из «своих» депо. Чтобы привести в Зеленогорск старинную технику с других дорог, нужно указание локомотивного главка МПС.

Как видите, все далеко не просто. По-видимому, было бы целесообразно оказать помощь Октябрьской дороге, перераспределив в масштабах всей железнодорожной сети парк уже неэксплуатируемой техники.

...Так или иначе, но первые экспонаты будущего музея уже стоят в Зеленогорске. Это паровозы серий О<sub>Д</sub>, О<sub>К</sub>, Э<sub>Г</sub>, СО, С<sup>У</sup>, ТЭ<sub>Д</sub>. Это целиком заслуга Ильина, который смог провести сюда два локомотива с «чужой» дороги.

Если бы в Зеленогорске удалось собрать большую часть «фонда» экспонатов, то можно было бы перейти к следующему этапу — постепенной подготовке локомотивов к показу.

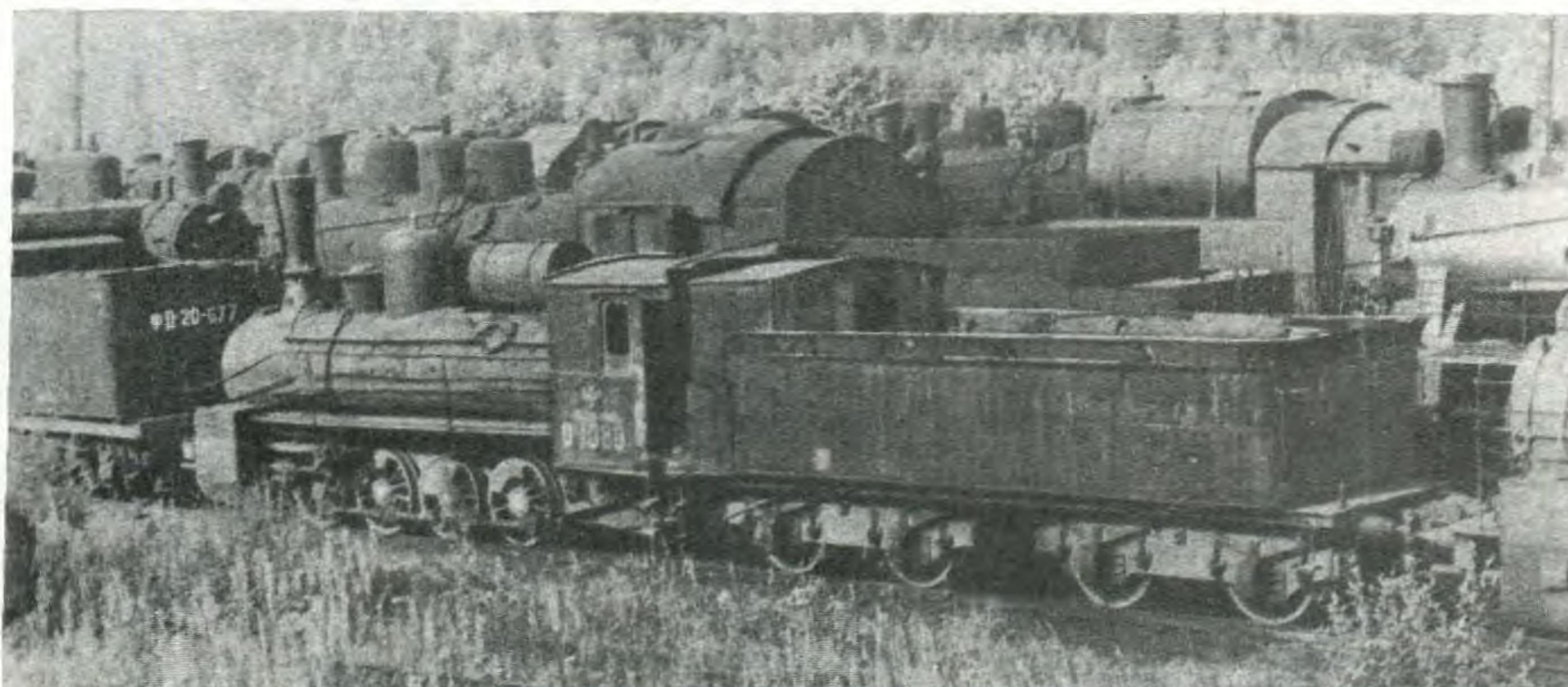
«Честное слово, если бы представилась возможность участвовать в восстановлении, ремонте паровозов, стал бы слесарем, котельщиком, кем угодно! — писал машинист из Вихоревки А. Волков. — А как приятно было бы потом посмотреть на возрожденный локомотив». Таких энтузиастов у нас тысячи...

Этими словами я заканчиваю свою статью. Хочется надеяться, что благородное, патриотическое дело сохранения реликвий отечественного железнодорожного транспорта, уже начавшись, будет продолжено и завершено!

**ОТ РЕДАКЦИИ.** В последние годы в нашей стране появилось несколько ведомственных музеев техники. К примеру, авиационный в Монино, «фирменный» музей московского автомобильного завода имени Ленинского комсомола, музей Краснознаменного Северного флота, где собрана не только уникальная коллекция отечественных и зарубежных самолетов времен Отечественной войны, но и демонстрируется Краснознаменная подводная лодка К-21, торпедный катер № 12 типа Д-3. Есть и другие музеи, о которых рассказывалось на страницах «ТМ» (см. № 7 за 1984 год). Нужно видеть, с какой гордостью, с каким волнением ветераны войны и труда осматривают образцы техники, на которой они сражались и работали, с каким восторгом вглядываются ребята в старинные автомобили, аэропланы и корабли, на которых трудились и воевали их деды.

Потому-то двойственное впечатление оставляет статья А. Никольского. С одной стороны, все выглядит относительно благополучно: растет число выявленных локомотивов-ветеранов, нашлось помещение, наилучшим образом подходящее для будущего Музея натурных образцов железнодорожной техники. Министерство путей сообщения одобрительно относится к самой идее собрать под одной крышей уникальные паровозы и вагоны. Но, с другой стороны, отправляются на переплавку исторические локомотивы, «забуксовали» дела в Зеленогорске, куда стали по-немногу стягивать экспонаты будущего музея.

Думаем, железнодорожникам небезразлично славное прошлое своей отрасли. Поэтому мы обращаемся к руководству МПС СССР с просьбой ответить нашим читателям: когда же решится судьба Музея натурных образцов железнодорожной техники?



Ведет рубрику  
кандидат технических наук  
Игорь ДАНИЛОВ

Нужно ли уметь программировать? Сегодня, возможно, кто-нибудь и скажет, что это вовсе не обязательно. Но, по-видимому, в ближайшее время человек, не знающий хотя бы основ этой дисциплины, будет выглядеть такой же белой вороной, как не умеющий, скажем, читать. Неспроста член-корреспондент АН СССР А. П. Ершов назвал программирование «второй грамотностью».

Это умение дает не только возможность пользоваться ЭВМ для решения различных задач. Оно вырабатывает еще и определенный стиль мышления: способность четко и лаконично формулировать свои мысли, быстро ориентироваться в потоке информации и, наконец, привычку обращаться к ЭВМ во многих случаях жизни.

Ясно, что программирование надо осваивать при постоянном «общении» с вычислительной машиной. И если раньше это было довольно-таки трудно — машин было мало, то сегодня положение меняется. Мы на пороге нового исторического процесса — ЭВМ идет к человеку. Скоро без них будет сложно работать не только ученику, но и токарю-оператору станков с числовым программным управлением, цеховому технологу, слесарю-инструментальщику, геологу в экспедиции — ведь всем им приходится так или иначе заниматься разнообразными вычислениями. И что характерно: компьютер сегодня уже не то гигантское устройство, некогда поражавшее воображение даже писателей-фантастов. Нынешняя ЭВМ легко умещается на письменном столе, в портфеле и даже в... кармане. Вы уже поняли, что речь идет о самом распространенном типе — программируемом микрокалькуляторе (ПМК). В нашей стране их годовой выпуск изменился сотнями тысяч штук, и число это будет расти год от года. Изящные маленькие коробочки с кнопками и миниатюрным экраном доступны каждому. Инженеры и техники могут воспользоваться ими в своей производственной практике, студенты — для расчетов курсовых проектов и лабораторных работ, а старшеклассники и учащиеся ПТУ — при решении задач по математике, физике, химии. Калькулятор поможет рассчитать семейный бюджет и научить ребенка устному счету, даст возможность скоротать досуг, заменив партнера в увлекательной игре.

Материалы новой рубрики «Для всех профессий» призваны помочь владельцу ПМК и прежде всего старшекласснику и учащемуся ПТУ как можно быстрее его освоить. Этапом, на основе которого мы будем излагать принципы программирования, выбран микрокалькулятор «Электроника Б3-34». Во-первых, он самый распространенный среди отечественных устройств подобного рода, а во-вторых, большая часть выпускаемых и готовящихся к выпуску моделей имеет ту же систему команд. Поэтому все сказанное будет относиться и к другим типам ПМК.

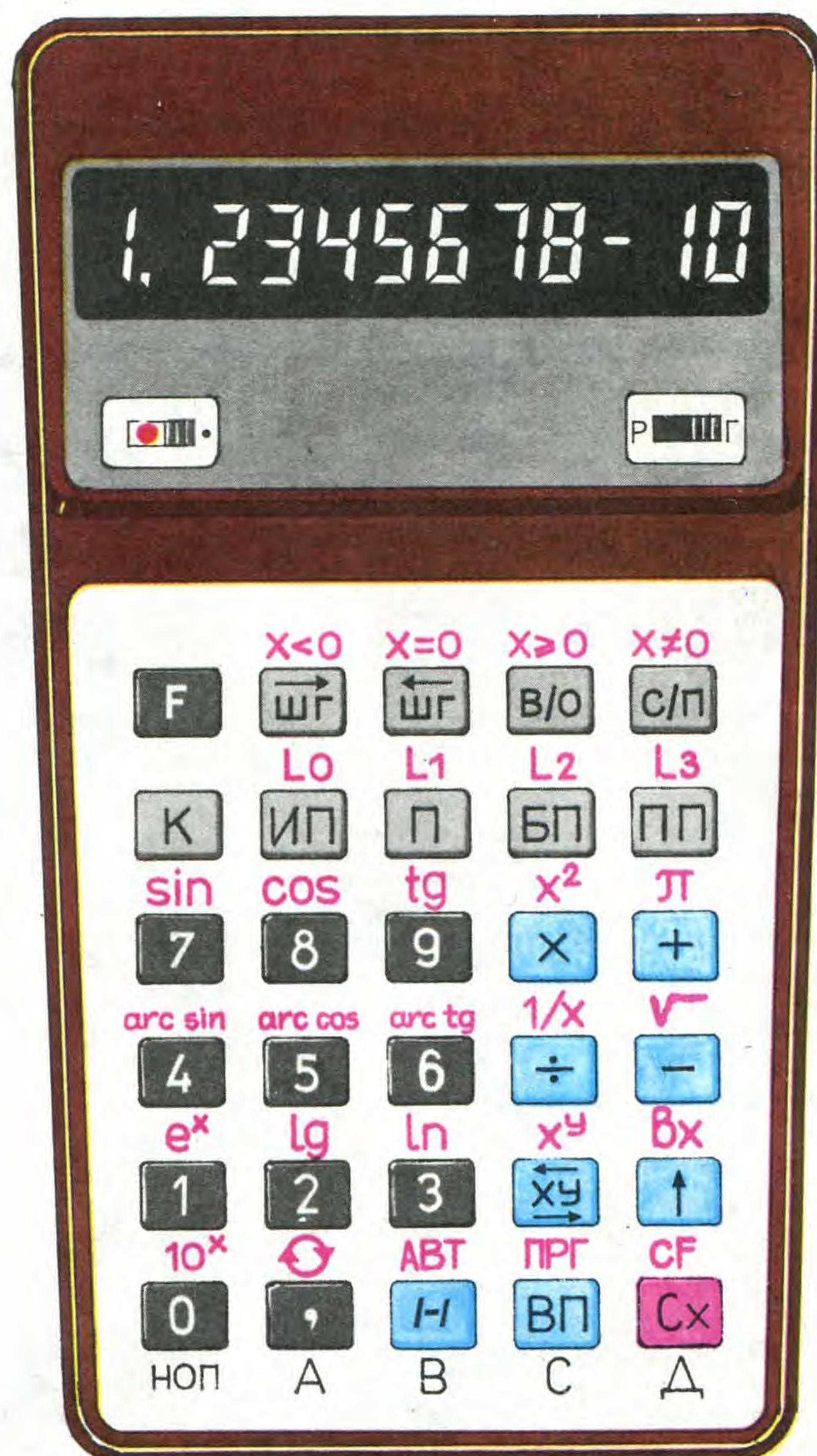
Стоит «Электроника Б3-34» 85 рублей. Это ненамного дороже гитары и существенно дешевле кассетного магнитофона — почти непременных атрибутов современного молодого человека. И если она окажется у вас в руках, то, право же, вы обретете настоящего электронного помощника и друга, который к тому же позволит вам сэкономить время для других полезных занятий.

## ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО

Итак, перед вами микрокалькулятор. Тридцать клавиш выстроились шестью стройными рядами. На каждой клавише — ее обозначение. Над клавишами они тоже есть, а в нижнем ряду — и под клавишами. Некоторые обозначения понятны сразу. Это цифры, знак запятой, знаки арифметических операций, обозначения элементарных функций. Над рядами клавиш два переключателя. Левый включает машинку, а правый нужен для переключения режима работы с тригонометрическими функциями: Р означает радианы, Г — градусы.

Передвижем левый переключатель вправо. На экране загорится цифра 0. Машинка готова к работе.

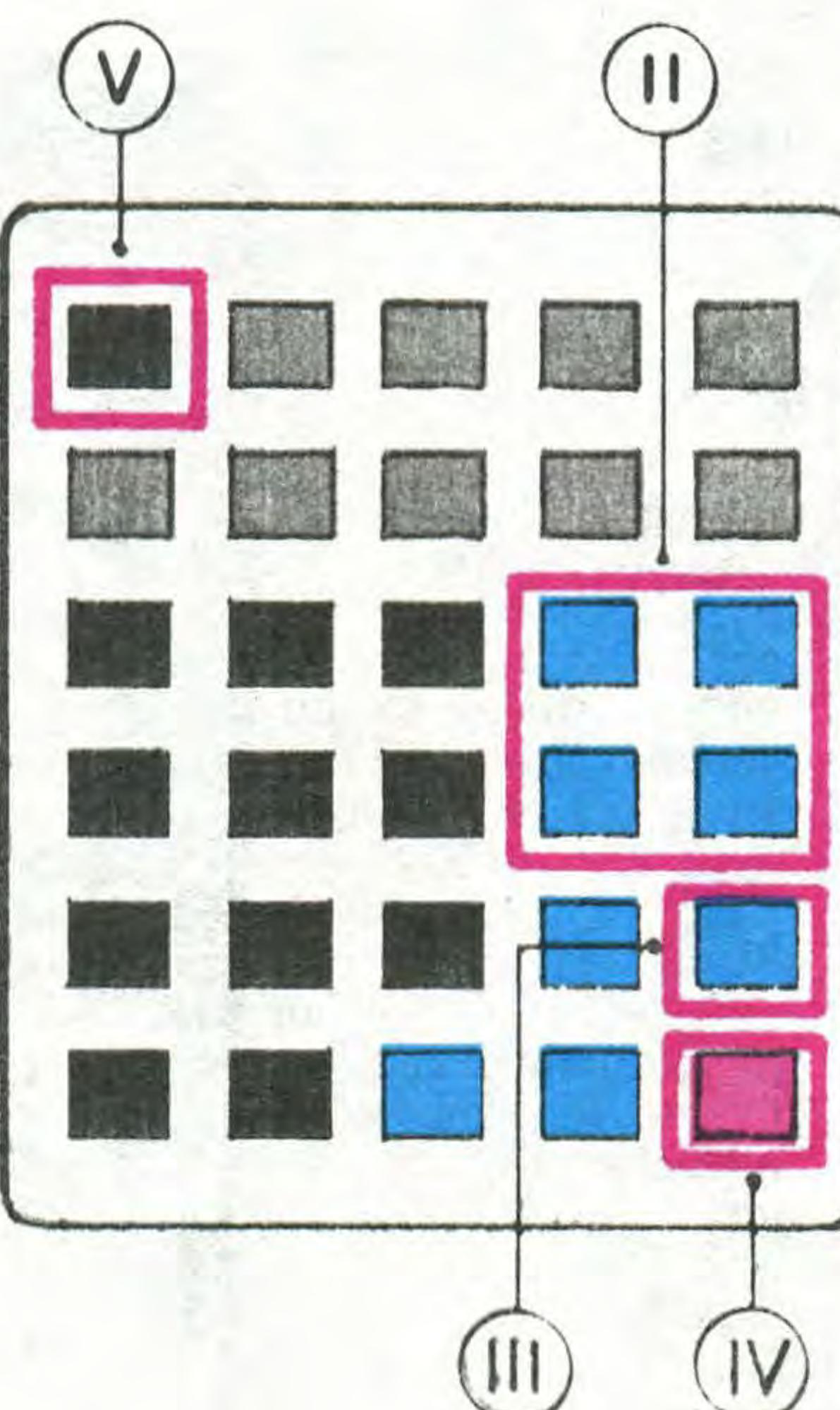
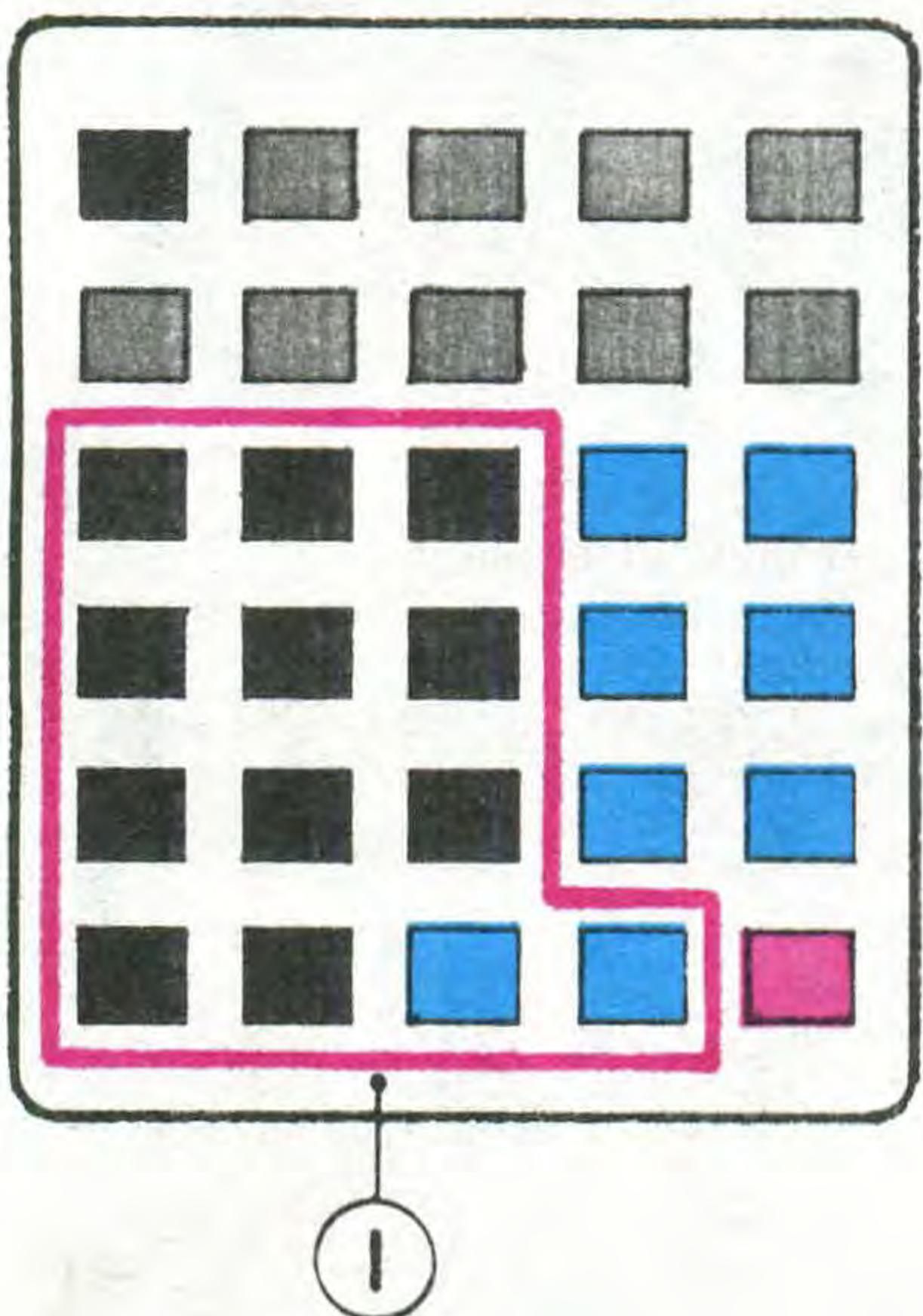
Сегодня мы познакомим вас с



особенностями вычислений на микрокалькуляторе в «ручном», то есть не-программном, режиме. Это поможет понять принцип его работы, назначение клавиш и значительно облегчит переход к программированию.

Для начала освоим клавиатуру. Нажимаем на цифровые клавиши. На экране загораются соответствующие цифры: 1, 2... 7, 8. Нажимаем дальше. Девятая цифра не появляется. Почему? Да просто калькулятор рассчитан на работу только с восьмиразрядными числами. Таким образом мы вводим целое число. Чтобы ввести дробное, нужно после цифр целой части нажать кнопку с символом «,» и ввести цифры дробной части. Интересно, что сам символ «,» занимает ту же позицию, что и последняя введенная перед ним цифра.

**ДЛЯ ВСЕХ ПРОФЕССИЙ**



I — клавиши, используемые для ввода чисел;  
 II — на этих клавишиах — знаки арифметических операций;  
 III — клавиша, смысл которой: «Числа в стеке — поднять!»;  
 IV — красный цвет — сигнал внимания. Эта клавиша стирает содержимое регистра X (и индикатора);  
 V — переключатель регистра. Если нажать эту клавишу, то «работают» функции, написанные под клавишами.

ра. Если нужно ввести число не в обычном, а в экспоненциальном виде типа  $A \cdot 10^b$ , где A — мантисса, b — порядок, то после ввода мантиссы нажимаем клавишу «ВП» (Ввод Порядка). В правой части экрана появятся два нуля. Теперь, при нажатии на любую цифровую клавишу, в правом углу экрана, в поле порядка, последний нуль сменится цифрой. Максимальное значение порядка: 99.

Так записывают положительные числа. Для ввода отрицательных чисел служит клавиша «/-». Нажимать ее надо после записи всех цифр мантиссы, но перед клавишей «ВП». Символ «/-», введенный после нее, меняет знак порядка, а не числа.

Если вы ошиблись при вводе, не беда. Клавиша «Сх» (Стереть X) очищает весь экран. После этого ввод можно повторить.

Теперь перейдем к вычислениям. Почти наверняка каждый владелец машинки захочет убедиться, что

$2 \times 2$  она вычисляет правильно. Что ж, вводим «2», нажимаем на клавишу « $\times$ » (перемножить). А на экране — ноль. Уже ошибка? Нет. Просто порядок вычислений на программируемом калькуляторе отличается от общепринятого.

Записывая на бумаге какое-либо арифметическое выражение, мы всегда помним о приоритете операций. Например, умножение и деление выполняются прежде сложения и вычитания. Нужно это для того, чтобы однозначно толковать любую запись. Так, вычисляя  $a \times b + c \times d$ , мы сначала выполним два умножения, а затем сложение. Если порядок вычислений надо изменить, то ставим скобки  $a \times (b + c \times d)$ . Все просто и ясно. Однако пользоваться таким способом записи на микрокалькуляторе неудобно. Ведь надо где-то хранить промежуточные результаты, запоминать знаки предыдущих операций, проверять их приоритеты. Лучше пользоваться другим методом записи. Его предложил польский уч-

ный Я. Лукасевич. Все операции в этой записи равнозначны, и знаки их ставятся не между числами, а после них. То есть не  $a \times b$ , а  $a b \times$ . Это избавляет от необходимости использовать скобки и проверять приоритеты. При «польской» (или бесскобочной) записи первое из приведенных выражений будет выглядеть так:  $a b \times c d \times +$ , а второе  $c d \times b + a \times$ .

Вернемся, однако, к « $2 \times 2$ ». Снова вводим «2». Перед вводом второго сомножителя нужно сохранить первый. Для этого нажимаем клавишу «↑». На экране ничего не изменилось. Вновь набираем «2» и нажимаем клавишу « $\times$ ». Результат налицо: «4». Все правильно!

Но обратимся к этому примеру еще раз. Нажимаем «2», «↑». Может, не надо вводить двойку вторично? Что ж, нажимаем « $\times$ ». На экране «4». Почему?

Тут нам не обойтись без небольшого экскурса в структуру машины. Есть в нашем калькуляторе специальная область памяти, называемая «стек». Устроена она наподобие пистолетной обоймы и состоит из четырех регистров — ячеек. Называются они: X, Y, Z, T. Перед началом работы во всех регистрах хранятся нули. Содержимое же нижнего регистра X отображается на экране. Все, что вводится с клавиатуры, попадает туда. А как только мы нажимаем клавишу «↑», информация «перегоняется» вверх в другой регистр. При этом содержимое регистра X не меняется, а просто копируется и засыпается в Y.

Так же движется информация и при вводе нового числа после проведения какой-нибудь операции.

Все «двуухместные», то есть операции с двумя числами, проводятся с содержимым регистров X и Y. При этом результат вычисления заносится в регистр X, а содержимое остальных регистров «опускается» на ступеньку ниже, отчего регистр Y теряет прежнюю информацию, а заполняется данными из регистра Z, а вот информация из регистра X не теряется, поскольку она засыпается в еще один, дополнительный, «регистр предыдущего результата» X1. И теперь, если мы хотим воспользоваться содержимым X1, нужно нажать клавиши «F» и «Bx» (вверх).

При «одноместных» операциях, например вычислении тригонометрических функций или извлечении квадратного корня, наша ПМК оперирует только с содержимым регистра X, сюда же записывается и результат. «Старое» содержимое X перекочевывает в X1. Содержимое других регистров не меняется.

Кстати, о работе с функциями. Их названия написаны над клавишами. Чтобы вычислить ту или иную функцию, нужно предварительно нажать кнопку «F», а уже потом соответствующую клавишу.

ПОСЛЕ- ДОВАТЕЛЬНО НАЖИМАЕМЫЕ КЛАВИШИ	16592	↑	16478	-	0,04	X	4	↑	0,27	X	+
РЕГИСТРЫ	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Z	0	0	0	0	0	0	4,56	4,56	0	0
	Y	0	16592	16592	0	114	0	4,56	4	4	4,56
	X	16592	16592	16478	114	0,04	4,56	4	0,27	1,08	5,64
	X1	0	0	0	16478	16478	0,04	0,04	0,04	0,27	1,08

Попытаемся теперь применить полученные знания для решения небольших задач.

**Задача 1.** Расчет платы за электроэнергию и газ. Подобную процедуру каждый квартиросъемщик проводит ежемесячно. Плата начисляется по формуле:  $(P_n - P_{ст}) \times 0,04 + K \cdot 0,27$ , где  $P_{ст}$  и  $P_n$  — старое и новое показания счетчика,  $K$  — количество людей, проживающих в квартире. Пусть  $P_{ст} = 16478$ ,  $P_n = 16592$ , а  $K = 4$ .

Включаем калькулятор. Последовательно вводим:  $16592 \uparrow 16478 - 0,04 \times 4 \uparrow 0,27 \times +$ . Читаем ответ: 5,64. То, что при этом происходит в «стеке», показано схематично на таблице.

**Задача 2.** Перед нами та же расчетная книжка. Подсчитаем теперь среднемесячную плату за прошедший год.

Набираем плату за январь, нажимаем  $\uparrow$ , затем 11 раз повторяем две операции: ввод платы за следующий месяц,  $+$ . Набираем потом  $\times 12$ ,  $\div$  (знак деления). На экране — результат. Теперь видно, в каком месяце расход электроэнергии оказался больше среднего и насколько. Возможно, проанализировав эти цифры, вы подумаете над тем, как избавиться от ненужных трат. Это будет первый экономический эффект от использования калькулятора.

**Задача 3.** Вычислить длину стороны с произвольного треугольника,

зная длины двух других его сторон  $a$  и  $b$  и угол  $C$  между ними.

Из школьного курса тригонометрии известно, что эта зависимость описывается формулой  $c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos C}$ . Можно решить эту задачу, что называется, в лоб. Но придется дважды вводить значения  $a$  и  $b$ , что нерационально, особенно если значения эти многозначны.

Сделаем снова экскурс в структуру ПМК. Кроме «стека», в машинке есть еще одна область для хранения чисел. Это адресуемые регистры. Их четырнадцать. Называются они  $R0$ ,  $R1 \dots$ ,  $R9$ ,  $RA$ ,  $RB$ ,  $RC$ ,  $RD$ . В эти регистры можно с помощью клавиш записать и сохранить содержимое регистра  $X$ , оперируя клавишами: « $P$ », « $p$ »; « $P$ » — это «в Память»,  $p$  — цифра или буква, номер регистра без буквы  $R$ . Извлекается информация из регистров по командам: « $IP$ », « $p$ ». « $IP$ » — «Из Памяти». Причем при записи информации в адресуемый регистр содержимое «стека» не меняется, а при считывании движется по регистрам  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ,  $T$  так же, как при вводе нового числа с клавиатуры.

Вернемся к задаче 3. Пусть  $a = 13,24$ ,  $b = 18,46$ , угол  $C = 50^\circ$ .

Устанавливаем правый переключатель возле буквы  $G$  (градусы) и нажимаем клавиши:

$13,24$  (значение  $a$  вводится в  $X$ )

$P1$  (заносим  $a$  в регистр  $R1$ )

$FX^2$  (вычисляем  $a^2$ )

$18,46$  (вводим  $b$ )

$P2$  (заносим  $b$  в  $R2$ )

$FX^2$  (вычисляем  $b^2$ )

$+ (получаем сумму a^2 + b^2)$

$50$  (ввод угла  $C$ , аргумента косинуса)

$F \cos$  (вычисляем  $\cos C$ )

$IP 1$  (вызываем величину  $a$  из  $R1$  в  $X$ )

$\times$  (вычисляем  $\cos C \times a$ )

$IP 2$  (вызываем величину  $b$  из  $R2$  в  $X$ )

$x$  (вычисляем новое произведение  $\cos C \times a \times b$ )

$2$  (вводим коэффициент 2)

$\times$  (все умножения закончены, в  $X$  — величина:  $\cos C \times a \times b \times 2$ ) — (совершив путешествие почти по всем регистрам «стека», величина  $a^2 + b^2$  перекочевала в  $Y$ , и теперь из нее вычитается полученное ранее произведение, в  $X$  сейчас находится  $a^2 + b^2 - 2ab \cos C$ )

$F \sqrt$  (извлекаем квадратный корень из содержимого  $X$ , величина  $c$  — на экране).

Если все операции выполнены правильно, высветится ответ: 14,207778. Советуем вам построить диаграмму движения информации в «стеке».

Итак, первое знакомство с микрокалькулятором закончено. Мы узнали, как проводить вычисления, выяснили, что некоторые задачи легко решаются и без программирования. А вот о том, какие задачи и как целесообразнее их решать на программируемых микрокалькуляторах, мы расскажем в следующем выпуске.

## КАК СКВОЗЬ ГОРУ ПРОЙТИ?

### И 4-й стр. обложки

Технология сооружения тоннелей сквозь такие твердые породы, как, скажем, скалы, давно отработана — их прокладывают взрывным способом. А что делать, если порода рыхлая? При взрыве она неминуемо засыпает проделанный проход. А если к тому же его диаметр чрезвычайно велик? В таком случае обычная технология укрепления стенок тоннеля с помощью тюбингов (элементов сборной крепи тоннеля) малоэффективна.

Вот почему инженеры во многих странах мира усиленно ищут новые методы прокладки тоннелей через рыхлые породы. Знакомим читателей с одним из проектов — так называемым «тоннелем из труб». По его окружности в грунте последовательно прокладывают и облицовывают ми-

ни-тоннели сравнительно небольшого сечения, которые затем заполняют бетоном. Для них конструкторы выбрали форму подковы, ибо именно такие элементы легче подогнать друг к другу впритык. Образованный из мини-труб гигантский тоннель обладает чрезвычайной прочностью.

Для прокладки мини-труб, диаметр их около 2,9 м, используется специальный проходческий щит. Его рабочая часть представляет собой стальной цилиндр, передние заостренные кромки которого выполняют роль ножа. Внутри щита находятся скрепер для выемки отвальной породы и транспортер длиной 22,8 м для доставки ее к вагонеткам. За рабочей частью расположена гидравлическая крепь. По способу передвижения щит напоминает дождевого червяка. Для проходки тоннеля устройство помещают в заранее подготовленный котлован — бетонированную шахту значительных размеров. На внутренней поверхности щита смонтированы гидродомкраты, обеспечивающие его подачу на забой с заданным шагом. В зависимости от плотности породы шаг проходки можно варьировать от

0,5 до 1 м. С помощью системы гидродомкратов секции крепи, соединенные между собой замковыми элементами, расходятся и упираются в стенки тоннеля. При этом сыпучий грунт уплотняется, крепь фиксируется. Домкраты рабочей части упираются в нее, создается большое давление на забой, в действие вступает нож и скреперный ковш, щит делает шаг. Затем секции крепи сходятся до начального положения, подтягиваются к рабочей части, и щит готов к очередному циклу работы.

Для обеспечения точного направления движения щита применяется лазерный нивелир, автоматически управляющий его работой.

Когда внешнее окаймление тоннеля из мини-труб готово, из него вынимают грунт. Его размеры (внутренний диаметр достигает 19 м, а внешний — 25 м) позволяют соорудить внутри несколько магистралей: например, для пешеходов, для легкового, а также для грузового и общественного транспорта.

По материалам журнала  
«Популярная наука»

**КАК «СОБРАТЬ» ПОБОЛЬШЕ ТЕПЛА?** Солнечные коллекторы широко используются сегодня для обогрева фабрик, жилых домов, спортивных сооружений. Дабы повысить КПД поглощающей поверхности коллекторов, их покрывают сажей, черными полимерными красками, лаками с добавкой антрацита и другими составами. Однако эффективность устройств остается сравнительно невысокой. Это объясняется тем, что их поверхность поглощает лишь часть инфракрасного спектра. В Центральной лаборатории по гелиотехнике и новым источникам энергии при Болгарской академии наук создано селективное покрытие «черный хром», позволяющее повысить степень поглощения солнечного тепла до 97%. Состав представляет собой тонкую матрицу на основе сложных хромоксидов, в структуру которой введены частицы металлического хрома. Новое покрытие признано изобретением и запатентовано (Болгария).



**ДИАГНОЗ ПО ТЕЛЕВИЗОРУ.** Перед хирургом, сидящим в кабинете американского госпиталя (см. снимок), на экране монитора — сканирующее изображение мозга пациента, находящегося за океаном, в английской больнице. Благодаря разработке новой системы передачи изображения по обычным телефонным каналам связи можно получить срочную консультацию ведущего специалиста из любой, самой отдаленной страны (Англия).

**«ЭЛЕКТРОННОЕ ЧУЧЕЛО».** Так называется прибор для отпугивания стай птиц в сельскохозяйственных районах. «Чучело» представляет собой стальную трубку, откуда электронный прибор подает мощные звуковые сигналы через каждые полминуты. Электропитание осуществляется от обычной батареи в 12 В или от тракторного аккумулятора. В отличие от других аналогичных приборов новый «электронный страж» снабжен фотоэлементом, который обеспечивает подачу отпугивающих сигналов только днем, когда птицы наиболее активны в поисках корма (Англия).

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА НА ДОМУ.** Как починить в домашних условиях сломанный велосипед или старую люстру, разрезать на части старомодный торшер и сделать из них нечто более современное? На предприятии «Кунмадарэши» для этих целей создана малогабаритная сварочная машина. Она безопасна в работе и отличается простотой конструкции. Полезен новый агрегат и для других операций. Через его выпрямитель можно, например, заряжать автомобильные и мотоциклетные аккумуляторы (Венгрия).

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ.** Замер рабочего напряжения и силы тока на открытых контактах — одна из трудных и опасных операций при проверке или наладке высоковольтного оборудования. Новое переносное приспособление, удостоенное недавно золотой медали на международной ярмарке в Брно, позволяет сделать эту работу совершенно безопасной. Устройство имеет два щупа, похожих на клеммы, которые подводятся к контактам. Нажав на рычаг, оператор может раздвинуть их на любое нужное расстояние. С помощью клемм измеряется напряжение до 650 В, мощность и сила тока, а также сопротивление цепи.



Все результаты замеров фиксируются во встроенном в прибор блоке памяти. Выпускает клеммы завод «Метра-Бланско» (Чехословакия).

**ВОДА... В ЗЕРНАХ.** Все шире используется в сельском хозяйстве так называемая «гранулированная вода». По своему внешнему виду она напоминает кристаллики соли или зерна некоторых бобовых культур. Как и семена, она вносится в почву (100 г на 1 м<sup>2</sup>). После дождя или искусственного орошения гранулы абсорбируют из почвы воду, увеличиваясь при этом в 700 раз и обеспечивая таким образом значительные запасы влаги для растений.

Гранулы могут многократно отдавать, а затем пополнять запасы влаги, ибо материал, из которого они сделаны, представляет собой гидроколлоидный полимер, не подверженный биологическому разрушению. Применение «гранулированной воды» позволяет регулировать количество влаги в почве; к тому же, увеличиваясь и уменьшаясь в объеме, гранулы способствуют лучшему проникновению воздуха в землю (Румыния).

**ОТКРЫТ ЛИ СЕКРЕТ СТРАДИВАРИ?** За последние 200 лет неоднократно объявлялось о том, что он открыт. Однако отличных скрипок, по звучанию не уступающих итальянским инструментам XVIII века, музыканты так и не получили. Очередную попытку раскрыть тайну старых мастеров предпринял биохимик из Хьюстона Д. Нагивари. Ему удалось добыть кусочек корпуса драгоценной скрипки и подвергнуть его тщательному анализу с помощью современных приборов: электронного микроскопа, спектрографа и других. Он определил, что итальянские мастера подвергали дерево минерализации. При этом они вводили в структуру древесины кальций, алюминий, кремний, железо и марганец с добавлением золы от виноградных лоз. Заготовки выдерживали в растворе из пива или красного вина. В лаковом покрытии корпуса с помощью электронного микроскопа были обнаружены образования органического происхождения. После дополнительных биохимических анализов удалось установить, что для приготовления лака использовался густой суп из скорлупок креветок. Предприимчивый биохимик сварил бульон из креветок с добавлением щелочи, испарил его, а сухой остаток растворил в винном уксусе. Густой, как кленовый сок, лак он нанес на корпус скрипки, сделанной из предварительно минерализованной древесины. По отзывам музыкантов, инструмент звучит лучше многих современных образцов, однако еще далек от шедевров Страдивари (США).

**КАК МЕТИТЬ РЫБ?** Все знают, что возраст любого дерева можно определить по годовым кольцам на срезе ствола. Ученые обнаружили, что так называемые отолиты, органы, которые играют важную роль в поддержании равновесия у рыб, также имеют кольца, правда, не только годовые, но и ежедневные. При этом расположение колец будет более плотным в том случае, если в период данного времени рыба находилась в затменной среде или если температура воды в это время была более низкой. Этот феномен натолкнул ученых на мысль использовать его для мечения рыб. При таком способе нет риска гибели особей (Швеция).

**КАК МОЖНО ДАЛЬШЕ.** Всем известно, что детям и подросткам не рекомендуется смотреть телевизионные передачи, находясь в непосредственной близости от экрана. Для того чтобы помочь взрослым пресечь попытки малолетних зрителей «незаметно» приблизиться к телевизору, конструкторы изобрели приставку, состоящую из ультразвукового передатчика и реле. Когда расстояние между зрителем и экраном сократится до минимума, загорается сигнальная лампочка, которая предупреждает о необходимости соблюдать дистанцию. Одновременно искажается изображение на экране. Чтобы рамка восстановилась, нужно отодвинуться дальше. Если же телезритель не реагирует на сигналы, реле выключает телевизор (Англия).

**ДОМА ИЗ ПЕСКА.** Идея использования этого материала в строительстве возникла при испытании жидкого полибутадиена. Его в небольших количествах (0,5—3%) добавляют в песок, смесь перемешивают, заливают в деревянную или металлическую опалубку, сушат в течение суток на открытом воздухе и получают отформованные изделия — кирпичи, фрагменты оград, облицовочные плиты. Сооружения из нового материала по сравнению с бетонными, цементными или кирпичными значительно дешевле (ФРГ).

**ПРОПЕЛЛЕР БУДУЩЕГО?** Это не цветок и не современный ветряк. Так выглядит пропеллер турбовинтового двигателя новой конструкции. Известно, что турбовинтовые двигатели экономичнее турбореактивных, но не позволяют развивать высокую скорость. Как же преодолеть этот

**ВАШ ПАЦИЕНТ — БИОРОБОТ.** Этот оригинальный манекен — голова, снабженная электронной нервной системой, искусственными глазами, языком, а главное, зубами в натуральную величину, — используется для обучения практикантов-стоматологов. Начинающие зубные врачи обычно практи-



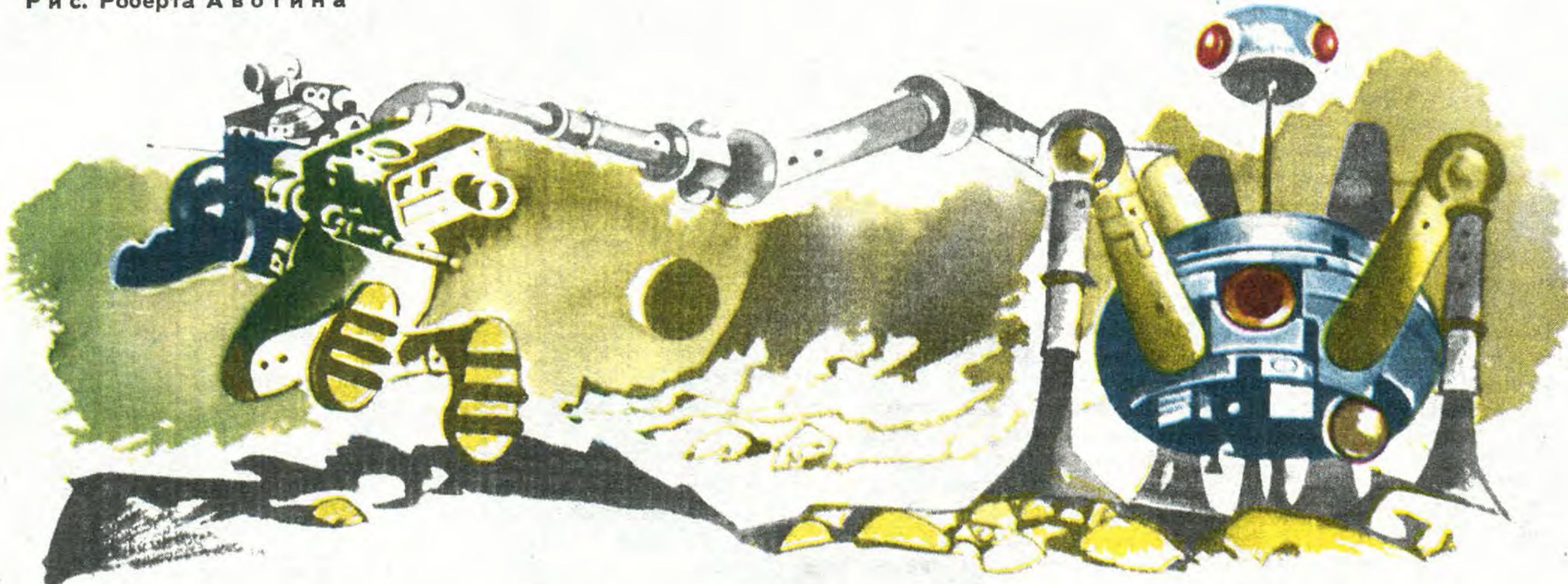
недостаток? В результате исследований конструкторы установили, что даже простое увеличение количества лопастей пропеллера — с четырех до шести — способно повысить скорость пассажирского самолета на 50 км/ч. Однако, как только достигается звуковой барьер, тяга винта резко падает. Созданная конструкторами серповидная конфигурация лопастей, а также увеличение их количества (до 8—10) позволяют и винтовым самолетам выйти на сверхзвуковые скорости (США).

**КАК СВАРИЛАСЬ «КАША»?** Молодые энтузиа-сты — участники движения НТМ из города Никополя создали прибор, с помощью которого можно ответить на этот вопрос с точностью до долей процента. Правда, речь идет о «каше», которая используется для изготовления упаковочного картона. На каждом технологическом этапе этого процесса необходимо замерять и доводить до нормы густоту бумажной массы. Для этого в массу погружают врачающийся датчик-вискозиметр, по числу оборотов которого можно судить о ее густоте. Показания замеров поступают в электронный блок нового прибора, с помощью которого регулируется подача воды в бумажную «кашу». Прибор внедрен на заводе (Болгария).

того, что это сделал Галилео Галилей в 1612 году. Исследовав с помощью ЭВМ изменение орбиты Нептуна на протяжении нескольких веков, Коулл пришел к выводу, что в 1612 году эту планету можно было наблюдать с Земли. В то время Нептун находился в непосредственной близости от Юпитера, а Галилей, как известно, наблюдал за спутниками этой планеты. Коулл приступил к тщательному изучению рукописей Галилея, и его поиски увенчались успехом: в записках, относящихся к 28 декабря 1612 года — 27 января 1613 года, ученый упомянул о «неизвестной звезде» и отметил ее позицию по отношению к Юпитеру. ЭВМ подтвердила, что в тот период Нептун находился именно в указанной Галилеем точке солнечной системы (США).

**ВЕТЕР В ГОРОДЕ.** По мнению ученых, высотные дома, встающие преградой на пути воздушных потоков, являются причиной сильных порывистых ветров в крупных городах. Архитекторы ищут различные способы борьбы с таким опасным явлением. Для этого в лабораторных условиях создаются макеты целых жилых районов (в масштабе 1:240—1:600). В специальную камеру пропускают аэрозоль и наблюдают, как, огибая мини-небоскребы, меняет направление его поток. В результате таких исследований ученые смогли предложить ряд приспособлений для уменьшения возникающих в городе порывистых ветров. Среди прочих тенты над тротуарами (США).





# Робот, друг человека

Александр КЛИМОВ, Игорь БЕЛОГРУД, Москва

— Ну что ты опять заладил — «хозяин» да «хозяин»?! — сердясь, воскликнул Андрей. — Слово-то какое мерзкое, от него так и разит немытым средневековьем. Можно быть хозяином каких-либо вещей — предметов неодушевленных, но как одно живое существо может владеть другим? По-моему, даже у собаки не может быть хозяина. Пусть у одного выше коэффициент интеллекта, он прямостоящий и покрыт гладкой розовой кожей, а у другого — четыре лапы, мохнатые уши и хвост бараночкой. Ну и что? Подобные несоответствия не мешали собаке спасать человека от гибели и получать в награду пинок сапогом. А ты меня — «хозяин»! Тогда я должен называть тебя вещью, но ты же не вещь.

Робот помолчал и возразил:

— Хорошо. Я буду называть тебя по имени, хотя это и нелегко. Термин «хозяин» заложен в мою первичную память, но я постараюсь. Теперь объясни, я не понял.

Андрей вздохнул и, отвернувшись от осциллографа, спросил:

— Что же тебе непонятно, горюшко мое?

— Ты проводишь параллель с собакой. Она неверна, нелогична. Собака менее разумна, но более одушевлена, чем любой робот. Она не скована рамками программы, имеет свободу инициативы. Действия же робота, даже внешне создающие впечатление самостоятельного поступка, являются, по сути, косвенным подтверждением заложенной в него программы. Робот всегда логичен. Так чем же я тогда отличаюсь от стереовизора, тоже запрограммированного на некоторое, правда, меньшее количество операций? Его вы называете вещью.

— Логика! Везде логика! Но, помимо научной логики, есть еще одна — человеческая. Она, хотя и называется логикой, по существу крайне субъективна и

Биографии Александра Климова и Игоря Белогруда схожи. Оба родились в 1959 году, окончили Московский геологоразведочный институт имени С. Орджоникидзе, работают в одном и том же проектном институте. Предлагаемый рассказ — их вторая совместная публикация в жанре научной фантастики (первый рассказ был опубликован в журнале «Энергия» № 9 за 1984 год).

нелогична. На Крооне существуют мыслящие кристаллы. Куда их причислить: к одушевленным или нет? Из зоопарка убежал медведь. За кого больше волнуется смотритель: за людей или животное? Академик и студент: кто из них умнее, а кто разумнее? На Промаке робот вытащил моего однокашника Гришу Журавлева из-под обвала. Робот погиб, а Гриша стряхнул пыль, сказал: «Слава богу, выкрутился!» — и беззаботно засмеялся, даже не взглянув на изуродованные останки спасителя. Кто из них одушевлен? Кто из них более «человек»? Кто сможет ответить на все эти «кто»?

Андрей повернулся к приборам и, взглянув на экран, расстроенно протянул:

— Ну вот, видишь? Прозевал второй цикл. Вся работа наスマрку!

\*\*\*

Андрей откинул крышку люка и выглянулся наружу. Мелкая серая пыль подушечками осела в пазах и затаившись растеклась по плоскостям вездехода. Струи раскаленного воздуха метались по галечнику, кидая пригоршни песка в блестящий пузырь гермошлема.

Подумав, Андрей включил светофильтры. Солнце, до этого размазанное по небу небрежными оранжевыми мазками, сразу обрело форму, превратившись в скромный багровый диск. Долина потемнела и как бы сжалась в размерах.

— Вот здесь и поставим, — сказал Андрей, указывая на остроконечный растрескавшийся холм, над вершиной которого крутились песчаные смерчи.

Робот неуклюже спрыгнул на землю и, проваливаясь в песок, пошел к багажнику.

Ажурные веточки радиомаяка, казалось, трепещут под ударами ветра. Робот вложил маяк в свою грузовую нишу и, щелкнув магнитными зажимами, сказал:

— Я готов.

Андрей кивнул, и они медленно двинулись через песчаное озеро, определяя топи и течения небольшим переносным сейсмографом. Склон холма встретил их крошащимися плитами сланца и струями камнепадов. Иногда песок, плотно забивший какую-нибудь трещину, вздувался и, тяжело вздохнув облаком белесого газа, разлетался, как конфетти из новогодней хлопушки. Кварцевое крошево выбивало дробь на стекле гермошлема и скатывалось вниз.

Человек и робот поползли вверх, цепляясь за выступы плит, ломких, как старый шифер. На вершине холма разбивали горячие восходящие потоки, собирающие легкую ткань комбинезона в складки у основания шлема.

Андрей посмотрел вниз и вздохнул. До самого горизонта простиралась галечная равнина с редкими песчаными озерами и причудливыми рассыпающимися холмами. Со стороны далекого горного плато донесся низкий раскат, и пыльное небо, до этого красное, вдруг начало наливаться холодной зимней синевой.

— Андрей, посмотри, — ровным голосом сказал робот.

Человек вздрогнул от неожиданности. Песчаное озеро, которое они только что перешли, всколыхнула мелкая рябь. Его края приподнялись и, набирая скорость, помчались по кругу. Сперва гладкое и плоское, как блин, озеро превратилось в блюдце, затем в чашу, наконец в свистящую вибрирующую воронку. В середине ее образовался черный бездонный провал, в котором бесследно исчезали закрученные песчаные вихри. Время от времени с края воронки срывался крупный камень и, описав плавную дугу, падал в галечные россыпи. Один из таких снарядов угодил в лобовой щиток — тот отозвался резким металлическим звоном.

Наконец из провала вырвался огромный клуб сизого дыма. Он поднялся на высоту полукилометра, потускнел и на глазах растаял. У подножия холма опять простиралось ровное песчаное поле.

— Да! — восхищенно воскликнул Андрей, но тут же, застеснявшись своей детской восторженности, серьезно добавил: — А теперь — за работу. И так много времени потеряли.

Робот раскинул гибкие манипуляторы и начал одновременно бурить четыре шурфа для закрепления растяжек. Перфораторы вибрировали, выкидывая из скважин тучи серой прокаленной пыли. Манипуляторы вздрагивали, сокращались и, казалось, жили отдельно от бурильщика, замершего на гидроопорах.

— Ну ты и напылил, — добродушно проворчал Андрей, любуясь его работой. Блестящие руки-щупальца придавали роботу сходство с трудолюбивым осьминогом, благоустраивающим свое жилище.

Андрей уже пристегивал концы растяжек к опорам маяка, когда над дальними горами вновь громыхнуло и все вокруг на мгновение стало синим. Андрей озабоченно повертел головой и закричал, стараясь перекрыть нарастающий гул:

— Давай быстрее! Скоро шквал пойдет, — а сам с тревогой подумал: «Успеть бы маяк закрепить. Последний... Заменить нечем».

Манипуляторы затряслись быстрее, Андрей судорожно разматывал бухту троса.

Шквал, как всегда, налетел внезапно. Плотной стенной ударили по площадке и подхватил маяк, словно пушинку. Единственная закрепленная растяжка натянулась и, звякнув балалачным баском, лопнула. Ажурная пирамида взмахнула веточками антенн и полетела в пропасть. Следом к краю площадки тащило Андрея.

У обрыва торчали зубья кристаллических сланцев. Зацепившись диагональной стяжкой, маяк завибрировал в ревущем потоке, как модель планера в аэродинамической трубе.

Андрей висел над пропастью на руках, рядом чудом

держался маяк. Робот рванулся к обрыву, но три щупальца, связанные заглубленными перфораторами, натянулись и отбросили его назад. И лишь единственный свободный манипулятор мог дотянуться — или до маяка, или до человека.

\* \* \*

— Твой вариант развития данного дебюта противоречит теории шахматной игры. Ошибочное перемещение тяжелой фигуры «ладья» исключает возможность рокировки, которая на двадцать первом ходу будет являться единственным средством защиты после передвижения фигуры «ферзь» с последующей позицией «вилка» и потерей фигуры «слон».

Андрей почесал затылок перевязанной рукой, растерянно оглядел доску и, вернув ладью на прежнее место, сказал:

— Сколько раз давал себе слово не играть с тобой в шахматы! То, что ты меня постоянно обыгрываешь, закономерно и нисколько не портит мне настроения. Но твой чудовищно правильный, сухой и пахнущий нафтилином язык выводит меня из равновесия. После любой сказанной тобой фразы я затрачиваю несколько секунд на перевод получившегося словарно-грамматического компота на нормальный язык. Говори проще!

— Я запрограммирован на конкретные, точные по смыслу и форме ответы. Я постараюсь устранить естественный автоматизм подготовки фраз, но не смогу в должной мере оживить разговор красочными гиперболами и забавными вульгаризмами, хотя понимаю их смысл и могу предположить их значительную роль в общении людей. Не требуй от меня слишком много, ведь я всего лишь машина.

Андрей с досадой смахнул фигуры в ящик стола и воскликнул:

— Опять двадцать пять! Интересное складывается положение: я второй год пытаюсь убедить машину, что раз она способна мыслить, то уже не является машиной в традиционном понимании этого слова, а это бронированное чудовище отбрыкивается всеми манипуляторами и трагически заявляет, что оно всего лишь вещь, предмет, инструмент... Тьфу! Ну почему ты мыслишь, так скучно и однобоко? Почему, как баран, упираешься в свою первичную программу, совершенно не считаясь с приобретенной информацией? Ведь ты каждый день изменяешь те принципы, которые были заложены в тебя при рождении. Кто придумал, что помощником человека должен стать ходячий бездушный арифометр? Не перебивай! Знаю, что хочешь сказать! Кем доказано, что эмоции вам недоступны? Ведь там, на холме, ты спас сначала меня, а уж потом вытащил маяк. Это противоречит твоей неумолимой логике: ты — экспедиционный робот, твоя программа базируется на рациональности, без всяких комплексов обожания. А маяк-то был последним, без него сюда не смог бы приземлиться ни один космический корабль! Ты же вытащил сначала меня, рискуя потерять незаменимый прибор. Это ли не проявление эмоций? Это ли не человечность? Да окажись на твоем месте Гриша Журавлев, настоящий человек из мяса и костей, он бы сперва вытащил маяк.



Клуб  
Любителей  
Фантастики

Робот молчал, и Андрей, выпив стакан воды, продолжал с удвоенной энергией:

— Возникает вопрос: почему люди десятками лет работают бок о бок с роботами и не испытывают к ним не то что любви, но даже элементарной привязанности? Ведь даже к кошкам, давно разучившимся ловить мышей, мы подчас питаем самые нежные чувства. Неужели причина кроется только в человеческой черствости? Может, она глубже, в вас самих? Никто не сможет сделать робота духовно обогащенным от рождения. Этого можно достичь только в процессе познания, общения, жизни. Ведь и младенец появляется на свет как и вы, только со скромной первичной программой. И если такого малыша отдать на воспитание роботу, превратить его в «кибернетического монстра», то что же из него получится? Смею тебя уверить: белковое кибернетическое устройство! А что, если попытаться сделать наоборот? Ведь именно воспитание определяет облик.

Робот замигал индикаторами и упрямо повторил:

— Я никогда не смогу стать таким, как ты.

Андрей вдруг успокоился и тихо проговорил:

— Не требуется, чтобы робот подделывался под человека или даже становился таким же, как он. Вы — самостоятельная группа, такая же, как люди или животные, только созданная не природой, а человеком. У вас свои особенности, характерные черты, которые выделяют вашу группу из остальных.

\*\*\*

Ночью было землетрясение. Титановый куб станции подкидывало, швыряло, и казалось удивительным, как он удерживается на фундаменте.

Уцепившись за поручни, Андрей с ужасом представлял, что получится, если его от них оторвут.

Наконец наступила тишина. В отсеках клубилась пыль. Где-то капала вода.

Перешагивая через обломки, человек и робот добрались до дверей шлюзовой камеры. Андрей застегнул скафандр и нажал кнопку «выход». Массивные плиты разъехались, в шлюз хлынул жемчужный свет.

— Это не планета, а какой-то хаос, — уныло сказал Андрей. — Буйство тектоники и радиации. Что ни день, то неприятности. Посмотри!

Робот сверкнул неоном фотоэлементов и подтвердил:

— Авария первой категории.

Была ясная безветренная ночь. Густой свет двух лун дробился на грунте мириадами желтых снежинок. От камней и валунов разбегались крылатые V-образные тени. Они пересекались и переплетались, образуя сложный черно-желтый узор.

За полчаса местность изменилась до неузнаваемости. Над ребристым строением энергетической подстанции возвышалась огромная, причудливых очертаний скала — раньше ее не было. Сейчас она на глазах разрушалась. Растрескивалась, расплзлась. С ее склонов сыпались каменные обломки. Силовой трансформатор был уже погребен: на его месте из щебня торчала лишь пара искореженных металлических ферм. В любой момент могло нарушиться неустойчивое равновесие: тогда тысячи тонн камня обрушатся на подстанцию.

— Плохо дело, — сказал Андрей. — Не знаю, что предпринять.

— Можно попробовать сбить вершину скалы направленным взрывом... — начал робот.

— Точно! Ты — голова! — перебил его Андрей и ринулся к шлюзу.

Он вернулся спустя минуту, нагруженный свинцовым цилиндром ядерного фугаса и связкой радиоуправляемых взрывателей. Двинулся было к скале, но робот удержал его за плечо:

— Тебе туда нельзя. Слишком большой риск.

— Ты что? Не дури, времени мало.

— Нет, — жестко сказал робот. — Инструкция за-

прещает человеку работать в местах с категорией опасности выше второй.

— Это прямо-таки забавно! А вся планета какой, по-твоему, категории? Что же ты раньше не вспоминал об этой инструкции?

Робот не ответил. Андрей шагнул вперед, но его остановила суставчатая железная рука.

— Ты что, совсем спятил? Отпусти сейчас же, тебе говорю!

— По положению в подобной обстановке все работы надлежит выполнять кибернетическим устройствам. Следовательно, на скалу полезу я.

Андрей задохнулся от возмущения и, махнув рукой, зло крикнул:

— Валяй! Иди, бюрократ, перестраховщик! — и устало опустился на песчаный бугорок.

Робот аккуратно уложил фугас и детонаторы в свою грузовую нишу и двинулся в путь.

Он плавно скользил по пологим участкам, пауком полз по отвесным стенам. Иногда скрывался в темных провалах, и только красный сигнальный огонек показывал, что он продолжает восхождение.

С вершины один за другим ссыпалась большие заубренные обломки. Подпрыгивая и разваливаясь на куски, они неслись вниз, и робот, проявляя чудеса ловкости, уворачивался от них, как горнолыжник от летящих навстречу сосен.

Наконец красная сигнальная лампочка добралась до вершины. Андрей представил себе, как гибкие стальные пальцы укрепляют заряд в расщелине, вставляют детонаторы, а электронные глаза зорко следят за камнепадом...

Робот установил фугас и понесся назад.

Сердце Андрея гулко билось, и он не мог понять, за что же он больше переживает: за судьбу станции, а следовательно, и свою собственную, или за жизнь робота.

Робот быстро спускался по склону. Он уже приближался к подножию скалы, когда позади него возникло серебристое облако. Андрей скорее почувствовал, чем увидел, как лавина накрыла робота.

В тот же момент на вершине вырос огненный цветок, и лишь секунду спустя человек понял, что это долгожданный взрыв. Вершина качнулась и поползла по противоположному склону. Подстанция была спасена.

\*\*\*

Андрей заблокировал оборванные связи и дал ток высокой частоты. Индикатор блока возбуждения замигал и наконец засиял ровным неоновым светом. Двигательная часть была почти полностью разрушена, смятые обрубки манипуляторов торчали из корпуса, как щупальца искалеченного акулой осьминога.

— Повреждения первой степени, — сказал робот. — Ремонт в полевых условиях невозможен.

— Да, попал ты в переделку. Когда я нашел тебя там, горящего, засыпанного щебнем, подумал, что все... Мозг уцелел просто чудом. Пока вез тебя на станцию, в голове крутилась одна мысль: вдруг блок возбуждения не погибнет? Ведь это как у нас клиническая смерть; кто знает, спасется ли сердце? Но теперь, слава богу, все позади. Прилетим на Землю, отдашь тебя в ремонт. Выйдешь оттуда лучше прежнего. Мы с тобой еще такого наворотим...

Робот перевел фотоэлементы на человека и сказал:

— Андрей, об этом не может быть и речи. По положению ты обязан меня демонтировать. Из-за аварии у нас резкий дефицит электроэнергии. Ее может не хватить до прибытия смены. Не мне тебе объяснять, что значит оставить без энергии систему кислородной регенерации. Если меня не обесточить или не демонтировать, то одну треть аварийных аккумуляторов можешь сразу вычеркнуть из баланса. Задумайся: рисковать собственной жизнью ради робота-калеи! Конечно, ки-

берустроству небезразлично, жить или умереть. Ведь у нас, наверное, это тоже похоже на то, что вы называете смертью. Но здравый смысл заставляет поступить именно так. Без меня электроэнергии хватит на веряка.

Человек вплотную подошел к роботу:

— Почему именно ты должен жертвовать собой? Почему ты должен умереть, чтобы жил я? Почему не наоборот? Чем я лучше тебя? Ну, скажи! Чем? Ты — робот, я — человек. Ты сделан из металла, пластика, синтетики, я — из других материалов. Ты видишь мир по-своему, я — по-своему. Ну и что?! Главное — мы оба живые! Ты — не человек, ты просто другой: ты — робот! Так почему же наконец не поставить крест на роботе как на рабе, машине, бездушном работнике? Человек создал живое существо и должен относиться к нему как к живому существу. Если хочешь, обсудим такой вариант: я подключаю тебя к аккумуляторам и вырубаю систему кислородной регенерации. Нравится тебе такой выход? Ах не нравится? Тогда молчи! Так вот, не будет ни демонтажа, ни обесточивания. Ничего этого не будет. А будет третий вариант: все останется как есть. На Земле разберемся.

Робот мигнул индикаторами и ничего не ответил.

\*\*\*

Робот стоял на стальной плате технического стола и нервно сигналил огоньками.

За иллюминаторами ревел буран. Тяжелые волны песка наваливались на станцию; казалось, титановая обшивка не выдержит и вот-вот прорвется, как тонкая серебряная фольга.

Андрей ушел еще утром. Кислород его был на исходе: если в ближайшие минуты человек не вернется, он не вернется уже никогда.

На робота впервые нахлынули такие странные ощущения. Он прислушивался к работе своих органов и с удивлением обнаруживал, что по корпусу без видимых причин гуляют горячие вихревые токи, некоторые блоки работают в режиме перенапряжения, а предохранители один за другим выключаются. Иногда по логическим цепочкам пробегали какие-то странные сигналы, сбивавшие мышление и направлявшие его в совершенно непредвиденном направлении. В разрушенных двигательных системах вдруг появлялось напряжение и, прорвав заблокированные участки, синими искрами пробивало контакты.

Из логической цепи выбило еще один предохранитель, когда дверь шлюза распахнулась и в каюту упал Андрей. Он с трудом стянул гермошлем, ползком добрался до кровати, повалился на нее тяжело, как мешок со свинцовой дробью, и затих.

\*\*\*

Ночью на Андрея накатился горячий липкий бред. Ему грезились раскаленные, раскалывающиеся горы, песчаные воронки и бездонные пропасти, в которые он падал и падал. Его преследовали пустые кислородные баллоны, к которым он прижал спекшимися губами. Андрей вскакивал, кричал, бился на смятой комом постели. На него нападало удушье, и он пытался разорвать на груди прочную скафандревую ткань.

Робот сразу все понял: песчаная лихорадка! Необходима инъекция.

Обрубок щупальца пополз к шкафчику аптечки. Дверца не поддавалась, и робот проломил ее ударом стального сустава. В секции лежала продолговатая ампула. Он попытался захватить ее сплющенными щупальцами, но гладкий цилиндр соскользнул с манипулятора. Робот протянул к пролому вторую искалеченную руку, и тут же вышли из строя два моторных предохранителя. Разорванные контакты искрились, приваривались друг к другу.

Зажав ампулу концами манипуляторов, робот осторожно вытащил ее из шкафчика и понес к постели

Андрея. Он крепко сжимал цилиндр, стараясь в то же время не раздавить его неуклюжими обрубками. Но длина манипуляторов не позволяла дотянуться до человека: тридцать сантиметров непреодолимой воздушной преграды отделяли Андрея от спасения.

Человека выгнуло дугой, и он дико закричал. Мозг робота заволокло жесткими немодулированными сигналами, и сухим треском перегорела вся левая половина блока управления.

Робот начал сокращать суставы торса и неустойчиво закачался на инструментальном столе. Раскачиваясь вперед-назад, он набирал амплитуду, потом с грохотом рухнул на пол.

Запахло горелой изоляцией, из-под корпуса вырвались языки пламени. Щупальца потянулись к Андрею и крепко прижали ампулу к его шее.

Человек вздрогнул и затих.

\*\*\*

Земля встречала свинцовым небом и дрожащей засвейкой мелкого осеннего дождя. Низко над космодромом проносились обрывки тумана.

Андрей провел пальцем по иллюминатору, пытаясь остановить змеившуюся по нему струйку воды. Осознав наконец, что дождь — там, на Земле, а он еще в корабле, Андрей засмеялся и, вдруг посеревшев, прошептал:

— Дождь. Дождик... Отвык.

Из здания космопорта выполз толстый пластиковый хобот и с хлюпаньем присосался к шлюзу звездолета. Андрей сошел по трапу и оказался в прозрачном туннеле. Впереди скользила автоматическая тележка, на которой покоялась груда исковерканного металла.

...Перед дверью с синим крестом Андрей замедлил шаг и, повернувшись к загорелому бородачу, спросил:

— Значит, сделаешь?

— Успокойся. Сказал — значит, сделаю, — ответил тот и поскреб в затылке. — Только вот никак не пойму, зачем тебе этот музейный экспонат? Давай сдадим его в переплавку, а ты возьмешь себе новенького, а?.. Ну ладно, шучу, — добавил он, заметив, как судорожно задергалась щека приятеля.

Андрей подошел к тележке и, положив руку на обгоревший корпус, тихо сказал:

— Слышишь? Это я, Андрей. Давай ремонтируйся и сразу ко мне. Буду ждать.

Из синтезатора речи вырвалось неотчетливое клокочанье, и фотоэлементы робота коротко блеснули.

\*\*\*

Андрей сидел за столом и нервно перебирал пожелтевшие бумаги. В дверь постучали, и он вскочил, чуть не опрокинув стул.

— Войдите!

Дверь плавно отворилась, и в комнату въехал блестящий никелем робот.

— Здравствуй, хозяин, — ровным голосом произнес он.

Андрей побледнел и бросился к видеофону.

На экране медленно выплыла улыбающаяся физиономия бородача:

— Ну что, доволен? Благодарить не надо, для друга всегда пожалуйста...

— Что ты ему сменил?! — перебил Андрей.

— Спроси лучше, что я ему не менял. Два дня возился: и рабочие органы, и систему питания, и блок памяти, разрегулировался он до безобразия...

— Стоп! Ты старый блок еще не выбросил? — спросил Андрей.

— Не успел, — удивленно ответил бородач.

— Не смей выбрасывать! Через пятнадцать минут буду у тебя.

# ЖЮБ

«ТМ»

Однажды...

«Никак не поднимусь»

Однажды недоброжелатели, вознамерившись задеть философа Диогена Синопского — того самого, который демонстративно жил в бочке из-под вина, — сказали ему: — Вот ты тут лежишь се-



бе полеживаешь, а ведь многие поднимают тебя на смех!

— Зато я все никак не поднимусь, — с достоинством возразил философ.

Камертон...

с характером!

Как-то раз, читая лекцию по акустике в светском обществе, австрийский физик Э. Мах (1838—1916) стал рассказывать о том, что звучащие тела вроде камертона хорошо «откликаются» только на тот звук, который могут издавать сами. Совсем иначе ведут себя незвучащие тела: они «отзываются» почти на каждый тон, но очень слабо. Заметив, что неподготовленная аудитория плохо поняла столь важную зависимость, лектор поспешил проиллюстрировать ее примером из повседневной жизни:

— А происходит это также, как и у нас, у людей, — пояснил он. — Кто может сам задавать тон, тот мало заботится о том, что говорят другие. Человек же бесхарактерный ко всему присоединяется, всему сочувствует; его можно обнаружить и в пьяной компании, и в обществе трезвости!

## Информация к размышлению

### Эхо минувших войн

Лондонский Ллойд сообщает, что и спустя сорок лет после окончания войны плавание в водах Северного моря у восточного побережья Англии небезопасно — там каждый год обнаруживают и уничтожают плавающие мины. Зачастую они сносятся течением к входу в Ла-Манш. Встречают их и в устье Темзы.

Обычно мины ставят с расчетом на четыре-пять лет, после чего они обязаны сами затонуть, иначе коррозия неизбежно приведет к тому, что минреп лопнет и мина начнет по воле ветра и течений гулять по морям. Поэтому каждая плавающая мина снабжена вставкой, которая под действием морской воды должна проржаветь, а мина, наполнившись водой, затонуть. Однако иногда попадаются такие мины, которые не тонут; вот они-то, сорвавшись с якоря, и представляют самую большую опасность. В русско-японскую войну 1904—1905 годов было выставлено 6365 мин, в первую мировую войну — 308 727, а во вторую — уже свыше 600 тыс. мин. Более трех лет после войны две тысячи тральщиков очищали от них проливы и моря в европейских водах. И тем не менее к 1970 году на минах в мирное время подорвалось в общей сложности 500 судов.

Но, кроме того, на дне моря притаились еще и донные мины, затонувшие торпеды и авиабомбы. Они особенно опасны для судов рыболовного флота. Так, наш траулер на Балтике однажды поднял в трале донную мину, которую потом удалось с трудом разоружить. Датский траулер вытащил торпеду времен второй мировой войны. Такая же торпеда попала в улов и в



Рижском заливе. А вот польский теплоход «Ястарня», находясь в Гамбурге, умудрился вытащить при подъеме якоря авиабомбу.

Пожалуй, самую старую торпеду подняли со дна рыбаки траулера «Поднятая целина» на Каспии. Откуда она здесь оказалась? Выяснилось, что эта обросшая ракушками торпеда была выпущена из миноносца «Московитянин» в мае 1919 года во время боя с кораблями английских интервентов. И хотя с того времени прошло более 60 лет, минерам пришлось изрядно потрудиться, дабы разоружить ее.

Л. ЛИФШИЦ, инженер

## Реликвии техники

### Корабли-памятники в Одессе

Недавно мне довелось побывать в Мемориале славы героям Одессы. Здесь, на одной из площадок, в прошлом году установили на постаменты два боевых корабля: подводную лодку М-305 и рейдовый тральщик 729. Интересна история этих реликвий, пополнивших эскадру кораблей-памятников в нашей стране.

М-305 относится к послевоенному поколению малых субмарин, явившихся дальнейшим развитием довоенных «малюток» VI, VI-бис, XII и XV серий. Последние строились с 30-х годов и к началу войны числились в списках всех флотов. На-

пример, Черноморский флот имел накануне Великой Отечественной войны 14 лодок типа М. При водоизмещении 203 т каждая из них была вооружена двумя торпедными аппаратами, 45-мм пушкой. «Малютки» зарекомендовали себя неплохими кораблями, но был присущ им серьезный недостаток — из-за отсутствия запасных торпед многим из них после первой же атаки приходилось возвращаться на базы. Поэтому было завершено проектирование более крупных подводных лодок XV серии, оснащенных четырьмя торпедными аппаратами. Две такие лодки пополнили списки корабельного состава Черноморского флота в самый разгар боевых действий. Подводники-черноморцы внесли достойный вклад в дело разгрома фашистской Германии и ее сателлитов, потопив 62 транспорта общей вместимостью 145 тыс. т, при этом М-111 и М-117 были награждены орденом боевого Красного Знамени, а М-35 и М-62 стали гвардейскими. Памятником мужеству экипажей черноморских «малюток» и стала М-305.



На снимках: подводная лодка М-305 и рейдовый тральщик Т-729. Фото автора.



Рядом с ней стоит рейдовый тральщик 729, один из многочисленных «стотонников», проект которых разра-

ботали судостроители в блокадном Ленинграде. Корабли этого типа предназначались для очистки от мин мелководных районов, поэтому при водоизмещении 150 т их осадка не превышала полутора метров. Два 45-мм полуавтоматических орудия и столько же крупнокалиберных пулеметов составляли вооружение этих «малых базовых тральщиков» (так они именовались первое время), а набор тралов позволял им обнаруживать и уничтожать контактные и неконтактные мины противника. Морякам нравились эти неприхотливые, надежные корабли, которым, кроме траления, доводилось нести службу в дозорах, перевозить войска, охранять конвой. После войны «стотонники» очищали от мин Финский залив, Балтийское и Черное моря, некоторые после «демобилизации» долгие годы использовались в ДОСААФе. А 729-й встал на вечную стоянку в городе-герое Одессе.

Б. ЛЕМАЧКО, инженер  
г. Конаково  
Калининской обл.

## Досье эрудита

### 36,6 по Цельсию?

Трудно поверить, что создание такого незамысловатого прибора, как обычный медицинский термометр, потребовало полутора вековых усилий многочисленных естествоиспытателей, среди которых было немало исследователей первоклассных. Казалось бы, что тут сложного? К шкале с делениями прикреплена запаянная сверху трубка с шариком внизу, заполненным ртутью. От нагрева она расширяется, ее столбик перемещается в трубке и, останавливаясь около того или иного деления, показывает температуру. И тем не менее тут что ни деталь, то целая история.

О том, что у больных лихорадкой повышается температура, хорошо знал еще в V веке до н. э. основатель медицины Гиппократ. Но лишь в 1592 году знаменитый Галилей придумал прибор — термоскоп, позволивший объективно судить о степени жара у пациента. Именно в этом приборе впервые появилась стеклянная трубка (правда, незапаянная) с шариком на конце. Нагрев шарик руками, трубку опрокидывали открытым концом в бокал с водой, которая по мере охлаждения шарика втягивалась в нее, так что по высоте столбика в трубке можно было оценивать температуру. Позднее Галилей упростил способ — стал устанавливать трубку шариком вниз, а в нее вводил каплю воды, по перемещению которой при нагреве можно было судить о тем-

пературе. И вся дальнейшая история термометрии есть история совершенствования галилеевского термоскопа.

Так, знаменитые флорентийские академики в 1657—1667 годах заменили воздух подкрашенным спиртом и исключили влияние меняющегося атмосферного давления на показания термометра, откачивав из трубки воздух и загерметизировав ее открытый конец. Они же первыми попытались нанести на шкалу две постоянные точки — температуры самого большого зимнего холода и самой большой летней жары во Флоренции. И с этого момента начинается поиск наиболее удобного термометрического тела и постоянных точек шкалы.

В 1688 году французский физик Далансе создал спиртовой термометр, на шкале которого в качестве одной из точек отсчета впервые появляется температура плавления льда, а в качестве высшей — температура плавления коровьего масла. В 1701 году знаменитый И. Ньютона, изготавливая свой термометр, наполненный льняным маслом, за низшую точку отсчета тоже принял температуру таяния льда, а за высшую впервые взял нормальную температуру человеческого тела, приспавшей значение 12°. Получалось, что по шкале Ньютона вода кипела при 33°. Спустя два года французский физик Амонтон впервые взял за точку отсчета своего воздушного термометра именно температуру кипения воды. А следующий важный шаг довелось сделать голландцу Д. Фаренгейту.

Задавшись целью наладить изготовление термометров с показаниями,

Фаренгейт в 1714 году в отличие от своих предшественников использовал тщательно очищенную и прокипяченную перед запайкой термометра ртуть. За одну из основных точек шкалы он принял самую низкую температуру, которую ему удалось получить при смешении воды, льда и нашатыря. Ее

но 32° и 212°, а тем, что температуры человеческого тела и холодильной смеси стали выражаться в этой новой шкале дробными числами. Он пренебрег. Таким образом, именно в термометре Фаренгейта впервые совместились атрибуты современных градусников — ртуть, отметки таяния льда и кипения воды.

В 1740 году француз Р. Реомюр предложил спиртовой термометр с теми же точками отсчета шкалы, но подразделенной не на 180°, а на 80°. Примерно в то же время швейцарец Ж. Делюк стал применять ртутные термометры со шкалой Реомюра. Тогда же появилась и шкала, которую даже в наши дни называют шкалой Цельсия. На самом деле это не совсем точно, ибо шведский астроном А. Цельсий в 1742 году предложил совсем не ту шкалу, которую сейчас связывают с его именем. Правда, в качестве основных точек он действительно взял температуры таяния льда и кипения воды и действительно разбил этот интервал на сто равных частей. Но только за 100° он принял температуру таяния льда, а за 0° — температуру кипения воды. И лишь после того, как соотечественник Цельсия М. Штремер, перевернув эту шкалу, поставил ее «с головы на ноги», появилось то, что мы сейчас называем шкалой Цельсия. Остальное было делом техники!

Так, после 150-летней эволюции появился термометр, в котором нормальная температура человеческого тела приобрела привычное, всем нам знакомое значение 36,6°.

Е. НИКИТИН



## Листая архивы

### Звуковые письма наших прабабушек

Лет 30—35 назад во многих странах широко распространилась мода на всякого рода «говорящие письма» и «музыкальные приветы». Бабушки получили возможность посыпать своим внукам письма со вложенными в конверты гибкими граммофонными пластинками, на которых были записаны на пять ими колыбельные песенки и всевозможные советы и наставления. Но, как выяснилось, такими возможностями располагали уже наши прабабушки. Например, в 1897 году в Чехословакии



был наложен массовый выпуск почтовых открыток — «музыкальных приветов». В центре плотной картонки по спирали наносилась перфорация — код для музыкальных шкатулок-полифонов. Такую открытку ставили в шкатулку, и она исполняла короткую приятную мелодию.

Г. МАЛИНИЧЕВ

## Почтовый ящик

### 150 лет спустя

В августе прошлого года исполнилось 150 лет со времени постройки первого русского паровоза в России. Совершили этот технический подвиг два нижнетагильских мастера — отец и сын Чепановы. В ознаменование этой даты около Нижнетагильского краеведческого музея был открыт необычный памятник: макет первого отечественного паровоза на высоком каменном постаменте. Сейчас возле здания музея создается под открытым небом интересная экспозиция старинной техники.

Т. ДУБИНИН

г. Нижний Тагил

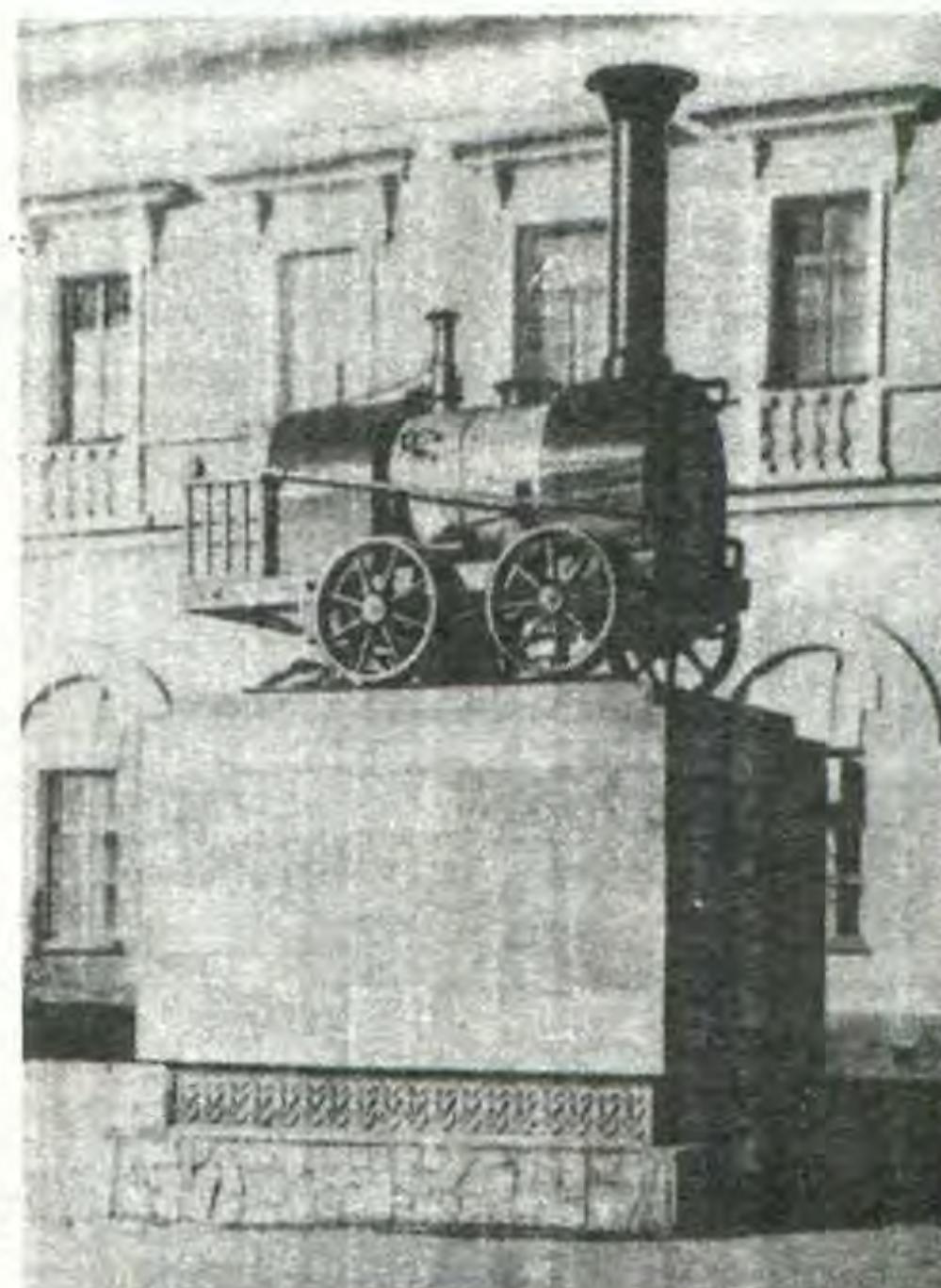


Рис. Владимира Плужникова и Роберта Авотина



Николай НЕПОМНЯЩИЙ,  
историк

Портовая контора располагалась на берегу, в десятке метров от кромки прибоя. 20 июля 1782 года погода была превосходной. Служащий конторы Этьен Боттино долго вглядывался в даль, потом прогулялся вдоль берега, снова посмотрел в сторону моря. За его действиями внимательно следили сотни любопытных. Все ждали чуда.

Боттино неспешно подошел к конторе, открыл дверь.

— Ну и как? — спросил управляющий.

— Все в порядке, — отвечал Боттино. — Кораблей еще не видно, но я чувствую: через четыре-пять дней они войдут в порт.

В указанный срок суда не появились. Не пришли и через неделю. На Боттино посыпались насмешки.

Суда французской эскадры вошли в Порт-Луи через девять дней. Их задержал штиль.

Об Этьене Боттино и его удивительных предсказаниях не подозревают даже многие знатоки истории Маврикия. Единственное упоминание о нем на русском языке приведено в книге южноафриканского писателя Лоуренса Грина «Острова, не тронутые временем» (М., «Наука», 1972). (Когда статья готовилась к печати, появилась еще одна публикация о Боттино — в сборнике «На суше и на море» за 1984 год. — Ред.)

Вообще-то жителям острова, такого незаметного рядом с огромным Мадагаскаром, грех жаловаться на недостаток литературы об их родине. Сообщения первых португальских, голландских путешественников, зарисовки европейских художников, губернаторские отчеты, научные докла-

## ЗАГЛЯНУВШИЙ

ды геологов, зоологов и географов, восторженные произведения всемирно известных писателей и поэтов (здесь в свое время жили Твен, Конрад, Парни), сухие записи британских, французских и прочих флотоводцев. А до них здесь бывали и арабские купцы, и индонезийские мореходы...

На Маврикии много необычного. Именно здесь обитала крупная, похожая на индука бескрылая птица дронт, истребленная задолго до учреждения Красной книги. Знамениты цветные пески Шамарель: словно застывшие волны — оранжевые, лиловые, синие. Если перебросить горсть песка в соседнюю волну, он тут же, как заправский хамелеон, меняет цвет: зеленое становится красным, желтое растворяется в пурпуре... Удивительна здешняя культура — причудливая смесь индийских, французских, китайских, английских и африканских обычаяй и языков. Литература о Маврикии насчитывает тысячи книг и статей.

Несмотря на это, разыскать дополнительные сведения об Этьене Боттино оказалось непросто. Запросы в крупнейшие библиотеки мира ничего не дали. Библиотека конгресса, Вашингтон — отказ. Библиотека Британского музея — нет сведений. Музей человека, Париж — в каталогах не числится...

И вдруг, когда надежда почти угасла, приходит пакет из Порт-Луи, а в нем — ксерокопии исторических документов, сведения о Боттино, перепнутые в Государственном национальном архиве Маврикия.

Согласно «Биографическому словарю маврикийцев» (Порт-Луи, 1955) он родился в 1739 году во французском местечке Шантосо, умер на

Маврикии 17 мая 1813 года. «В 1762 году на борту одного из судов королевского флота ему пришла в голову идея, будто бы движущиеся корабли должны производить в атмосфере определенный эффект».

В 1763 году Этьен Боттино прибыл на Иль-де-Франс (так прежде назывался Маврикий) и годом позже получил должность инженера. «Плененный чистым небом в большее время суток и тем, что лишь немногие суда проходили вблизи острова без того, чтобы появиться в пределах видимости, Боттино возобновил свои опыты. Через шесть месяцев он настолько преуспел в тренировках, что стал заключать пари. Всё без подзорной трубы он предсказывал за два-три дня появление на горизонте любого судна».

В 1780 году Боттино сообщил о своих способностях морскому министру Франции маршалу де Касти. Тот распорядился зарегистрировать все наблюдения Боттино в течение двух лет. Они начались 15 мая 1782 года. Боттино сообщил тогда о скором появлении трех судов, которые и показались 17, 18 и 26 мая. А потом произошел тот самый случай, с которого начался наш рассказ...

Свой секрет Боттино оценил в стотысяч ливров плюс ежегодное пособие в 1200 ливров — ведь в 1778—1782 годах он предсказал приход 575 судов за четыре дня до их появления в пределах видимости. Однако губернатор вместо испрошенных денег вручил Боттино рекомендательное письмо и отправил его во Францию.

За время плавания Боттино немало удивил команду и пассажиров,

угадав появление двадцати семи встречных судов, и неоднократно заявлял, что может определять близость земли, скрытой за горизонтом. Однажды он предупредил капитана, что до земли, не различимой невооруженным глазом, осталось не более тридцати лиг. «Капитан сказал, что этого не может быть, — писал Боттино. — Однако, внимательно просмотрев навигационные расчеты, вынужден был признать, что в них вкрадлась ошибка, и тотчас изменил курс. На протяжении пути я определял землю трижды, один раз на расстоянии 150 лиг».

В июле 1784 года Боттино прибыл во Францию, однако аудиенции у министра ему добиться не удалось. Но он не терял времени даром и «всегда развлекал публику Лорьена, привычно применяя свои способности в порту». А в вестнике «Меркюр

Родригес, но не смог определить точно их число. Он продолжал наблюдения и убедился в своей правоте, когда флот подошел ближе, хотя и не появился еще на горизонте.

Фейяфэ отправился в Порт-Луи. «Через 48 часов, — заявил он, — мы увидим английский флот». В городе вспыхнула паника. Фейяфэ «по причине распространения ложных слухов» посадили за решетку, однако на всякий случай послали судно на Родригес — узнать, что там происходит. Но было уже поздно. 26 ноября сначала двадцать, а затем и еще 34 корабля британского королевского флота появились у берегов Иль-де-Франса...

Фейяфэ освободили лишь после взятия острова англичанами. Маврикийский историк Пьер де Сорнэ, рассказавший об этом эпизоде в своей книге, считает, что Фейяфэ

## ЗА ГОРИЗОНТ

де Франс» появились «Выдержки из собственных воспоминаний месье Боттино о наускопии» («морское видение» — такое название дал он своему искусству).

Способностями служащего с далекого острова заинтересовался Жан-Поль Марат, писавший в то время трактат по физике для того же издания. Марат сообщил о таланте Боттино в Лондон, но побывать в Англии Боттино так и не привелось. В июне 1783 года он вернулся на Маврикий, где «многие граждане просили его продолжить опыты по наускопии».

О сущности своих методов Боттино высказывался весьма туманно. «Судно, приближающееся к берегу, производит на атмосферу определенное воздействие, — писал он Марату, — и в результате приближение его можно выявить опытным глазом, прежде чем корабль достигнет пределов видимости. Моим предсказаниям благоприятствовали чистое небо и ясная атмосфера, которые господствуют большую часть года на Иль-де-Франсе. Я пробыл на острове шесть месяцев, пока не убедился в своем открытии, и оставалось только набраться опыта, чтобы наускопия стала подлинной наукой».

Тем не менее на Маврикий у Боттино нашлись последователи. 22 ноября 1810 года житель Панплемусса Фейяфэ, который работал прежде у Боттино и наблюдал пунктом которому служила вершина Монтань-Лонг, обнаружил, по его утверждению, английский флот, направлявшийся к Иль-де-Франсу. Чуть позже Фейяфэ отчетливо распознал на северо-востоке скопление судов, которые двигались в сторону острова

был, вероятно, единственным, кого обучил Боттино своему удивительному мастерству.

Скульпные сведения о загадочном таланте Этьена Боттино есть и в «Секретных мемуарах, служащих для освещения истории Республики с 1764 года до наших дней». В 12-м томе этой своеобразной летописи Франции XVIII века имеется запись от 30 апреля 1785 года:

«Месье Боттино, старый служащий Ост-Индской компании на островах Иль-де-Франс и Бурбон (ныне — Реюньон), только что опубликовал записку для правительства, в которой настаивает на том, что нашел физический метод обнаружения кораблей на расстояниях до 250 лье. Он открыл его около двадцати лет назад; изучая его, прошел путь ошибок и неуверенности, действовал на ощупь, пока не добился успеха — стал заранее сообщать о приходе судов, их числе и удалении от берегов. Из 155 кораблей, чей приход был им предсказан (цифра сильно занижена по сравнению с данными других источников — Н. Н.), половина пришла в порты, а что касается остальных, то он дал такое объяснение: ветры, боевые действия или другие неожиданные препятствия побуждали капитанов изменять курс. Одним из самых впечатляющих его результатов было предсказание появления английского флота, в том числе корвета и фрегата, подошедшего два дня спустя. Этот факт упоминали адмиралы и флотводцы, бывшие в то время на островах».

А вот запись от 28 июля 1785 года: «Боттино в одном из писем объясняет свои феноменальные способности тем, что он закончил школу жи-

вотного магнетизма в Коломбо, где жил и общался с индуистами, которые могут творить чудеса. В Париже над способностями Боттино посмеялся граф М. де Сегюр, высмеивавший вообще всех гипнотизеров».

И наконец, сообщение от 1 марта 1786 года. Здесь приведены «Выдержки из собственных воспоминаний месье Боттино о наускопии».

«Уважаемая публика может вспомнить о моих опытах, проделанных в июле 1783 года при большом скоплении народа, а также организованных «Союзом популяров» города Порт-Луи в мае 1784 года. Впрочем, это не гарантировало меня от нападок: меня высмеивали в тех случаях, когда я предсказывал приход судна, а оно не появлялось. Разгадка тут проста: оно шло не к нашему острову. Эти люди, в действиях которых нет блеска мысли, не верят ничему, сомневаясь во всем, все подвергают осмеянию, говоря, что я — шарлатан, а того, что я делаю, не может быть. Я вынужден жить среди этого сброва, тупых и жестоких людышек, погрязших в рутине, в штыки воспринимающих любое открытие и даже новость, хотя бы на йоту выпадающие из их собственного примитивного понимания мира».

Между тем факты предугадывания Боттино прихода или близкого прохождения судов подтверждались в конце XVIII и начале XIX века газетными сообщениями и записями в судовых журналах.

В своих воспоминаниях, из которых до нас дошли лишь фрагменты, Боттино горько жалуется на атмосферу непонимания, неверия в его способности, окружавшую его несмотря на тридцатилетний опыт работы и безошибочные предсказания прихода сотен судов. «Я стал очередной жертвой колониальной рутины на далеких, забытых богом и наукой островах, которые страдают от деспотизма чиновников, — писал он. — Если раздражение и разочарование станут причиной моей кончины, прежде чем я смогу объяснить свое открытие, то мир лишится на некоторое время знания об искусстве, которое сделало бы честь XVIII веку».

Так оно и случилось: Боттино умер, никому не поведав своих секретов. В чем суть открытия Боттино? Возможно, достижения современной науки помогут раскрыть его тайну?..

• • •

Английская  
тайны  
Слухи

# В ЗЫБКОМ ЗЕРКАЛЕ АТМОСФЕРЫ

*(Комментарий  
отдела науки)*

Загадка Этьена Боттино (если, конечно, отказаться от тривиального объяснения: «шарлатанство!», с помощью которого, как известно, можно с легкостью объяснить все, что угодно) требует серьезного разбора. Ну, во-первых, способен ли человек без каких-либо приборов, пользуясь исключительно своими органами чувств, «заглянуть за горизонт», то есть получить информацию о событиях, происходящих вне пределов прямой видимости? Во-вторых, не было ли в распоряжении Этьена Боттино каких-то специальных инструментов, которые помогали ему «видеть незримое»?

Итак, органы чувств. Все ли мы знаем об их возможностях?

Принято считать, что они регистрируют только те сигналы, которые им «предназначены». Если, например, человек услышал нечто, а стоящий рядом магнитофон ничего не записал — значит, у человека была слуховая галлюцинация. Если человек что-то увидел, а чувствительная фотопленка ничего не запечатлела — значит, у него была зрительная галлюцинация. И так далее.

Однако выяснилось, что это не всегда так. Если, например, воздействовать на человека электромагнитным полем сверхвысокой частоты, то (при определенных параметрах излучения) он услышит свист, щелчки, другие подобные звуки. И это ни в коем случае не галлюцинация — просто электромагнитное поле воздействует на слуховые нервы, так сказать, «напрямую», и они, возбуждаясь, передают в соответствующие зоны мозга вполне объективную, хотя и непривычную, информацию. Любопытны случаи с так называемыми «электрофонными болидами». В некоторых случаях при появлении болида и даже до его появления в небе наблюдатели «слышат» какие-то необычные звуки, тогда как расчеты показывают, что слышать им попросту нечего: расстояние до источника чрезвычайно велико, и звуку для его преодоления требуются многие минуты.

А можно ли электромагнитное излучение... увидеть? Конечно, с тех пор как ученые узнали, что видимый свет — всего лишь частный случай

такого излучения, и отвечать на этот «каверзный» вопрос, казалось бы, следует так: «Можно — но только в оптическом диапазоне». Мы видим видимый свет, а «невидимого» не видим, как говорится, по определению. Но давно уже подмечено, что если в полной темноте воздействовать на «зрителя» рентгеновским или гамма-излучением определенной частоты, то он «видит» нерегулярные вспышки, сияние, цветные фигуры (так называемые фосфены). Конечно же, и в этом случае изображение формируется непосредственно в зрительном нерве, минуя сетчатку глаза, — так, по крайней мере, полагают исследователи.

Впрочем, в некоторых условиях и глаз способен «увидеть невидимое». Он, как выяснилось в ходе экспериментов, реагирует на излучение одного из участков ИК-диапазона, причем воспринимается оно как зеленый свет — излучение с уменьшенной ровно вдвое длиной волны.

Приведенные примеры, как вы понимаете, не имеют прямого отношения к истории Этьена Боттино. Двигущийся деревянный корабль никаких электромагнитных полей, естественно, не излучает; не вносит он и искажений в оптическую среду. И все же способности человеческого организма воспринимать внешнюю информацию изучены еще далеко не до конца. Любопытное сообщение появилось в «Строительной газете» от 26 декабря 1980 года. Речь шла о так называемой биолокации, о необычных опытах кандидата технических наук А. И. Плужникова.

В чем же суть опытов А. И. Плужникова? Пользуясь металлическими «рамками» — кусками проволоки, согнутыми в виде буквы Г, — он пытался определить местонахождение морских судов, находившихся за линией горизонта. (Задача, как мы видим, практически совпадает с той, которую поставил перед собой Э. Боттино.) Опыты, по мнению экспериментатора, оказались удачными. «Я стоял на капитанском мостике. Высота над уровнем моря составляла 18 м, расстояние до линии горизонта — 9 морских миль. Мы плыли в Атлантике. Мне удавалось лоцировать суда на дистанции 12, 15 и даже 22 мили! То есть за 40 км! Положение судна проверялось радиолокатором. Как только прямо по курсу оказывался «невидимый» корабль, рамки в моих руках поворачивались. Мы экспериментировали на разных широтах, при шестигранным волнении, в светлое и темное время суток, а иногда и глубокой ночью. Можно лоцировать этим методом загоризонтные объекты...»

Возможно ли, чтобы и Этьен Боттино пользовался биолокацией? — с таким вопросом мы обратились к А. И. Плужникову.

«Эксперименты Э. Боттино впе-

чатляют, — ответил исследователь. — За тридцать лет ему удалось сделать несколько сот успешных определений невидимых с берега деревянных судов, а также суши с борта судна. Удивительно, что он сумел лоцировать корабли на огромных дистанциях — до 1125 км, мог отличать их принадлежность тому или иному флоту. К сожалению, имеющиеся в нашем распоряжении скучие сведения не дают возможности понять, как работал этот «странный человек» — пользовался ли он теми же приспособлениями, что и современные биооператоры, или употреблял что-то иное. Сказать со всей определенностью, что здесь помогала биолокация, я не могу...»

Но если не биолокация, то что же? Неужели нет никакого разумного толкования «эффекта Боттино»?

В 40 км от Ленинграда, на берегу Финского залива, расположен город Ломоносов. Ленинград отсюда не виден, однако бывают дни, когда в воздухе ясно прорисовывается изображение Невы, мостов, зданий...

Физические явления, делающие возможным возникновение миражей (а речь, естественно, зашла именно о них), ничем, по сути, не отличаются от тех, что лежат в основе загоризонтной радиолокации. Те же самые рефракция, «атмосферные волноводы»... Рано утром, когда нижние слои воздуха сильно охлаждены, а верхние прогреваются солнцем, на границе между слоями образуется «воздушное зеркало». Оно-то и отражает изображения очень далеких предметов, скрытых за горизонтом, а в некоторых случаях и увеличивает, как бы «приближает» их, давая возможность увидеть самые незначительные детали.

Есть места, особо «богатые» миражами. На юге Италии, в Мессинском проливе, частенько возникают на рассветном небе, непрерывно меняя свой облик, сказочные дворцы, гигантские растения, какие-то фантастические существа — и все это лишь искаженные отражения реальных зданий, людей и деревьев, находящихся на другом берегу пролива.

Мираж для тропических широт — явление вполне заурядное. От искомого средства «загоризонтного зрения» его отличает, по-видимому, лишь одно обстоятельство — он открыт всем, «очевиден» в строгом смысле этого слова. И если бы Этьен Боттино, делая свои предсказания, пользовался этим явлением, ни один человек не увидел бы в его способностях ровно ничего странного и загадочного.

Однако настало, видимо, время покинуть территорию твердо установленных, незыблемых фактов и ступить на зыбкую почву догадок и гипотез. Почему бы не предположить, что наряду с, так сказать, «сильны-

ми» миражами, которые видят все без исключения, существуют и миражи «слабые», увидеть которые можно только, как говорил Э. Боттино, «опытным взглядом»?

Надо сказать, что физика атмосферы, как и область человеческих чувств, изучена еще недостаточно. И вполне понятно почему: наука эта чрезвычайно молодая: например, о существовании ионосферы ученые узнали только тогда, когда стали исследовать механизм распространения радиоволн. Да и на этом пути им встретилось немало сюрпризов.

В начале нашего века, после того как А. И. Попов летом 1900 года довел дальность передачи до 148 км, а итальянец Г. Маркони 31 декабря 1901 года установил межконтинентальную радиосвязь, в научных кругах господствовало убеждение, что радиоволны проникают за горизонт исключительно благодаря дифракции — огибают препятствие точно так же, как морские волны заходят, например, за мол. Следовательно, длинные волны для передач на большие расстояния предпочтительнее коротких. По этой причине правительственные и крупные частные радиостанции создавались для работы на длинных и средних волнах, а короткие были оставлены любителям — для связи на небольшие расстояния. «Официальная точка зрения на любителей, — написано в одном английском справочнике, — была следующей: любители?.. Ну оставьте им 200 м и ниже, далеко они не уйдут».

Последствия этого взгляда (произошедшего от отсутствия знаний об ионосфере и оказавшегося совершенно ошибочным) мы ощущаем и сейчас. Именно из-за него львиная доля коротковолнового диапазона оказалась занята радиолюбителями. А они, к немалому своему удивлению, обнаружили, что легко могут обмениваться информацией в пределах всего земного шара...

Нечто подобное произошло при становлении радиолокации. Первые РЛС для обнаружения воздушных целей, созданные в нашей стране недолго до войны, работали на метровых волнах, причем по принципу «прямого рассеяния» — радиоволна облучала цель и следовала дальше, пока не попадала в приемник. В дальнейшем пошли по пути укорочения зондирующей волны, причем основным стал принцип «обратного рассеяния» — для анализа используется информация, вернувшаяся от цели в точку, откуда послан сигнал. Разрешающая способность при этом может быть весьма высокой, но дальность обнаружения ограничивается в основном пределами прямой видимости. Однако в 50-х годах выяснилось, что на станциях с «прямым рассеянием», работающих в декаметровом диапазоне, удается получить необычайно большую дальность обнаружения цели. За счет чего? Опять-таки за счет свойств атмосферы. Путь радиоволны искривляется из-за непостоянства коэффициента рассеяния на разных высотах, и она, правда, в

ослабленном виде проникает далеко за горизонт, на тысячи километров. А в некоторых случаях с меньшими искажениями распространяется по так называемым «атмосферным волноводам».

Как мы уже говорили, загоризонтная радиолокация основана в принципе на тех же физических механизмах, которые делают возможным возникновение дальних миражей. Разрешающая способность современных загоризонтных РЛС существенно зависит от состояния атмосферы и колеблется в широких пределах. Точно так же «интенсивность», а значит, и «различимость» миража определяется состоянием атмосферы в данный момент. Иными словами, наряду с красочной мессинской фатоморганой на небе могут возникать изображения настолько неяркие и трудно различимые, что не всякий глаз, даже после соответствующей тренировки, способен их воспринять. А вот Боттино (и это предположение, на наш взгляд, вполне допустимо) научился различать на небесах даже самые слабые изображения, изучил на опыте, в какое время суток они могут проявиться наиболее контрастно, но не сумел (или не захотел) поделиться своими соображениями с другими и потому остался непонятым. 100 тысяч ливров, как мы знаем, ему не дали, а раскрыть свои знания безвозмездно он, будучи «сыном своего времени», посчитал невыгодным.

А если так, то жаль.

кость и вместимость, прочность и внешний вид.

И все-таки «классические» чемоданы не обладают целым рядом полезных свойств. Ликвидировать этот недостаток задумало неутомимое племя изобретателей. Так заглянем же в патентную библиотеку, где полки заставлены папками, хранящими многочисленные произведения «чемоданных дел мастеров».

Начнем с универсального чемодана Дж. Макбреди, созданного специально для автомобилистов. Прикрепленный к багажнику, он сперва-начала не производит особого впечатления — чемодан как чемодан. Но стоит раскрыть его (пат. США № 2071644, 1937 год, рис. 1), как корпус мгновенно превращается в части жесткого составного каркаса... двухместной палатки с сетчатыми матрасами, которую благодаря петлям и фиксаторам можно собрать в считанные минуты. Причем края ее днища опираются на задний бампер автомобиля и дополнительные подставки, и оно провисает словно гамак. Поэтому автотуристы не рискуют простудиться, почивая над холодной или сырой землей. От ветра, дождя и комаров путешественников

защищает брезент, натягиваемый сверху на раму. Высокая дверь позволяет входить в «жилой» чемодан чуть ли не в полный рост.

Конечно, тяжелые и громоздкие изделия Макбреди в пеший поход не возьмешь. Видно, утка это, некий А. Андершиц избрал иной способ модификации чемодана (пат. США № 2224846, 1940 год, рис. 2). Стоит нажать на запоры его замков, как сложенные внутри элементы четырехзвенников раздвигаются, образуя раскладушку. Подобный способ соединения складных конструкций был известен давно, но Андершиц улучшил его — элементы четырехзвенников так натягивают брезент, что тот не провисает под тяжестью тела. Нашел Андершиц применение и задним стенкам своего чемодана — в раскрытом виде они служат солнцезащитным экраном.

...Тому, кто задумал в погожий день отправиться на лоно природы, наверняка пригодился бы и чемодан, сконструированный В. О'Коннором (пат. США № 2570845, 1951 год, рис. 3). Он состоит из двух продольных широких брусьев, скрепленных поперечными планками, которые образуют сиденье шезлонга.

## ДЛЯ ТЕХ, КТО В ПУТИ

К 3-й стр. обложки

Вячеслав ЗАВОРОТОВ, инженер

В наше время вряд ли кого удивишь разнообразием предметов, предназначенных только для того, чтобы быть вместилищем для вещей, необходимых в поездке. Мешки, сумки, кофры, баулы, рюкзаки, саквояжи... Но особое место среди них занимают чемоданы. «Семейство» их велико и разнообразно. Большой чемодан легко вместит чуть ли не весь ваш гардероб, а в миниатюрный, плоский «дипломат» входит от силы папка с бумагами да пара книжек. Есть чемоданы с двумя ручками, ремнями, есть и на колесном ходу для удобства уже не их переноски, а перевозки. Впрочем, выбирая в магазине чемодан, мы прежде всего руководствуемся тем, что нас больше всего привлекает. А это лег-

## СОДЕРЖАНИЕ

Полиэкрон «ТМ» . . . . .	1
<b>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ</b>	
Ю. Ценин — Творчество высокого полета . . . . .	2
Чистого вам неба! . . . . .	9
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b> . . . . .	9, 25, 35
<b>МОСКОВСКИЙ ВСЕМИРНЫЙ</b>	
С. Савицкая — Наш общий дом — планета Земля . . . . .	10
<b>СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
В. Месяц — Сельское хозяйство — на индустриальную основу . . . . .	11
<b>К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА</b>	
П. Федосеев — НТР крупным планом . . . . .	12
<b>ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА</b>	
Н. Сваровский — Зачем к картошке прикладывать руки . . . . .	17
<b>МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ ФОРУМЫ</b>	
Р. Баландин — Геологическая вечность жизни . . . . .	18
<b>УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ</b>	
Г. Афанасьев — КАТЭК: клады и люди . . . . .	21
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b>	
А. Перевозчиков — Разделить два моря, соединить два берега . . . . .	26
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
И. Шмелев — Танк победы . . . . .	30
П. Колесников — Второе поколение реактивных	
<b>ЭХО «ТМ»</b>	
И. Алексеев — Что такое «плохо» . . . . .	37
<b>НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ</b>	
В. Маликов — «Новоинвентованные» пушки . . . . .	38
<b>ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ</b>	
В. Рубцов, К. Кодио — Где истоки древних знаний? . . . . .	41
<b>РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ — ДОСТОЯНИЕ НАРОДА</b>	
А. Никольский — История стальных магистралей . . . . .	42
<b>ДЛЯ ВСЕХ ПРОФЕССИЙ</b>	
И. Данилов — Первое знакомство . . . . .	44
<b>К 4-И СТР. ОБЛОЖКИ</b>	
Как сквозь гору пройти? . . . . .	49
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
А. Клинов, И. Белогруд — Робот, друг человека . . . . .	51
<b>КЛУБ «ТМ»</b>	
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>	
Н. Непомнящий — Заглянувший за горизонт . . . . .	52
В зыбком зеркале атмосферы . . . . .	58
<b>К 3-И СТР. ОБЛОЖКИ</b>	
В. Заворотов — Для тех, кто в пути . . . . .	60
<b>ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:</b>	
1-я стр. — А. Леонова, А. Соколова, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — В. Валуйских, 4-я стр. — Н. Вечканова	62
	63

Несколько иначе реконструировал обычный чемодан Э. Флеш, превратив его в переносный буфет (пат. США № 2693258, 1954 год, рис. 4). Действительно, внутри чемодана изобретатель уместил не только нужные в поездке вещи, но и сервис на четырех человек. Мало того, на биваке стенки раскрыточного чемодана превращаются в стол, а выдвижные ручки становятся его... ножками!

Примерно по такому же пути, но несколько раньше пошел Ф. Криниц. Внутри своего чудо-чемодана он нашел место для предметов личной гигиены, термоса и нескольких бутербродов. А перед завтраком чемодан Криница (пат. США № 2301630, 1942 год, рис. 5) также трансформируется в столик на высоких ножках.

Прослышав про столы-чемоданы, американец М. Бояджан решил испытать себя в изобретательстве подобного рода и, кажется, превзошел предшественников. В частности, ему удалось упрятать в чемодан (правда, изрядных размеров) четыре трубчатые ножки, столько же складных стульев, два набора для настольных игр, при этом еще осталось место для стаканов и двух бутылок с прохладительными напитками (пат. США № 2827352, 1958 год, рис. 6). А широкой крышке своего универсала Бояджан по традиции уготовил роль обеденного стола.

Не обошли вниманием изобретатели и дальних путешественников. К примеру, некий Л. Маршалл выдумал чемодан-шкаф для одежды (пат. США № 3552529, 1969 год, рис. 7). Он состоял из четырех секций, соединенных осьми, благодаря которым эти отделения как бы вкладывались друг в друга, образуя собственно чемодан, в раскрытом виде вновь превращающийся в шкаф.

А вот О. Стиварт сумел переделать дорожный кофр в сушильный шкаф для спортивной обуви (пат. США № 4267905, 1981 год, рис. 7). Для этого он разместил на внутренней стороне крышки набор деталей, из которых нетрудно собрать вертикальную стенку с тремя полками. При необходимости такой агрегат подо-

двигают к печке или камину, а на полках расставляют и развешивают подмокшие носки и ботинки.

Раз уж речь зашла о «службе быта», то придется вспомнить Р. Пембертона, одарившего любителей водных путешествий чемоданом, по необходимости преобразуемым в гладильную доску (пат. США № 3516523, 1970 год, рис. 8). Роль ее поручена верхней крышке, которая удлиняется откидывающимися крыльями. А для того чтобы ручка не мешала при утюжке, Пембертон выполнил ее утапливающейся.

Все это хорошо, но брать подобные комбайны в короткую командировку бессмысленно. Достаточно минимума самых необходимых вещей. Зато без набора письменных принадлежностей, считает К. Маргерум, деловой человек вряд ли обойдется. Для таких разъезжающих он и придумал чемодан-бюро (пат. США № 3904003, 1975 год, рис. 9). Если откинуть его верхнюю и боковые крышки, выдвинутся и откроются полочки и ящики, заполненные скрепками, ластиками, карандашами.

А вот американец Г. Элфорд по-заболтался о художниках-пейзажистах. Именно для них он разработал чемодан-мольберт (пат. США № 3669227, 1972 год, рис. 10), оснастив его складными ножками с винтовыми головками. При поездке или поисках натуры их убирают, а в рабочем положении они гарантируют устойчивое положение мольберта даже на неровной почве. Собственно же мольбертом служит откидывающаяся крышка, которую художник устанавливает под удобным ему углом наклона, а перед началом работы фиксирует на ней лист бумаги.

...В этой статье мы рассказали о необычных чемоданах, созданных изобретателями. Поэтому вне рамок нашего обзора остались «фирменные» изделия, разработанные уже не одиночками, а целыми творческими коллективами по заказам медиков, техников, ремонтников, криминалистов. Даже космонавты приходят на стартовую площадку со своими «чемоданчиками»...

### Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. В. МОССЯКИН, В. А. ТАБОЛИН, В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

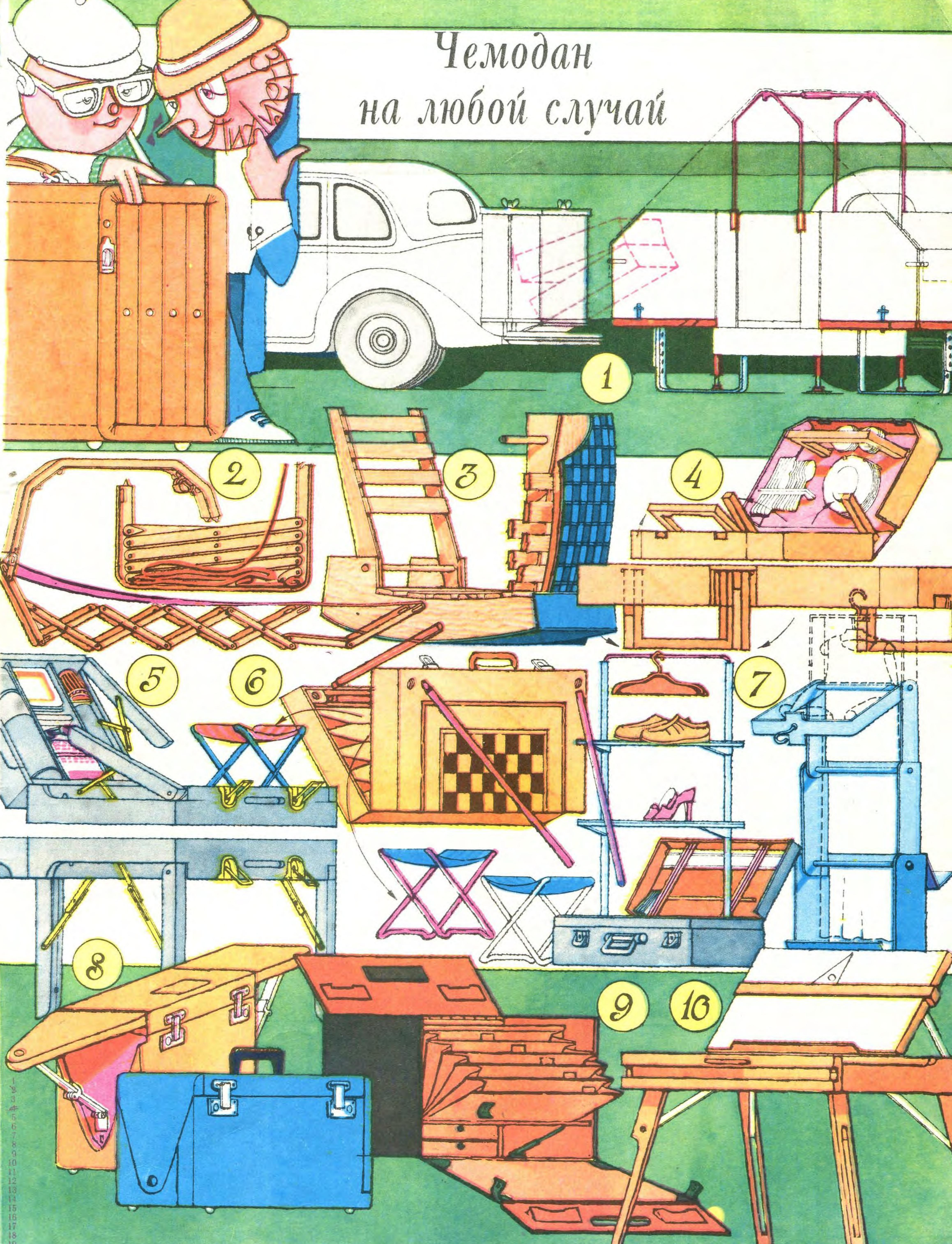
Художественный редактор  
Н. К. Вечканов

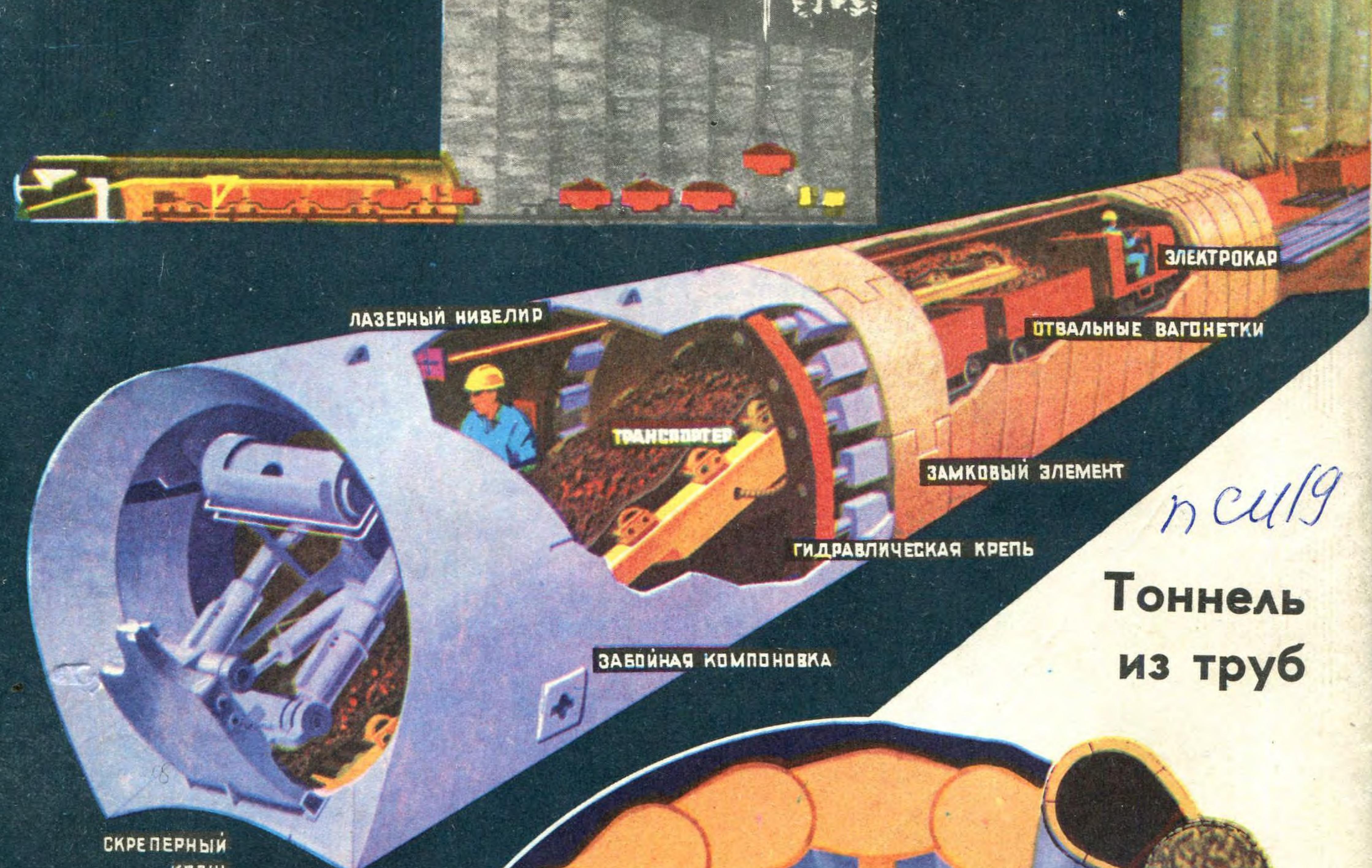
Технический редактор Л. Н. Петрова

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности 285-88-48 и 285-88-01; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

Сдано в набор 12.11.84. Подп. в печ. 02.01.85. Т00003. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,6. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1961. Цена 40 коп. Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30. Сущевская, 21.

# Чемодан на любой случай





## Тоннель из труб

Вот так гигантский стальной «червяк» прорывается сквозь рыхлые осадочные породы (верхняя часть рисунка).

«Червяк» — это оригинальный проходческий щит, который прокладывает мини-тоннель, стены которого затем облицовывают. Скрепер «выгребает» из забоя грунт, который по транспортеру поступает в отвальные вагонетки. Электрокар вывозит их в бетонированную шахту, откуда они поднимаются, и их содержимое выгружается. Из множества мини-труб, заполненных бетоном, и создается облицовка большого тоннеля (внизу). В нем вполне хватит места для размещения и трехэтажной магистрали.

