

# ТЕХНИКА-8 МОЛОДЕЖИ 1980

ISSN 0320-331X

Со 100-летием,  
уважаемый  
трамвай!



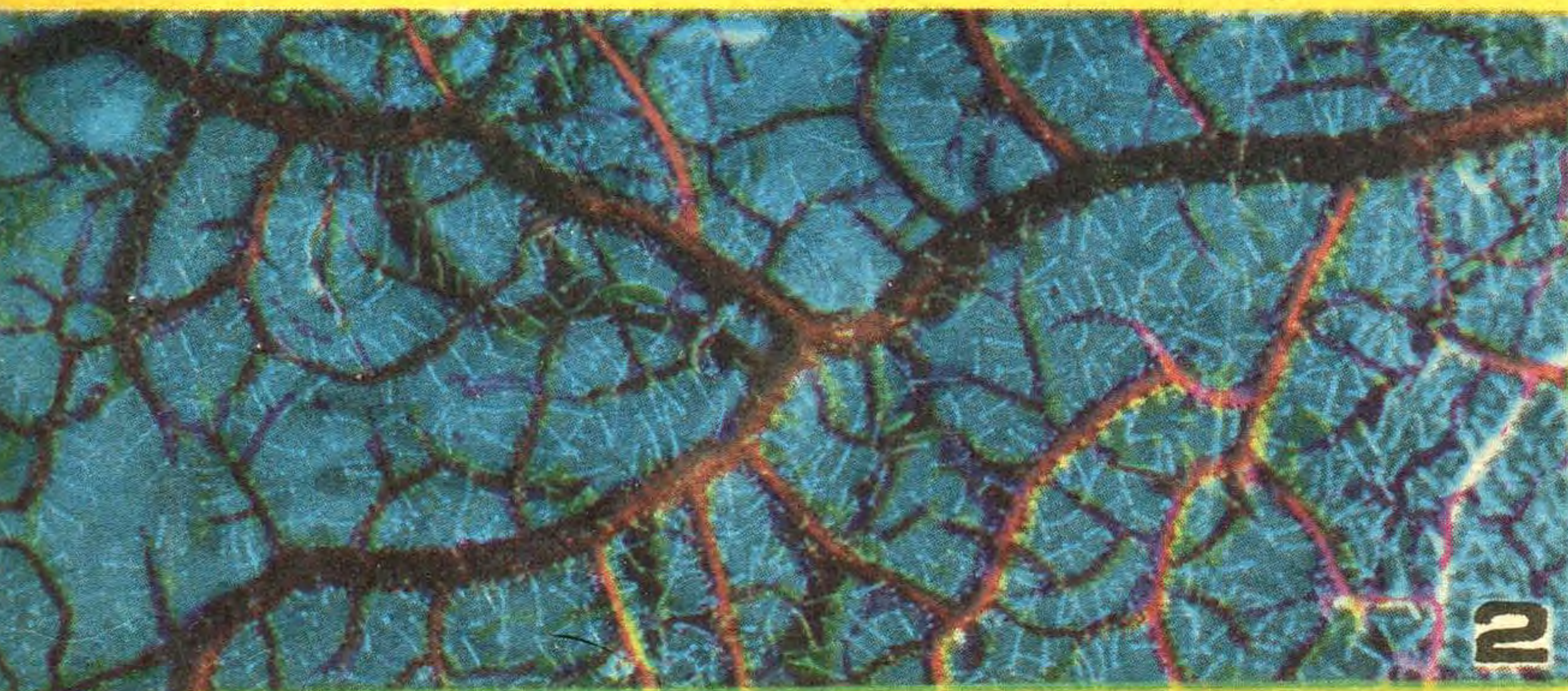
НАВСТРЕЧУ ПРАЗДНИКУ АВИАТОРОВ  
КОМПЬЮТЕР В ОПЕРАЦИОННОЙ?!  
НЛО В СВЕТЕ ЛАПУТЯНСКОЙ НАУКИ





И Время  
искать  
и Удивляться

1



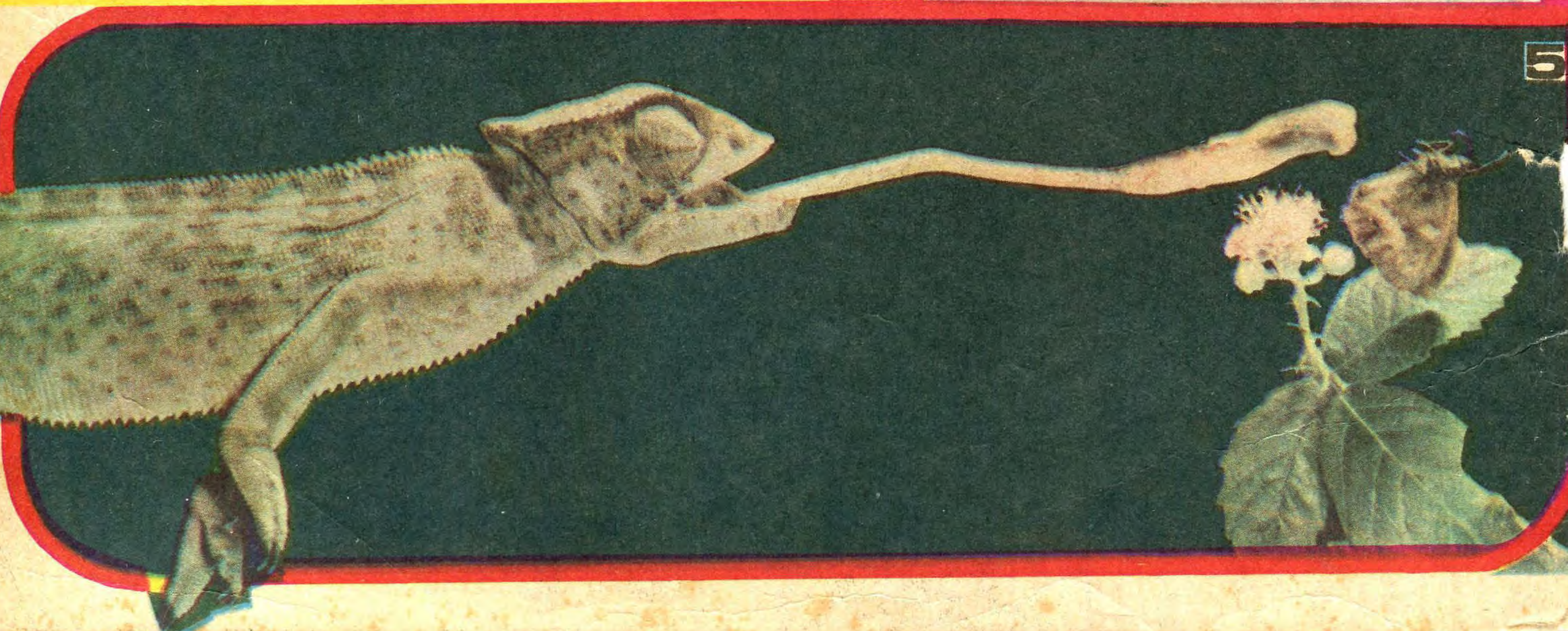
2



3



4



5





## 1. БОГАТЫРСКИЙ РАЗМАХ

Этот универсальный плавучий кран со звучным названием «Богатырь», построенный в 1965 году, — родоначальник семейства мощнейших морских подъемных устройств. Его грузоподъемность 300 т, а вот потомок его, плавучий кран «Витязь», спущенный на воду три года назад, осиливает уже 1000 т. (см. «ТМ» № 6 за 1978 г.). На очереди постройка новых, еще более богатырских устройств.

## 2. ЧЕМ КОРМИТЬ РЫБУ?

Мы привыкли, что кораллы — жители теплых океанических вод — многие годы использовались исключительно в качестве женских украшений. Теперь же французские рыбоводы подумывают над тем, чтобы употребить кораллы практичнее. А именно — кормить ими... рыб на морских фермах. Эксперимент покажет, насколько успешной окажется эта затея.

## 3. ПО ВОЛНАМ, ПО МОРЯМ...

Нехитрый снаряд — доска и парус, а можно плавать не хуже, чем на шлюпке, лишь бы ветер был попутный. Виндсерфингу от роду всего десять лет, но конструкций серферов уже разработано порядочно. Сегодня это уже не просто «доски», а сложные спортивные снаряды, приспособленные для «ювелирного пилотирования на воде». Под парусом можно плыть вдвоем, вчетвером и большим количеством. Причем не просто плыть, а и на равных бороться со стихией — некоторые серферы успешно выдерживают штормовой ветер до 20 м/с!

## 4. ВМЕСТО ВРАЧА — АВТОМАТ

Чтобы узнать, сколько в вас килограммов, достаточно встать на весы, но для определения кровяного давления нужно идти к врачу. А что, если сделать специальный автомат? Тогда каждый человек в любое время сможет проверить, насколько хорошо рабо-

тает его сердечно-сосудистая система. Этот прибор, изготовленный специалистами датской фирмы «Блодтрик», как раз предназначен для подобной процедуры. Она длится всего одну минуту. Результаты измерений высвечиваются на табло.

## 5. ЕСТЬ ЧТО ВЗЯТЬ У ПРИРОДЫ

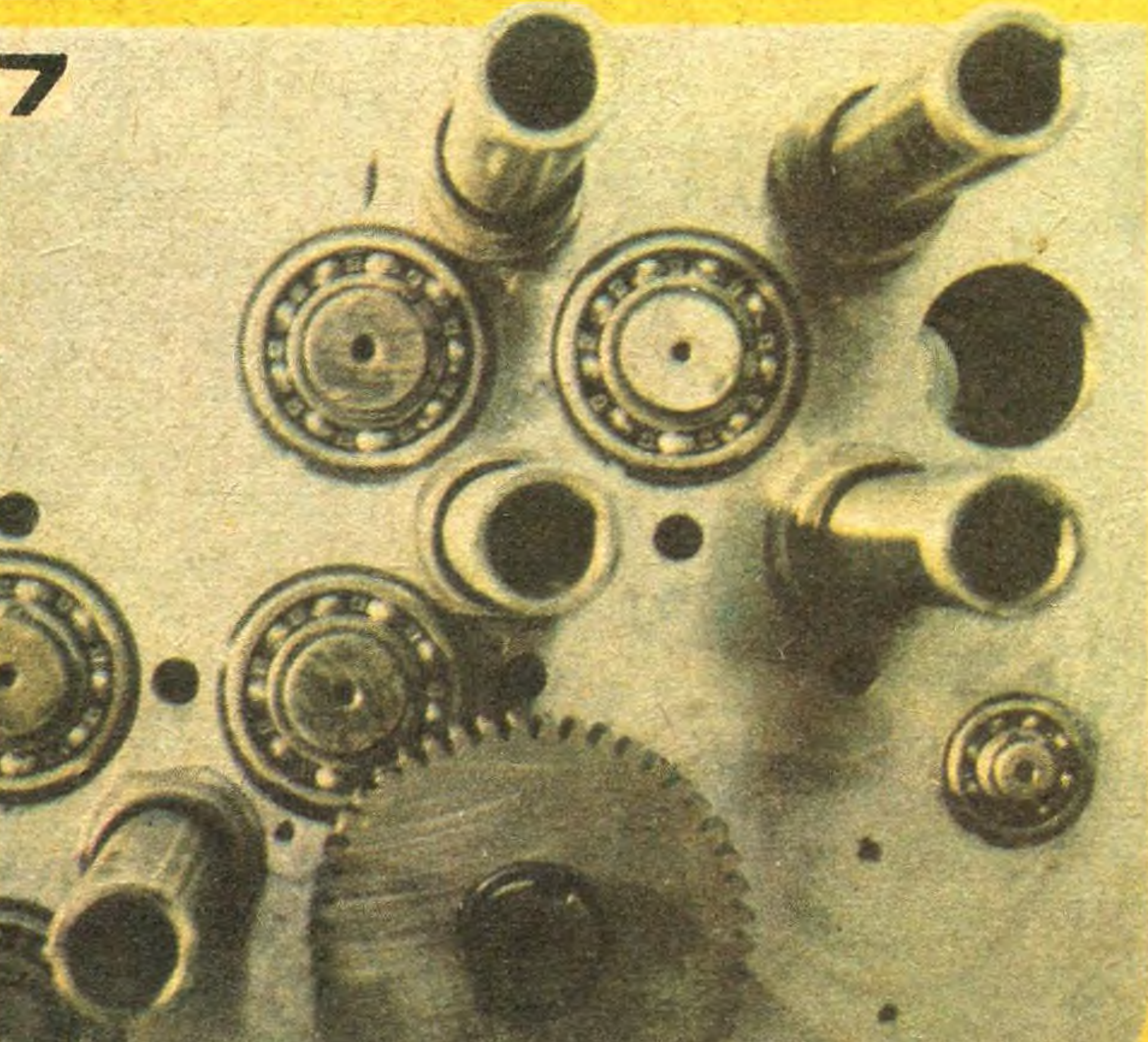
Проблема создания промышленных роботов часто упирается в разработку датчиков отслеживающих систем, приводов и манипулирующих агрегатов, причем конструкторам далеко не всегда удается найти удовлетворительное решение. И им остается лишь позавидовать тому автоматизму, с которым, например, ящерица-хамелеон ловит бабочек. Ее длинный язык «стреляет» точно в цель, а скорость «выстрела» такова, что не всегда удается разглядеть его движение.

## 6. ВСЕ ЗВУКИ В ГОСТИ

При подготовке радиопередачи звукорежиссеру приходится заниматься довольно сложным делом: монтировать разные звуки — музыку, дикторский и актерские голоса, шум автомобильного двигателя, плеск воды... Этот пульт сослужит ему хорошую службу. Он позволяет компоновать воедино «информацию» из двух десятков каналов. А разработали его специалисты Ленинградского института радиовещательного приема и акустики имени А. С. Попова.

## 7. ЭВМ — КОНСТРУКТОР

В многошпиндельных коробках, применяющихся в металлообрабатывающих станках, «прячется» около 600 деталей. Еще несколько лет назад конструктор тратил на расчет такого узла около 100 рабочих дней. На Минском заводе автоматических линий дело обстоит иначе. Детали редуктора стандартизированы. Конструктор закладывает определенные параметры в ЭВМ, а та проектирует коробку и одновременно выдает перфоленту, необходимую для обработки корпуса на станке с программным управлением.



Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-8**  
**МОЛОДЕЖИ** 1980

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





Три недели назад прозвучали прощальные фанфары на Большой спортивной арене Центрального стадиона имени В. И. Ленина, стихли оглушительные овации на трибунах, разъехались по домам болельщики и спортсмены. А на ВДНХ продолжает работу Центральная выставка НТТМ-80, бывшая одним из главных объектов культурной программы XXII Олимпиады.

Центральная выставка научно-технического творчества молодежи уже в восьмой раз распахивает свои двери перед посетителями. За прошедшие годы движение НТТМ завоевало сердца молодых рабочих, студентов, школьников. Пожалуй, нет такого города в нашей стране, где бы не работали кружки, клубы и секции научно-технического творчества. Скажем, в Красноярске активно действует клуб «Романтик» (см. «ТМ», № 10, 1979 г.), где ребята обучаются вождению картингов, ежегодно проводятся соревнования на спортивно-кроссовых автомобилях «багги».

А сколько сейчас насчитывается поклонников дельтапланеризма, виндсерфинга! Да что там говорить — в одном только Запорож-

ском центре технического творчества занимается более 5 тысяч молодых энтузиастов.

За десятилетний период, прошедший со дня открытия первого смотра НТТМ, разработки начинающих новаторов существенно осложнились. Приборы и конструкции, разработанные ими, оригинальны по замыслу, выполнены умело, профессионально, хотя возраст их проектировщиков не ахти как велик.

Вот и теперь основная масса работ выполнена теми, кому не исполнилось еще и 23 лет. Последняя выставка не только значительно «помолодела», главное — изменился подход молодежи к разработкам. Вспомним, что демонстрировалось на НТТМ прошлых лет: чего греха таить, некоторые экспонаты не без основания можно было назвать просто самоделками. А теперь? Если даже быстро пройти по залам выставки, сразу же замечаешь перемены в сторону сложности работ: движущаяся голограмма, тонкие медицинские приборы вроде «Синапса», серьезные разработки комплексных программ освоения и охраны природных ресурсов.

Много интересных разработок

представили студенческие конструкторские бюро. Среди вузов столицы наиболее активно поставлена научно-техническая работа в МАИ. На прошлой выставке ребята показывали и искусственный спутник (он уже успешно работает в космосе), и необычный сельскохозяйственный самолет. Этот небольшой летательный аппарат — большое подспорье ученым в биологическом методе борьбы с вредителями полей. Даже такой краткий перечень работ, выполненных студентами одного вуза, говорит о том, что СКБ стали потребностью, возможностью самовыражения молодого специалиста, первой проверкой прочности полученных им знаний.

Для многих теперешних специалистов, закончивших МВТУ, первые шаги в творчестве начинались в стенах училища, в студенческих научно-технических обществах. Каждый год бауманцы предоставляют на суд жюри НТТМ примерно по 400 разработок, и не было случая, чтобы какая-нибудь из них не получила медали или диплома смотра НТТМ. Вот и на нынешней выставке на ВДНХ СССР они показывают несколько десятков интереснейших работ. Одна из них — робот.

## 10000 ИДЕЙ

Роботы давно заняли прочное место в комплексных темах, разрабатываемых студентами и сотрудниками МВТУ. Но, наверное, самый интересный из них «Акватор» — автономный робот для подводных исследований. Ему придется трудиться на глубинах в сотни метров, быть своего рода первопроходцем океана, собирать различную информацию. Особенно интересен манипулятор робота, управляемый дистанционно. Эта механическая рука, собирающая и складывающая в специальный бункер образцы донного грунта. Пока аппарат рассчитан на 30-командную программу. Вскоре бауманцы покажут усовершенствованный «Акватор» с манипулятором, обладающим биоэлектрическим управлением. И все-таки даже первый вариант, сконструированный студентами МВТУ и представленный на выставку НТТМ, отличный помощник гидрологам, биологам, геофизикам, всем тем, кто занимается изучением Мирового океана.

Важное место в залах НТТМ-80 занимает раздел, рассказывающий об обучении юного поколения правилам дорожного движения и

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ**



управления автомобилями. Здесь и хорошо всем знакомый детский городок, и стенды, и тренажеры. Кроме того, на открытой площадке перед павильоном, как всегда, разместились самодельные автомобили.

Очень многие экспонаты представили на Центральную выставку НТТМ новаторы столицы. Буквально за месяц до открытия Главного смотра технического творчества тут же, на ВДНХ, прошла другая выставка — НТТМ Москвы и Московской области. Она, по сути, явилась как бы генеральной репетицией столичных изобретателей перед премьерой.

Оригинальность идеи — норма! Это не просто броская фраза, как нам кажется, именно под таким девизом работала московская НТТМ. В разных областях трудятся молодые новаторы столицы, но одно у них общее — жажда поиска, вечная неудовлетворенность достигнутым, стремление к совершенствованию.

...За пультом управления молодой человек в форме инженера гражданской авиации. Мелькают огоньки, звучат сигналы, одна за другой зажигаются цифры на табло. Игорь Кравцов, работающий на авиационно-технической базе

появится и в других аэропортах страны, интерес к нему проявили многие специалисты, посетившие выставку.

А теперь вернемся, как говорится, с небес на землю. Здесь тоже есть на что посмотреть.

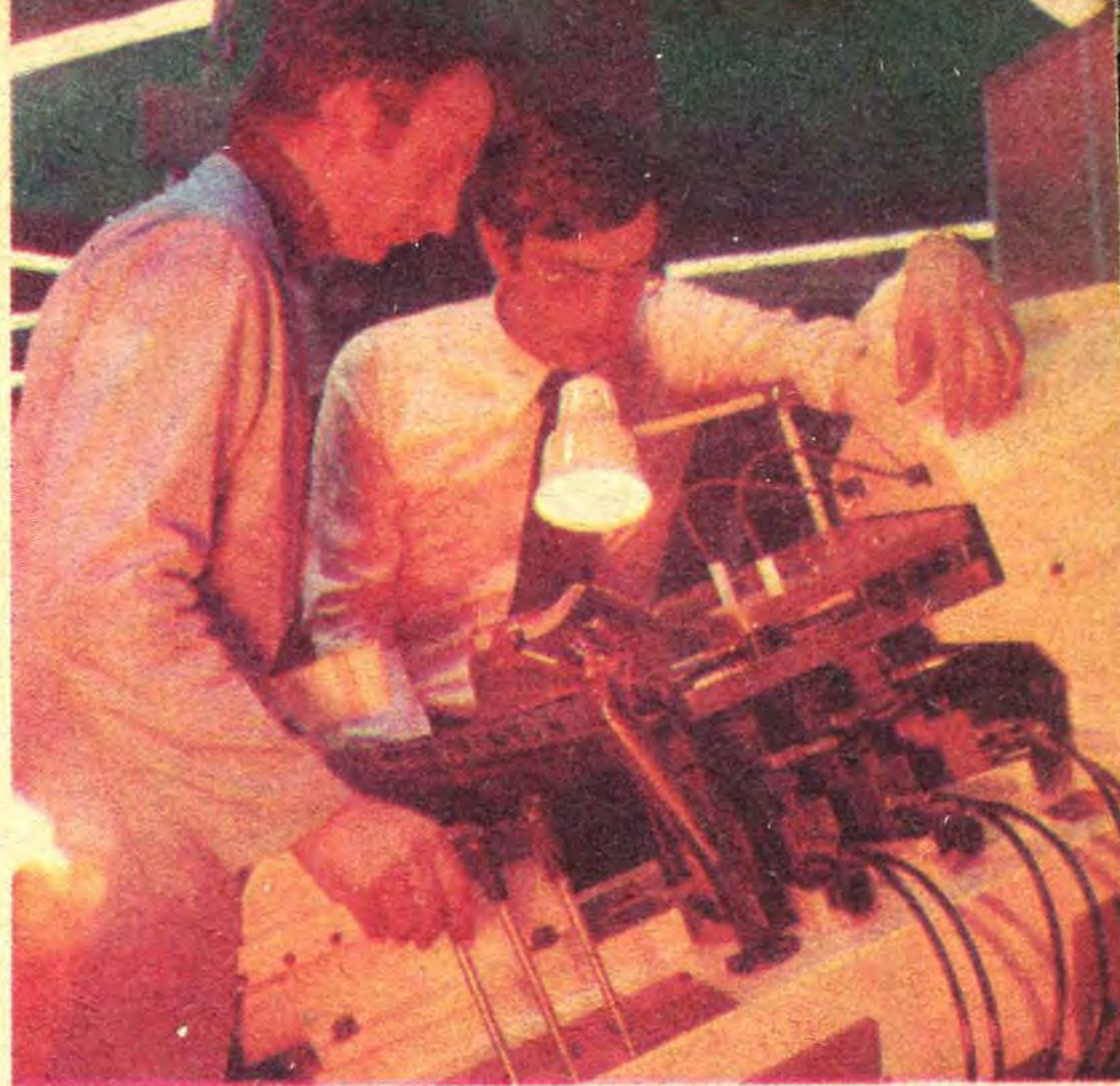
На стенде Второго государственного подшипникового завода демонстрируется несколько экспонатов. Один из них — токарный станок-полуавтомат для расточки колец подшипников. Станок как станок, внешне ничем не отличается от себе подобных. Но за его ординарной внешностью кроется маленький секрет.

— Хочу заметить, — говорит рабочий ГПЗ Александр Максим, — что руководство цеха, если честно признаться, не хотело отдавать станок на НТТМ. Ведь это пока единственный опытный экземпляр. Все дело в том, что польза от нашего аппарата огромная. Если раньше для изготовления таких точных деталей, как кольца подшипников, требовалось произвести несколько последовательных операций на разных станках, то теперь... А впрочем, что говорить — смотрите...

Александр вставил заготовку, включил станок. Резец машины быстро протачивает кольцо и воз-

вращается обратно. Затем он принимается за новую заготовку, и так далее. Вокруг работающего станка сразу же собираются люди, и разговор уже идет вокруг правильной настройки режущего инструмента, разгораются споры, и как-то само собой получается, что все переходит потом к другой, тоже действующей установке — АНИС-75. Она как раз служит для настройки резцов станков с программным управлением. Оператор должен набрать заложенные в программу координаты, тогда на табло загорается надпись: «Задачно». После этого резец зажимается, и начинается его автоматическая настройка. Проходит несколько минут, и на другом табло появляется надпись: «Выставлено», тут же одна за другой сменяются цифры. Через несколько секунд они фиксируются. Сравниваем — на первом табло и на втором цифры одинаковые, значит, резец настроен правильно, его можно устанавливать в станок.

Разные изобретения демонстрировали новаторы Москвы и области, диапазон разработок очень широк — от наладочного пульта электрических утюгов до экспери-

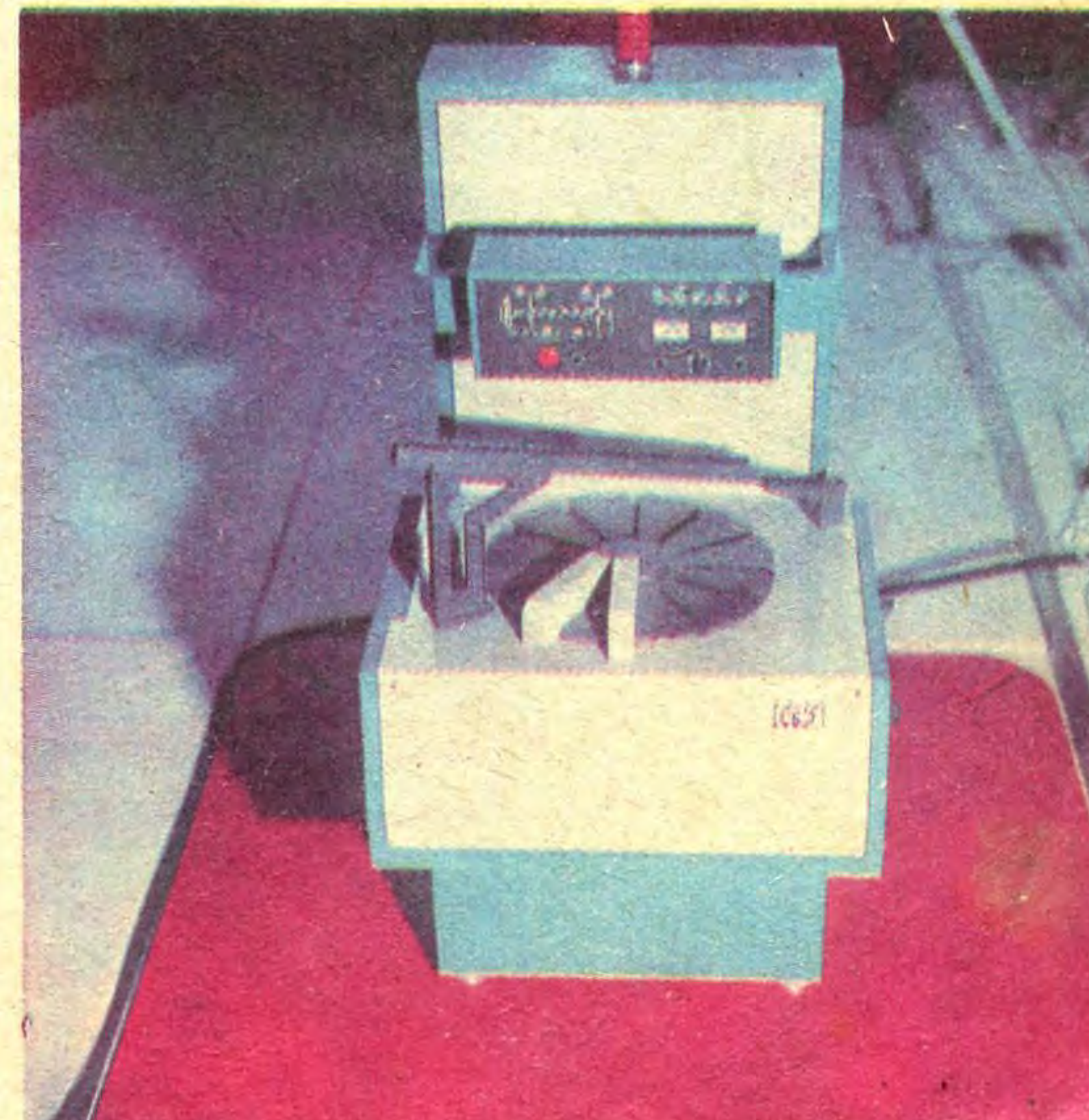


Отлично работают новаторы легкой промышленности. Тому пример — станок для механизированной обработки обуви.



Медицинская аппаратура — постоянный раздел выставки НТТМ.

Детище изобретателей ОКБ средств автоматизации ВПО «Союзинструмент» — комплекс автоматов для межоперационного контроля коленчатых валов.



## И ЭКСПОНАТОВ

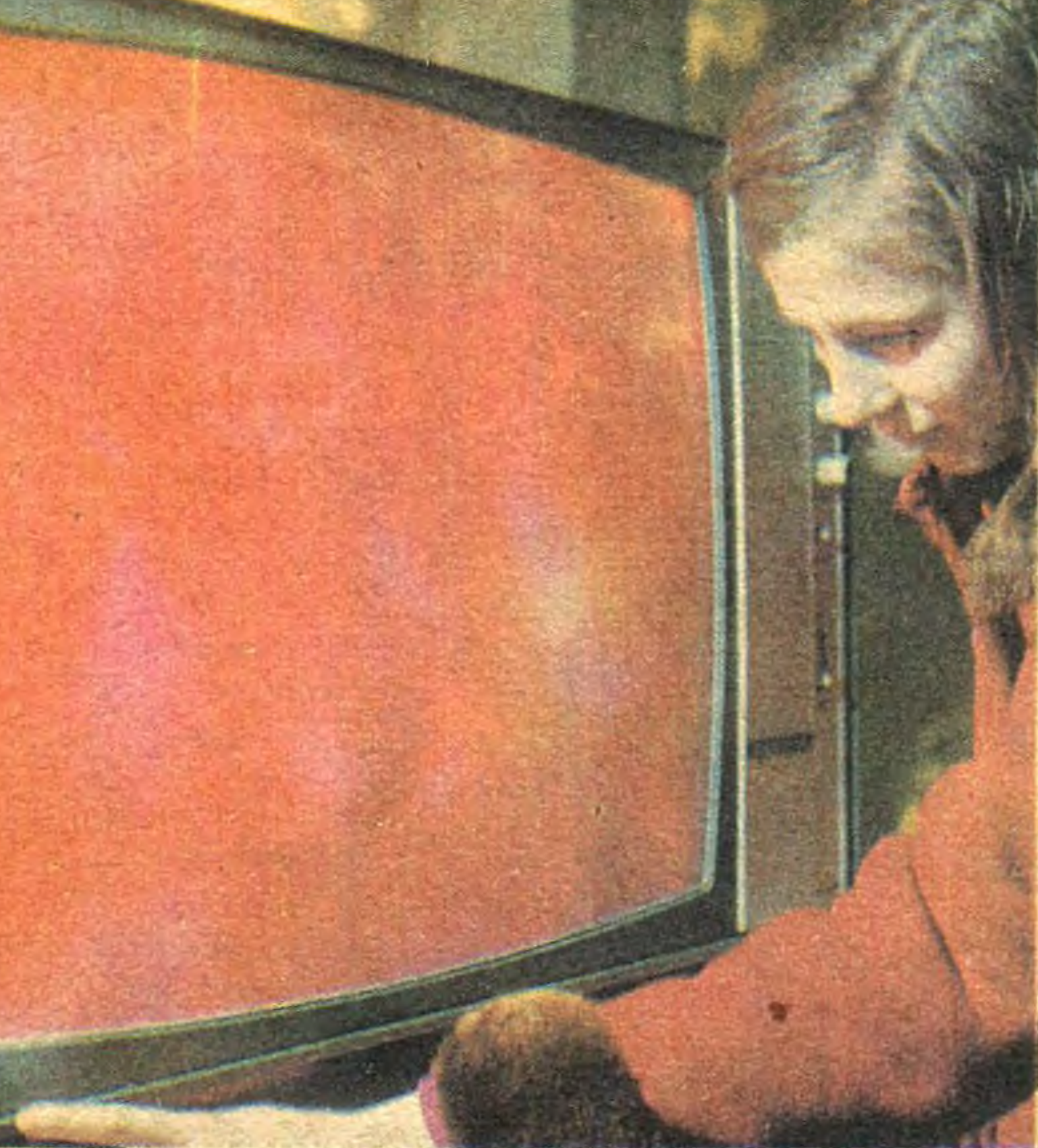
АНДРЕЙ ДАНИЛОВ,  
МИХАИЛ СЛУЦКИЙ,  
наши спецкоры

московского аэропорта Домодедово, рассказывает:

— Что представляет система автоматического управления самолетом, известно, наверное, всем. Она отвечает за успешное проведение полета на всех фазах — от взлета до посадки. Конечно, работа системы должна быть предельно слаженной и надежной. Эти качества отрабатываются на испытательном стенде, предназначенном для проверки блоков автоматического управления самолетом, таким, как Ил-62. Имитаторы сигналов воссоздают условия, близкие к полетным. Каждая вероятная ситуация заранее запрограммирована, имеет определенный номер, который высвечивается на табло. Стоит лишь включить приборы, и по их показаниям видим, насколько точно действует автопилот.

В конструировании этого стенда участвовали молодые инженеры нашей техбазы. Эта установка уже второй год прекрасно работает в аэропорту Домодедово. Заметим, что использование ее себя оправдало: экономический эффект составил более 4,5 тысячи рублей. Наш «контролер», видимо, вскоре





Цветомузыка — сколько в ней таится возможностей!



Конструирование гоночных автомобилей — страсть ребят.

Новаторы ЗИЛа представили на НТТМ домкрат с волновым редуктором и электроприводом.



ментально-лабораторного комплекса, прогнозирующего поведения тепловыделяющих элементов (ТВЭЛов) при действии атомных реакторов, от стрелочного измерителя сердечных сокращений с фотодатчиком до швейной машины со специальным пневмодатчиком, предназначенным для обработки краев изделий любой формы. Многие из предложенных экспонатов в недалеком будущем будет выпускать промышленность.

Электрические утюги давно прочно вошли в наш быт. Но немногие, должно быть, знают, что отрегулировать их непросто. Николай Хсмутов, инженер-конструктор Московского электрозавода имени Куйбышева, принимал участие в создании нового пульта настройки.

— Если раньше и теперь еще утюги регулируются с помощью 10 специальных постов, разграниченных переключателем (на каждом посту задается определенная температура), то сконструированный нами пульт делает возможным устранить многоступенчатость операций. Стоит лишь поставить на пульт не один даже, а несколько утюгов, как через несколько минут аппарат сам автоматически их настроит. Выигрыш, как видите, большой.

А во Всесоюзном научно-исследовательском институте неорганических материалов молодые специалисты занялись такой проблемой. Помните, как нынешней весной произошла авария на одной из крупных американских атомных электростанций? Так вот, изобретатели из ВНИИНМ решили спроектировать комплекс для экспериментальных исследований по прогнозированию поведения тепловыделяющих элементов в атомных реакторах. Аппаратура представлена сейчас на НТТМ.

Комплекс состоит из экспериментального и вычислительного блоков. Обработку данных каждого эксперимента ведет ЭВМ. Конструкцию имитатора тепловыделяющих элементов создал молодой сотрудник института Владимир Бучилин. Комплекс работает по многим программам, они помогают экспериментаторам корректировать рекомендации эксплуатационникам.

Немало аппаратуры, которая была экспонирована в залах московской выставки НТТМ, знакомит нас с проблемами разработки спортивных приборов. Здесь тренировочные комплексы и судейские приборы, спортивное оборудование и одежда.

Например, в студенческой лаборатории Московского энергетического института создано устройство регулирования высоты планки на соревнованиях по прыжкам в высоту.

Все видели, как арбитры долго и тщательно примеряют и устанавливают планку. Новый прибор будет быстро и квалифицированно выполнять эту операцию, а судьям останется только фиксировать результат спортсмена.

Или возьмем, к примеру, стрелочный измеритель частоты сердечных сокращений, а проще говоря — измеритель пульса. Он построен в МВТУ. Фотодатчик прибора, внешне напоминающий зажим для белья, устанавливается на пальце, и тут же стрелка измерительной шкалы приходит в движение. Постепенно она останавливается на отметке, соответствующей количеству сердечных сокращений в минуту. Безусловно, спортивные врачи по достоинству оценят изобретение студентов, ведь с его помощью можно легко определять частоту пульса легкоатлета или боксера сразу же после выступления. Воспитанники МВТУ имени Баумана решили не останавливаться на достигнутом — они предполагают модернизировать свой прибор, исключив стрелочное табло. Показания аппаратуры будут высвечиваться на небольшом экране.

Студенты не обошли своим вниманием и архитектуру. Подтверждение тому — макет спортивно-оздоровительного лагеря, представленный воспитанниками Московского архитектурного института Олегом Борисовым, Николаем Головановым и Львом Евзовичем.

...На склоне горы словно раскинута паутиная сетка: небольшие домики, соединенные запутанными перекрытиями и лесенками. Весь комплекс органично вписан в окружающий ландшафт.

— Мы с удовольствием взялись за выполнение заказа, поступившего из горного института, — рассказал Олег, — тем более что задание отличалось достаточной трудностью. Прежде всего строительная площадка — крутой склон, выбранный заранее. Естественно, было много вариантов, решений, и наконец мы остановились на таком: дома для туристов разместятся непосредственно на склоне. Тут и место красивое, и воздух чистый. Общественный же центр — столовая-кафе, библиотека, кинотеатр и спортгородок — останется внизу, у подножия горы. В нашем проекте использована универсальная каркасная система, она-то и создает образ «паутины» при первом взгляде на макет. Удобство такой системы в том, что дома легко собираются и разбираются, отдельные строения несложно достроить позже, если в этом возникнет потребность. Кроме того, создавая макет лагеря, мы учли, что строительство его можно





Может быть, для них с кружка НТТМ в училище начнется путь в большое изобретательство.

Фото Александра Кулешова

вести силами студенческих строительных отрядов. Отсюда и упрощенное техническое решение проекта.

К сожалению, пока еще редки случаи воплощения студенческих архитектурных разработок в практику, многие из них, даже интересные по своим решениям, так и остаются на бумаге. Может быть, спортивному комплексу все-таки повезет, во всяком случае, шансы на успех у него большие. И прежде всего дело тут в максимальной простоте исполнения.

Не отстали от своих сверстников и новаторы легкой промышленности. В их разделе — нарядные платья и костюмы, интересные модели обуви. Вся эта продукция сошла со «студенческого конвейера» Московского технологического института легкой промышленности. На каждой выставке НТТМ студенты-текстильщики радуют посетителей свежими идеями, новыми коллекциями одежды, полетом фантазии. Но мода существует не только на платья или юбки. Тем, кто интере-

суется альпинизмом, наверняка понравятся новые ботинки. Не секрет, что после длительных переходов подошвы и каблуки истираются, портятся. В результате обувь приходит в негодность, но выкидывать ее не стоит. Во всяком случае, так думают молодые изобретатели. Если каблук вышел из строя, его лучше всего... отвинтить и заменить новым. Именно по этому принципу сконструирована новая обувь для альпинистов: и каблуки и подошва быстро заменяются.

Кроме обуви, на стендах института легкой промышленности выставлена и швейная машина с пневмодатчиком. Она качественно и быстро обрабатывает края изделий разной формы. Инженер института Елена Щербакова говорит, что многим разработкам студентов открыта «зеленая» улица: на предприятиях легкой промышленности уже внедрено несколько сот изобретений начинающих новаторов.

Движение научно-технического творчества молодежи сегодня стало большой силой. НТТМ помогает растить квалифицированных, знающих свое дело специалистов. 10 тысяч экспонатов, 10 тысяч идей, показанных на Центральной выставке НТТМ, тому подтверждение.

## ЦИФРЫ И ФАКТЫ

● Во Всесоюзном смотре научно-технического творчества молодежи принимают участие 20,3 млн. юношей и девушек.

● Только за четыре года пятилетки в народное хозяйство внедрено 4,7 млн. молодежных разработок с общим экономическим эффектом свыше 5,9 млрд. рублей.

● Сегодня научно-техническим творчеством охвачено более 8 млн. школьников и 1,5 млн. учащихся профессионально-технических училищ. В стране работает 4,5 тыс. Дворцов и Домов пионеров, 2300 станций и клубов юных техников, 270 научных обществ учащихся.

● В стране сегодня насчитывается более 360 тыс. общественных молодежных творческих объединений. Более 750 тыс. юношей и девушек ежегодно обучаются в 31 тыс. школ молодого рационализатора и изобретателя. В общественных творческих объединениях НТО работает более 1 млн. молодых новаторов.

● Уже более восьми лет в Казахстане успешно проводится поход молодежи под девизом «Ручной труд — на плечи машин», инициаторами которого выступили молодые новаторы Карагандинской области. В республиканском походе участвуют более 380 тыс. человек. За годы десятой пятилетки комсомольцами и молодежью Казахстана внедрено 60 тыс. предложений, позволивших исключить тяжелый ручной труд на 58 тыс. рабочих мест и получить экономический эффект 47 млн. рублей.

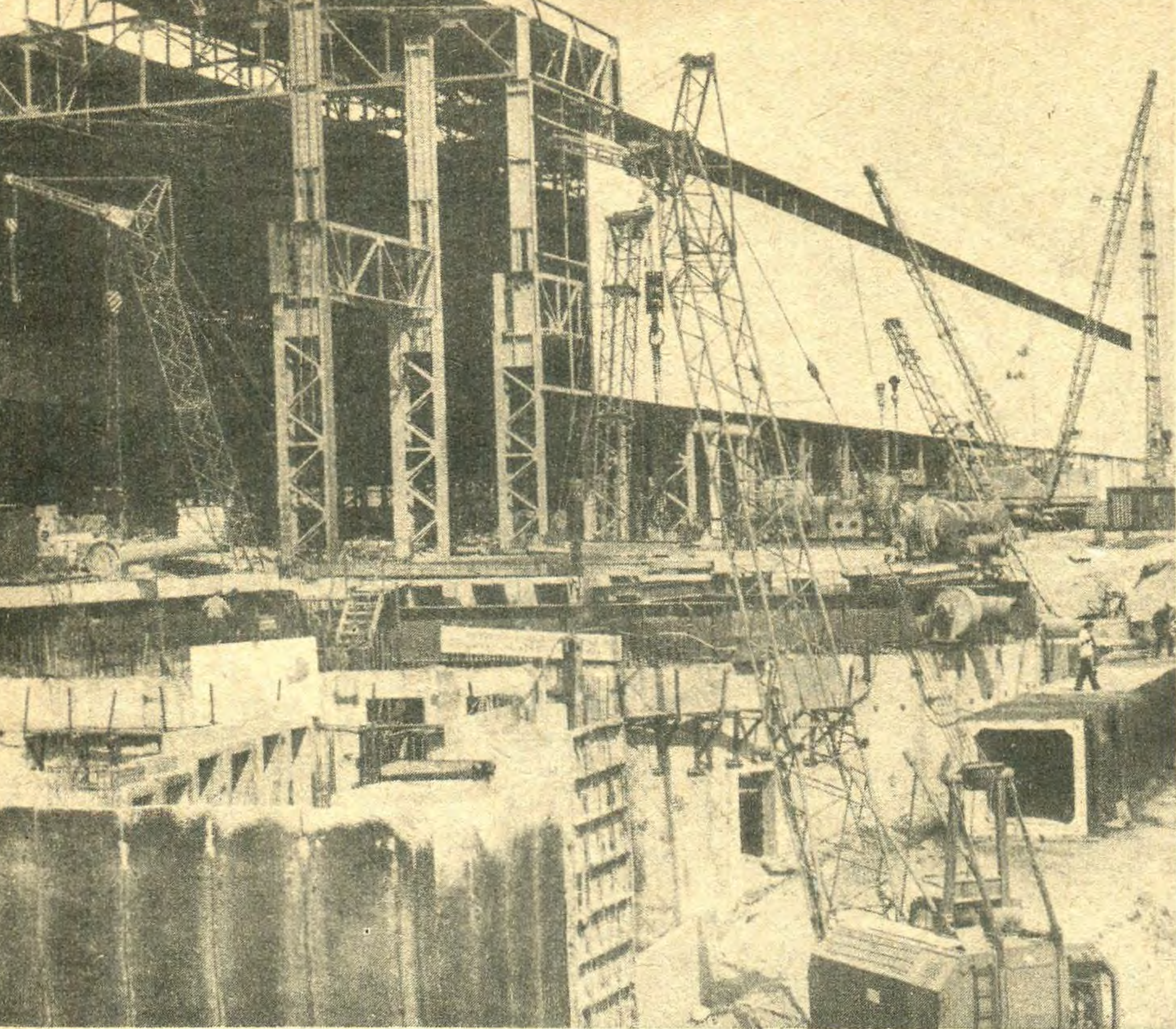
● В 1979 году в Горьковской области состязались в умении отлично работать 120 тыс. молодых тружеников производства. Здесь широкое распространение получило движение молодежи за повышение качества выпускаемой продукции. В настоящее время свыше 60 тыс. комсомольцев состоят членами «ударных отрядов эффективности и качества», более 4 тыс. юношей и девушек — члены постов и штабов качества, свыше 6 тыс. молодых горьковчан работают с личным клеймом качества.

● Авторами работ, представленных на Центральной выставке НТТМ-80, стали 45 тыс. молодых новаторов.

● В 25 разделах выставки 10 тыс. экспонатов. Они отражают наиболее крупные достижения молодых новаторов во всех областях народного хозяйства.

● Средний возраст участника выставки 24 года.





# РАСТЕТ У МОРЯ ГИГАНТ

АЛЕКСАНДР ПЕРЕВОЗЧИКОВ,  
наш спец. корр.

## ДВАЖДЫ РОЖДЕННЫЙ

Ровно пятьдесят лет назад на солончаковой пустоши, круто обрывающейся к Азовскому морю, был забит первый колышек, с которого началась «Азовсталь».

— Навались, ребята, — скомандовали десятичники, — здесь домна встанет!

И застучали, настойчиво вгрызаясь в каменистый грунт, лопаты и кирки грабарей (так называли здесь землекопов), заскрипели колеса грабарок, отвозивших землю от гигантских, доселе невиданных котлованов.

А через три года доменная печь нового завода в Мариуполе (так назывался в те годы Жданов) салютовала своим создателям огнем первой своей плавки. Шел август 1933 года.

Эта дата, ставшая годом рождения «Азовстали», вписана, как в метрику, аршинными цифрами в фасад заводской проходной. Тем еще памятно ветеранам рождение завода, что сам «железный» нарком Серго Орджоникидзе обратился тогда ко всем участникам ударной комсомольской стройки с призывом: стать застрельщиками в очень важном для страны деле освоения новой, очень сложной по тем временам техники металлургических заводов. «Пусть на опытно-показательной домне слесарем работает инженер, машинистом — механик, горновым — инженер-металлург, — писал нарком. — Пусть

они под руководством старых опытных инженеров и мастеров-доменщиков покажут образцы освоения новой техники, которой оснащены доменные печи...»

Ответом наркому стала досрочная плавка на доменной печи «Комсомольской». Ее объем — 930 куб. м — был самым большим в мире. Мариупольским металлургам удалось досрочно вывести уникальный агрегат сначала на проектную мощность, а потом даже превзойти ее.

Одними из первых в стране азовстальцы построили и успешно освоили качающиеся мартеновские печи повышенной мощности. Накануне войны доменный цех завода состоял из четырех большегрузных печей, мартеновский — из шести. Полным ходом шло строительство прокатных станов.

Война погасила огонь мартенов и домен. Отступая, немцы полностью разрушили завод...

В 1944 году, сразу после освобождения города от захватчиков, среди развороченного бетона и искореженных, оплавленных остовов бывших цехов появились строители. Страна остро нуждалась в чугуна, стали, прокате, и они сделали казавшееся невозможным. Всего через год, в июле 45-го, была задута первая домна. В 46-м пущена вторая, в 49-м в строй вступают сразу две доменные печи. Так состоялось второе рождение «Азовстали».

В 50-х годах здесь плавил чугуны

уже шесть доменных агрегатов. Действовала аглофабрика, катал заготовки блюминг, наращивали мощности рельсобалочный цех, крупносортовый прокатный комплекс, цех рельсовых креплений. Во все концы страны и за рубеж отправляла «Азовсталь» рельсы широкой колеи, балки, швеллеры, фасонные профили проката, столь необходимые горнякам, гидротехникам, железнодорожникам.

И уже новое поколение мастеров огненной профессии, следуя наркомовскому завету, выводит «Азовсталь» в число ведущих предприятий отрасли. Одними из первых не только в отечественной, но и мировой металлургии здесь ускорили выплавку стали кислородными продувками. Повысив давление газа под колошником и температуру дутья, доменщики сократили расход кокса и увеличили съём металла с пода печи. Для получения высококачественных чугунов внедрились внедоменную обработку расплава различными реагентами. Такие чугуны благодаря уменьшенному содержанию серы идут на изготовление высокопрочных деталей в автомобильной промышленности, в машиностроении. А в сталеплавильных цехах прямо из лабораторий физиков-ядерщиков попали квантометры, с помощью которых металлурги автоматизировали химический анализ полученной продукции.

В самом конце прошлой пятилетки завод принял пополнение: в строй вошел сталепрокатный комплекс ста-

**УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ**



на «3600». Высокоавтоматизированное производство выпускает листовой прокат толщиной от 5 до 200 мм с любым видом термической обработки. Такой лист предназначен для изготовления особопрочных магистральных трубопроводов в северном исполнении.

Однако строительство «Азовстали» продолжалось. На сей раз оно развернулось на южной, еще не освоенной площадке завода...

### И ЕЩЕ БОГАТЫРЫ

Совсем недавно на этом месте стоял порывший от солнца бурьян да высились горы остывающего шлака. Их вершины курились, точно жерла остывающих вулканов.

А сейчас здесь на 90-метровую высоту поднялся главный корпус кислородно-конверторного комплекса, что гораздо выше любого из цехов. В составе комплекса десятки производств. Многие из них под стать целому заводу, такие, как мощный кислородный цех, отделение непрерывной разливки стали, известково-обжиговое отделение с двумя вращающимися печами. Среди «обжитых» мартеновских и доменных «кварталов» с потемневшей от времени кирпичной кладкой их сразу отличаешь по серебристо-серому покрытию фасадов профилированным металлом.

Комплекс привлекает внимание не только необычностью архитектурного оформления, но и облицовкой, выполненной из металла. За счет облегчения конструкции сэкономлена каждая четвертая тонна металла, а в целом выигрыш составил несколько тысяч тонн.

Мы приучены к масштабам и темпам ВАЗа, КамАЗа, БАМа. Азовстальский конверторный, несколько уступая этим стройкам в размахе, приближался к ним по напряженности строительного ритма. Двенадцать тысяч строителей и монтажников каждый день осваивали свыше полумиллиона рублей.

Чем же объяснить столь высокие темпы?

— Дело в том, — рассказывает директор завода В. Лепорский, — что для действующего стана «3600» почти весь металл мы получали со стороны. Откуда только не везли стальную заготовку — из Запорожья и Череповца, Коммунарска и Нижнего Тагила. Специальные железнодорожные составы доставляли слябы с Новолипецкого металлургического завода, ведь собственной высококачественной стали у завода не было. Чтобы увеличить оборачиваемость вагонов, их отправляли незагруженными. И все равно железная дорога не могла обеспечить ритмичной работы прокатчиков. Большой объем нерациональных перевозок был убыточен.

Ввод кислородно-конверторного комплекса, действующего в паре со станом «3600», решал проблему. Поэтому строительство велось ударными темпами. Первый ковш земли, вынутой из котлована, и первый ковш конверторной стали разделяют всего три года.

Три года вместо положенных по нормам четырех — это доказательство высокого профессионализма ждановских строителей и монтажников. Ими выполнен громадный объем работ: перемещено свыше двух миллионов кубометров грунта, смонтировано свыше двухсот тысяч тонн технологического оборудования и металлических конструкций, проложены сотни километров трубопроводных коммуникаций и тысячи километров кабельных линий. Никогда еще на стройках металлургии не были столь стремительно прожиты «строительные эпохи» — земли, бетона, металла!...

Но, конечно, главная «изюминка» кислородно-конверторного комплекса заключена в его «начинке» — уникальных агрегатах, созданных машиностроителями Урала, Жданова, Харькова. Многие из механизмов, сконструированные по последнему

слову отечественной техники и технологии, получили паспорта, в которых стоят номера высшего качества — «1». Выразительный пример тому — два самых мощных в стране конвертера с объемом в 350—400 т.

И монтаж их стал первой серьезной пробой сил для Анатолия Курки, начальника участка из треста «Днепрометаллургмонтаж».

### «ХОЗЯИН КОНВЕРТОРНОГО ПРОЛЕТА»

Так уважительно стали называть на стройке молодого инженера Курки вскоре после того, как под его руководством была осуществлена уникальная по сложности и смелая операция: «надвижка конвертеров». Сначала конверторная «груша» высотой с двухэтажный дом была собрана на специальной домкратной тележке, а потом поставлена на свое место...

В гидроцилиндрах домкратов медленно поднимается давление. Стальные мускулы уверенно «выжимают вес». Бережно приподнятый домкратами 1200-тонный исполин двинулся в путь. Медленно тянутся минуты. Скорость — несколько сантиметров в секунду. А ведь путь неблизкий — тележке с грузом нужно преодолеть 25 м.

Но вот пройден последний метр, лебедка отключена. Наступил самый ответственный момент — очень точно посадить конвертер на анкерные болты...

— Вес взят! — коротко прокомментировал рождение очередного азовстальского рекорда бригадир Володя Евтушенко, когда надвижка была закончена.

Гигантская конверторная груша в «полной амуниции» величественно покоилась на фундаментных тумбах. Вся операция продолжалась немногим более четырех часов. Монтаж «сердца» кислородно-конверторного комплекса был сокращен почти в 1,5 раза. Такого еще не знала практика строительства сталеплавильных цехов.

— Конверторные агрегаты меньшей емкости, — поясняет Анатолий, — таким же методом устанавливались в цехах Караганды, Запсиба, Липецка. Но в собранном виде они весили восемьсот тонн. Наш в полтора раза больше. — И при этих словах в голосе его я различаю горделивые нотки.

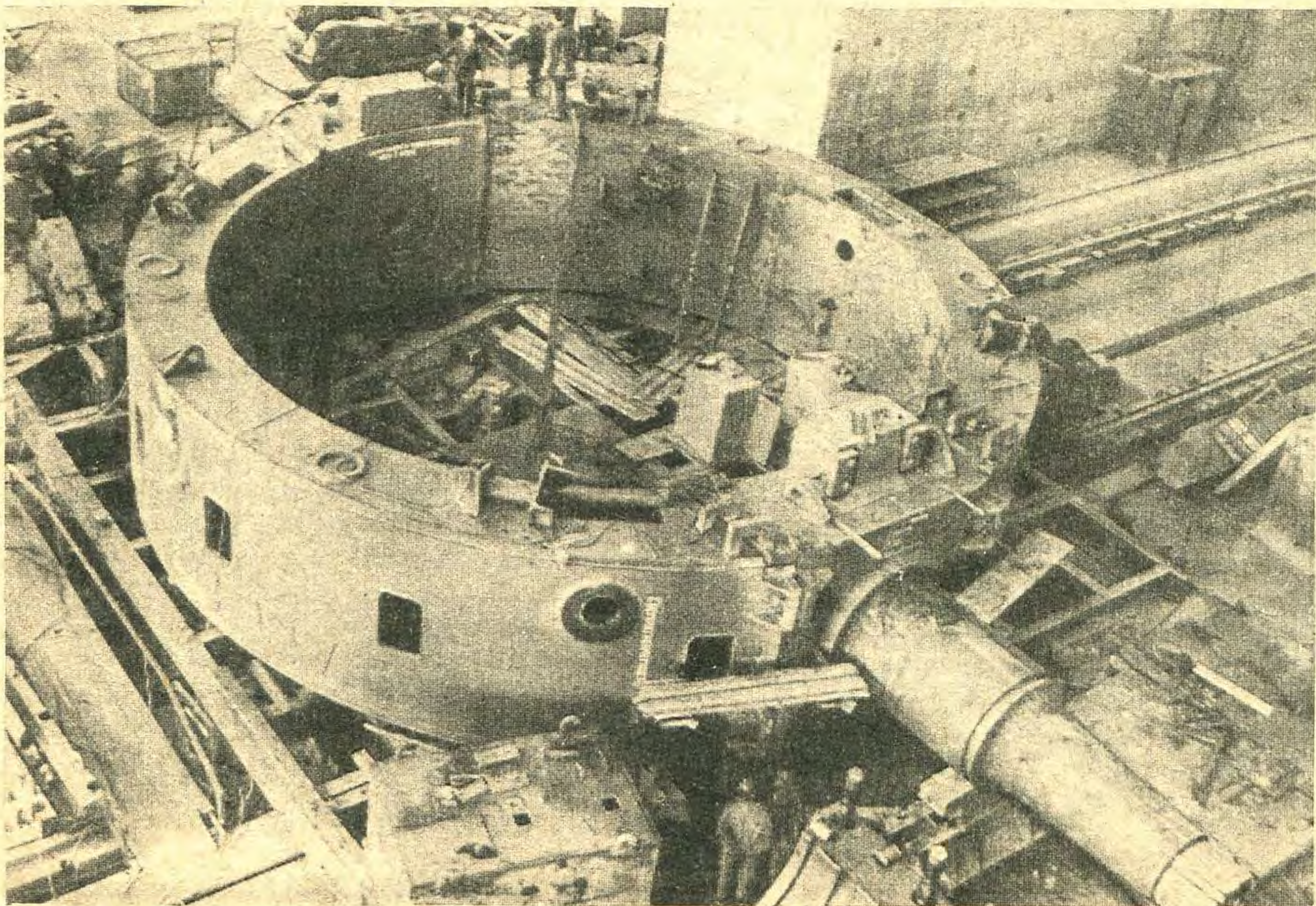
«Груша» азовстальского конвертера в зависимости от толщины футеровки вмещает до 400 т металла. Несмотря на громадный объем, аг-

### На снимках:

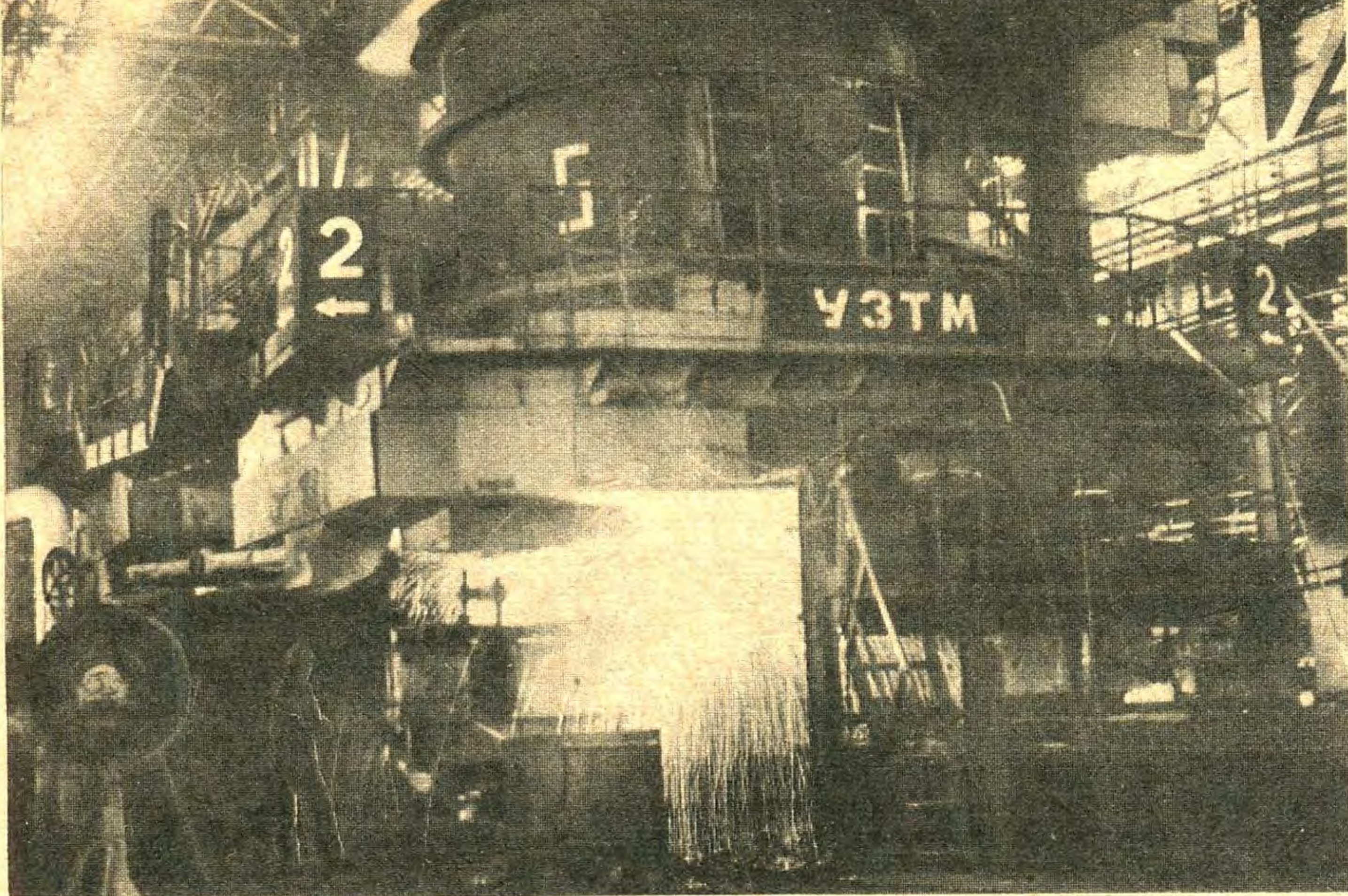
Общий вид одного из объектов Всесоюзной ударной стройки — отделения непрерывного литья заготовок.

Идет сборка опорного кольца конвертера емкостью 350 т.

Фото Николая Кривошея







Разливка стали на МНЛЗ.

регат обладает самой высокой скоростью плавки. Она длится около получаса. Продувка кислородом продолжается 12 минут против обычных 18. Зато его расход увеличен в 2 раза — каждую минуту «легкие» конвертера-гиганта поглощают до 2000 куб. м этого газа.

Ускоренная продувка увеличивает частоту плавов, но при этом не всегда может быть обеспечено их высокое качество. Окончательная доводка стали до заданных параметров осуществляется методом ковшовой металлургии — расплав обрабатывается специальными синтетическими шлаками (это резко снижает содержание серы), а также легируется жидкими ферросплавами. Чтобы усреднить металл по температуре и химическому составу, его продувают аргоном и обрабатывают в вакууматоре.

— Что же дает использование ковшовой металлургии? — спрашиваю я у начальника кислородно-конверторного комплекса Ю. Зими́на.

— Во-первых, улучшается качество стали, — отвечает он. — Содержа-

ние вредной примеси серы снижается почти в двадцать раз. Ускоряется процесс легирования стали, причем сами добавки равномерно распределяются по всей ее массе. Это во-вторых. А все вместе сказывается на увеличении производительности комплекса, поскольку сводятся к минимуму задержки конвертеров на вспомогательных операциях.

Проследим теперь дальнейшие превращения стального огненного потока. Путь его необычен. Расплав не распределяется по изложницам, как обычно, а подается в ковшах в разливочное отделение комплекса. Здесь установлены три уникальные машины непрерывного литья заготовок.

#### КАЖДЫЙ РАЗ — ВПЕРВЫЕ

— Ну, кажется, сделали все, чтобы забыть само слово «слябинг», — говорит мне, посмеиваясь, молодой еще монтажник, но бригадир с солидным стажем, Володя Адосовский. Его бригада спешно заканчивала монтаж агрегата с поэтическим названием «разливочный ручей».

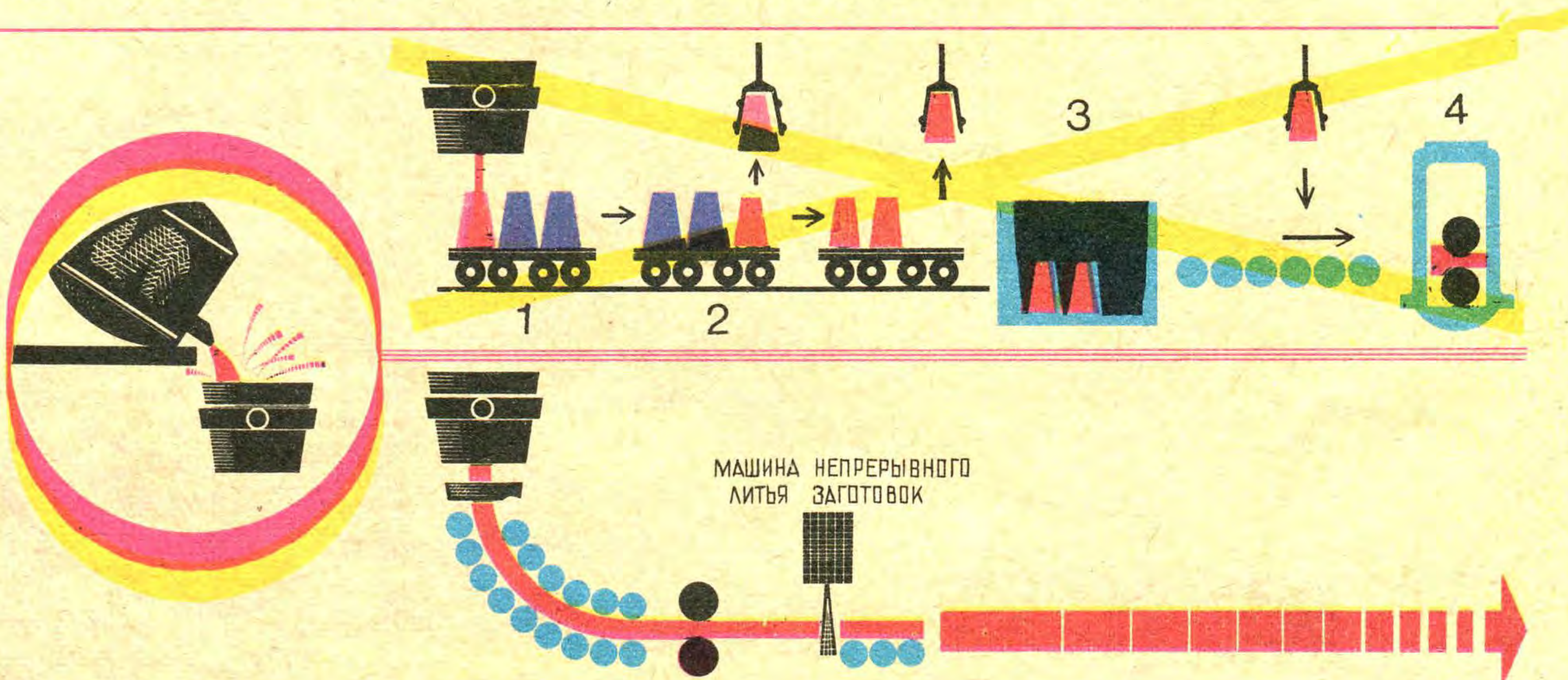
Шутка бригадира из треста «Запорожметаллургмонтаж» была с подтекстом. Машины непрерывного литья заготовок, или, как их сокращенно зовут монтажники, МНЛЗ, дают отставку не только обжимному стану, перерабатывающему крупные слитки в плоские «полуфабрикаты», но и еще ряду таких традиционных производств, как цех подготовки изложниц, отделения тележек и стрипперное и т. п.

— Ведь как до сих пор обстояло дело? — Володя, увлеченный идеей скорейшего упразднения слябинга, стал набрасывать на станине МНЛЗ устаревшую технологическую схему. — Сталь разливается в изложницы и застывает. Вот здесь стрипперный механизм раздевает слиток. Изложницы отправляются на обработку — их нужно очистить, покрасить каждую, а пятнадцатитонный слиток кран относит в нагревательный колодец. Затем на слябинге (или блюминге) метровой толщины слиток обжимается до двухсот миллиметров. Далее этому слябу дорога открыта в листопрокатный цех. Ну а вот эта машина, — тут Володя хлопнул свежеекрашенную станину, — сразу выдает литые слябы.

Позже узнаю: Адосовский — дипломник политехнического института, без пяти минут инженер, его специальность — механик по монтажу металлургического оборудования. А тогда спросил:

— Володя, чем запомнилась тебе эта работа?

— Ну, наверное, тем, — улыбается он, — что она ставила перед нами много новых задач. Всему учились заново, все осваивали впервые. Здесь имели дело с многотонными деталями, которые требовали микронной точности их установки, со сложной автоматикой, с приводами тысячекilоваттной мощности... Са-





мое главное, что таких машин никто и никогда не строил. Мы первые. Те, кто пойдет за нами, будут учиться на наших ошибках. А первым всегда трудно.

И, подумав, молодой инженер добавляет:

— В этой работе было все, что делает ее интересной.

Здесь же, прямо в монтажной зоне, где трудился этот молодежный коллектив, я увидел переходящее Красное знамя.

— А! Это за рольганги, — поймал мой взгляд Адосовский. — От партийного штаба стройки. Сборку рольгангов мы перевели на поток. Что это значит? Каждое звено специализируется на определенном виде работ. Звено Хижняка занимается ревизией оборудования. Группа Чунихина укрупняет секции рольгангов. Остальные устанавливают оборудование на фундаменты. Свели к минимуму технологические перерывы в работе. Экономили время на настройке инструментов, приспособлений: поскольку операции у звена только однотипные, переналадка не требуется. Чтобы исключить деление работ на выгодные-невыгодные, стали выписывать единый наряд. Ведь цель у всех одна — сдача объекта.

Это себя оправдало, — помолчав, продолжает Володя. — Поначалу всей бригадой едва одолевали одну секцию рольганга за смену. Наладив конвейер, стали справляться с тремя. Само собой, поделились опытом с коллегами из «Донбассметаллургомонтажа» — они монтировали сосед-

нюю машину. Ребята смекалистые, переняли быстро. Чуть самих инициаторов не обставили... Впрочем, с этим призом, — Володя взглянул на алое полотнище, — бригада не собирается расставаться.

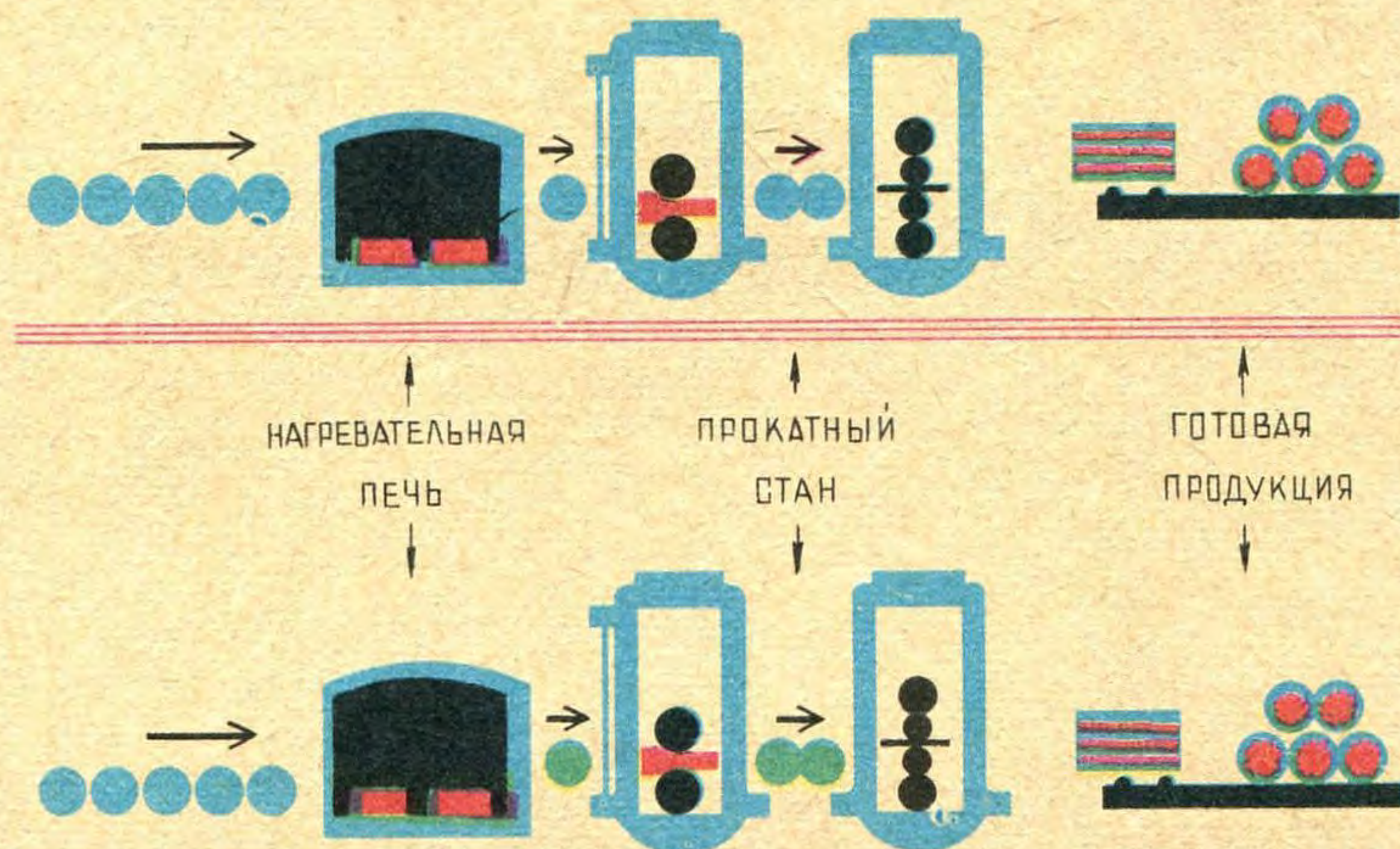
В те дни, незабываемые для Курчи, Адосовского и их товарищей, на объектах кислородно-конверторного комплекса начиналось опробование оборудования. Прокручивались приводы конвертеров, приходили в движение рольганги, запускались турбины и компрессоры, прозванивались кабельные линии. Комплекс готовился к работе. И конечно, на всю жизнь запомнился молодым монтажникам волнующий момент пуска, когда, рассыпая искры, задышал азовстальский конверторный.

И закипела сталь! Самого высокого качества, о необходимости производства которой говорилось на XXV съезде партии. Из нее будут изготовлены магистральные газопроводы для тюменских нефтяников и газовиков. Она пойдет на обшивку океанских лайнеров, на детали сверхбыстрых турбин.

Сегодня ежегодная продукция комплекса «тянет» на 2 млн. т. Это столько, сколько выпускают все мартеновские печи «Азовстали», вместе взятые. В будущем, когда к двум действующим агрегатам добавится третий, выплавка высококачественной стали лишь одним цехом Южной Магнитки достигнет 5 млн. т. Это одна треть выплавки всех заводов страны в довоенном, 1940 году.

Комплекс сооружен, действует. А опыт его ускоренного строительства распространяется дальше. В нынешнем году на Череповецком металлургическом заводе должен быть запущен кислородно-конверторный цех такой же мощности. Все наиболее ценное из накопленного ждановцами на Всесоюзной ударной стройке нашло применение при возведении нового богатыря — Северной Магнитки.

На схеме изображены две поточные линии разливки и прокатки стали. Вверху показана традиционная, старая технология, внизу — новая. Наглядно видно, что машина непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) сделала ненужными несколько трудоемких операций: разливку стали в изложницы — 1, разделение слитков — 2, их загрузку в нагревательный колодец — 3 и обжим на слябинге — 4.



## Стихотворения номера

**ВЛАДИМИР  
БЕЛЯЕВ-ИЖЕВСКИЙ**  
Москва

### Имя

Ты мне рассказал,  
Как перед боем  
На березке вырезал: «Сергей»,  
Дав зарок,  
Что мирною весною,  
Если будешь жив,  
Вернешься к ней...  
Я один  
Пришел недавно снова  
К той березке,  
Что над блиндажом, —  
Трудно различимым стало слово,  
Выросшее вместе со стволом;  
А окоп твой,  
Словно кожей рану,  
Затянуло глиной да песком...  
Зеленеют ветви первозданно  
Высоко  
На имени твоём.  
Много лет  
Несет его  
Сквозь грозы,  
Словно память юности,  
Береза...

### Возвращение

Снова  
Волн глухая канонада.  
Через годы  
К старому причалу  
Вновь плыву;  
Сейчас немного надо —  
Чтоб, как прежде,  
Мать  
Меня встречала.

**АЛЕКСАНДР ЖУКОВ**  
Москва

### Испытатель

Может, небо земное  
он до звезд вознесет.  
Может, высшей ценою  
он заплатит за все.  
И, не кончив полета,  
и сгорев на пути,  
лишь крылом самолета  
до земли долетит.  
И останется с теми,  
кто не прибыл назад,  
кто разбился о стены  
неизвестных преград,  
кто, мгновенно сгорая  
и навеки горя,  
у переднего края  
раздвигает края.





# ЛИЦОМ К БУДУЩЕМУ

*(О первом болгарском фестивале научной фантастики)*

С 24 по 27 апреля в городе Пловдиве проходил первый болгарский фестиваль научной фантастики. Читателям «ТМ» о фестивале рассказывает один из его участников, писатель-фантаст, сотрудник еженедельника «Орбита» Агоп Мелконян. Статья иллюстрирована картинами болгарских художников-фантастов, экспонировавшимися в выставочных помещениях Пловдивского Дома молодежи.

В других странах предпочитают именовать такие мероприятия конференциями, симпозиумами или конгрессами. А мы назвали его фестивалем — ведь это слово точнее всего передает праздничный дух первой встречи болгарских любителей фантастики.

Есть нечто символическое в том, что фестиваль, целиком обращенный в будущее, проведен в городе Плов-

диве — древнейшем населенном пункте на территории Болгарии, возникшем еще в неолите. Не менее знаменательно и то, что фестиваль был посвящен 110-летию со дня рождения В. И. Ленина и прошел под девизом его слов: «Надо мечтать».

Никогда еще в нашей стране не собиралось вместе столько любителей научной фантастики. Около 300 делегатов, представляющих сорок болгарских клубов прогностики и фантастики, руководители научно-популярных изданий, видные писатели, десятки журналистов, редакторов и издателей, ученые, художники, переводчики, гости из Польши и ГДР — все они събрались в прекрасном Пловдивском Доме молодежи, который стал центром фестиваля. А его программа была очень насыщенной — шесть тематических конференций, детская выставка «Мир будущего», выставки фантастических книг и картин, музы-

кальные концерты, спектакли, просмотры фильмов, встречи с творческими работниками.

Фестиваль начался семинаром «Ленин и мир будущего», руководимым главным редактором еженедельника «Орбита» Димитром Пеевым. Гениальный теоретик и стратег пролетарской революции В. И. Ленин сделал чрезвычайно много для светлого будущего человечества, и мы снова и снова возвращаемся к его творческому наследию. «Ленин — пример для молодежи в коммунистическом отношении к будущему», «Ленинские идеи социалистического грядущего», «Ленин и неисчерпаемость материи» — вот некоторые темы докладов этого семинара. Были сделаны интересные сообщения и о встречах Владимира Ильича с одним из основоположников научной фантастики, Г. Уэллсом, и А. Богдановым, также увлекавшимся этим литературным жанром.

**ФАНТАСТИКА ЗА РУБЕЖОМ**



После этого началась дискуссия на тему «Человек будущего». Вероятно, гомо сапиенс еще будет биологически трансформироваться — скажем, обзаведется новыми органами чувств, чтобы расширить свою связь с окружающей средой. Перемены могут коснуться и другого — например, конечностей и некоторых внутренних органов, включая мозг. Наиболее эффективны и перспективны биологические трансформации на микроуровне; уже первые шаги в этом направлении привели к открытию совершенно новых возможностей.

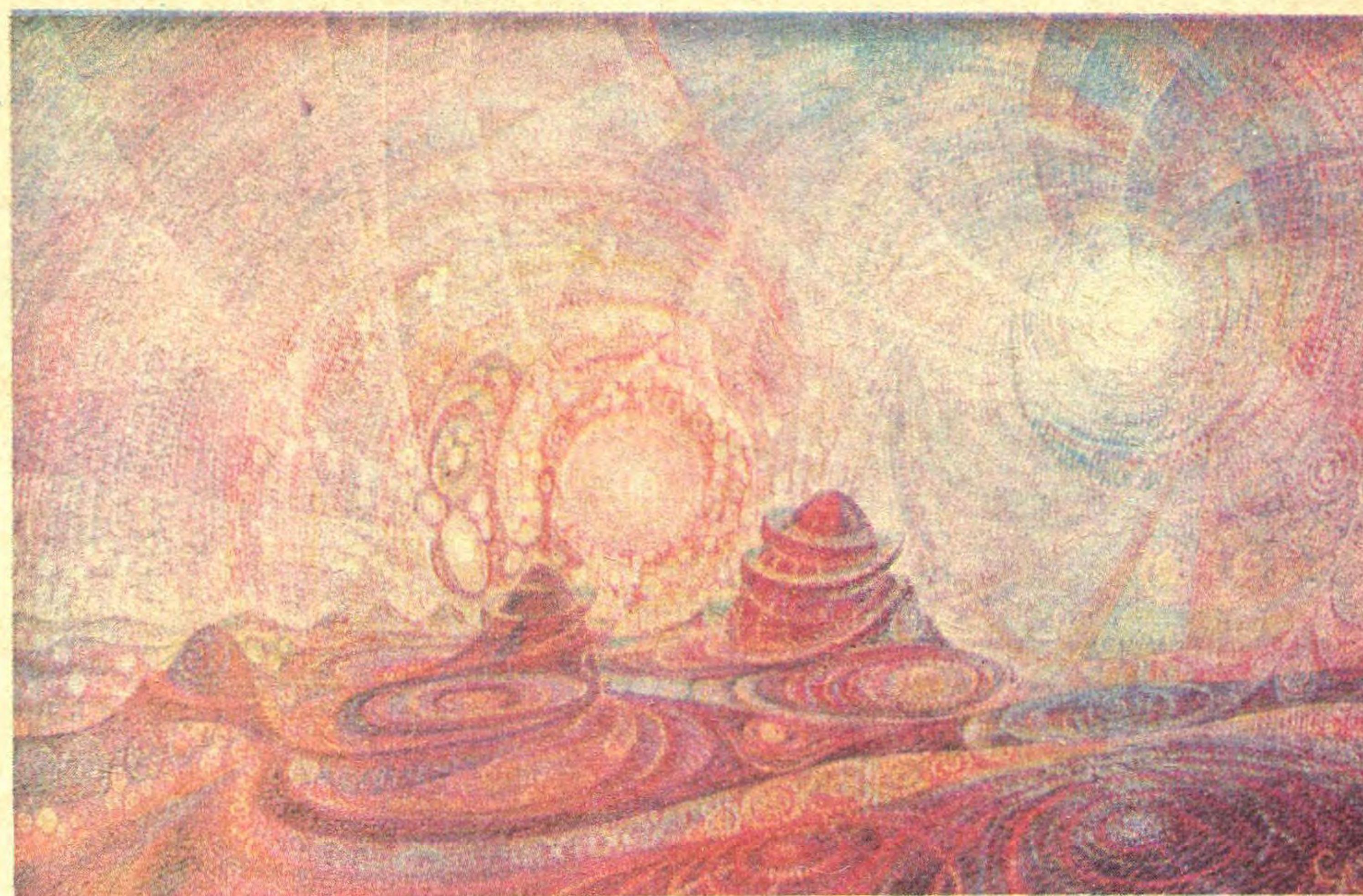
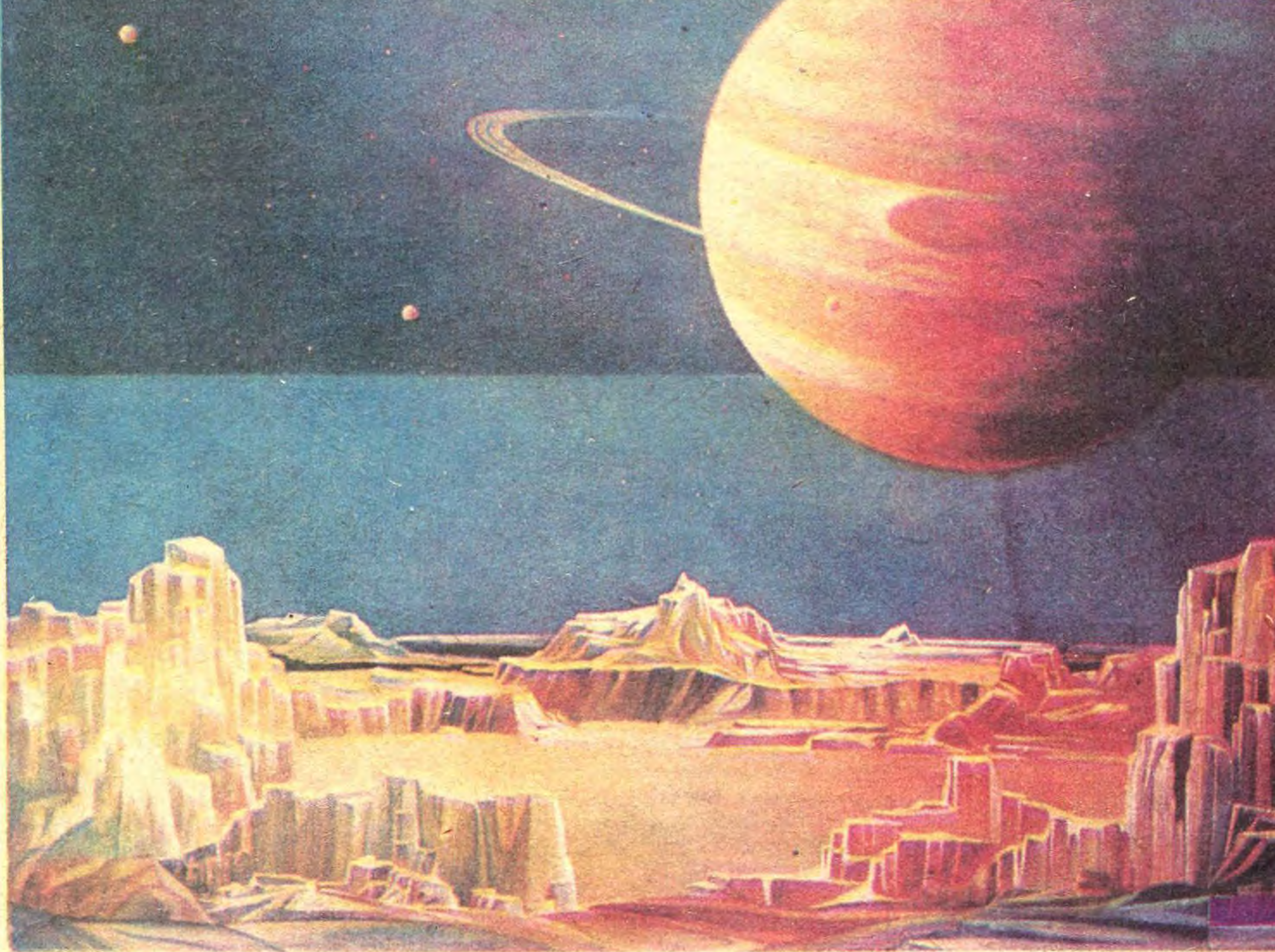
Вторую проблему можно сформулировать кратко: человек как единство биологического и технического. В результате такого симбиоза в будущем могут появиться так называемые киборги; с эволюционной точки зрения такой переход вполне оправдан, ибо расширяет наши возможности. В более далекой перспективе уже просматриваются контуры существа с «интегральным интеллектом», своеобразного гибрида человека с компьютером. Трудно сказать, что общего будет такой гибрид иметь с человеком. Но если перейти к широкому кибернетическому толкованию понятия «человек», тогда и киборг, и робот, и человек с искусственным «усилителем разума» окажутся в грядущем лишь подвидами гомо сапиенса.

Третья проблема: останется ли человек будущего смертным? Генетики, вероятно, смогут гарантировать неограниченную продолжительность жизни, но необходимо ли это? Вопросы, вопросы...

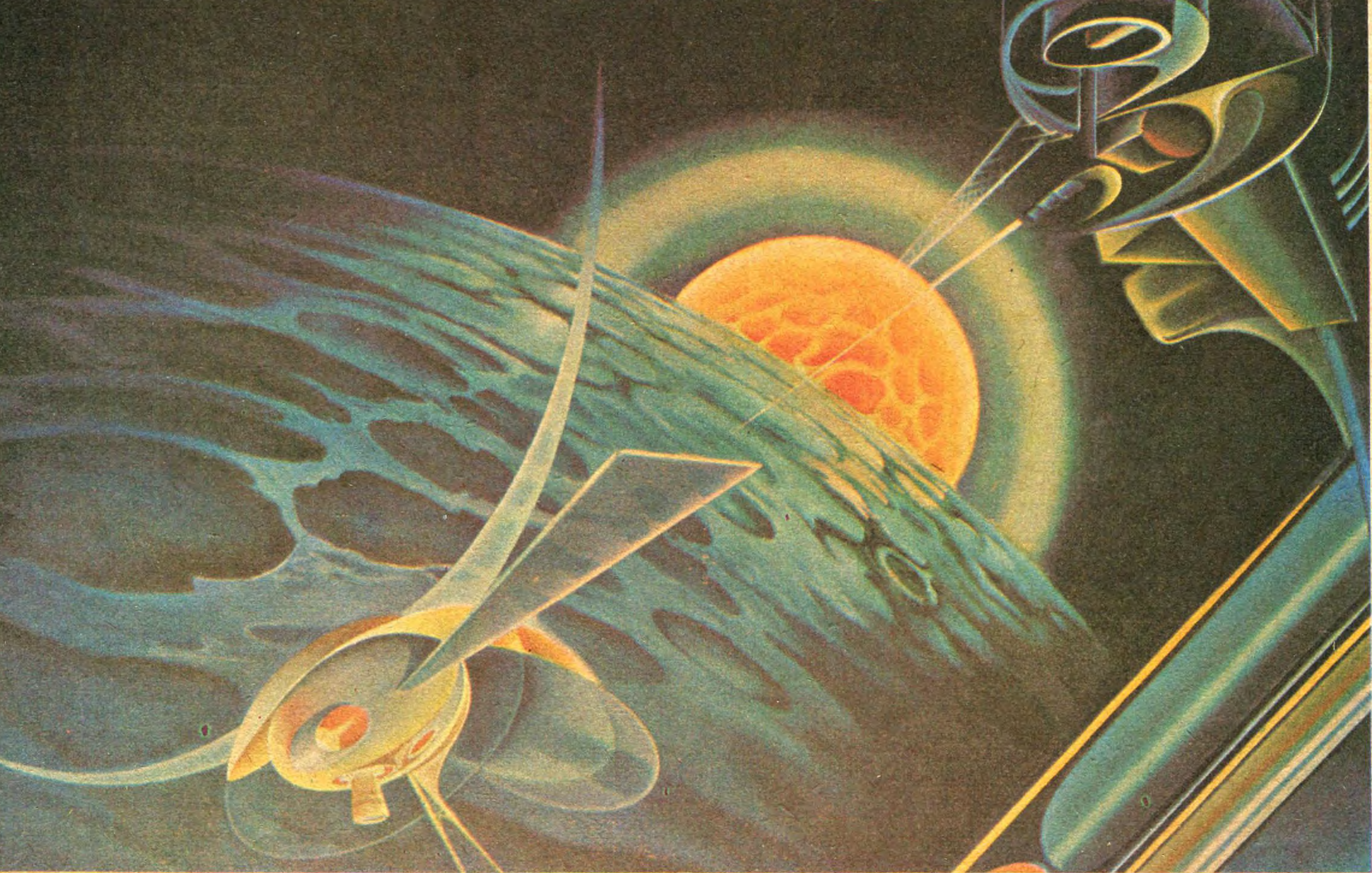
Одна из самых интересных дискуссий разгорелась вокруг темы «Разум и космос». Мнения схлестывались как рапиры. Говорили о космизации науки и общественного сознания. Вероятно, вопреки мнению скептиков космос необходим человеку как источник неограниченного количества информации и средство поддержания равновесия цивилизации. А освоение вселенной — это проявление врожденного исследовательского рефлекса и единственная разумная альтернатива интеллектуальному самоограничению. Другими словами, космос — это наша неистощимая духовная потребность...

Стремление человека к звездам способствует расширению ноосферы. Известно, что эволюция без вмешательства разума не может привести к появлению колеса; точно так же она не способна создать средства, с помощью которых живые организмы смогли бы покинуть свою биосферу. Лишь разум способен раздвинуть рамки своей тесной экологической ни-

- В. Дамянов. «Острые дюны».  
Д. Яннов. «Каллисто».  
С. Лефтеров. «Соляриада».  
В. Дамянов. «Спокойствие».







**Д. Янков. «Планетный траверс».**

ши. «Вселение во вселенную» эволюционно оправдано, так как при этом род человеческий расширяет свою среду обитания и исключает возможность биологического вырождения.

Но изменит ли космос самого человека? И снова полная поляризация мнений. «Человек всегда останется таким, как сейчас, — утверждают одни, — поскольку нет и не может быть ничего более гармоничного и совершенного». — «Нет, — возражают другие. — Цель всей предыдущей эволюции человека и его предков — максимальная приспособленность к земным условиям. Ныне же появляется новая — максимальная приспособленность к условиям космоса».

Но останется ли человеческая цивилизация единой? Вряд ли. Скорее всего она превратится в совокупность отдельных сообществ, населяющих различные уголки Галактики. И вполне возможно, появятся не только различные «субцивилизации», но и различные типы гуманоидов. Общей для них останется лишь колыбель — Земля...

И все же, несмотря на столь интересные затронутые вопросы, наиболее бурно проходила конференция «Проблемы научной фантастики». Действительно, что такое фантастика? До

каких пределов она остается научной и когда превращается в фантазерство? Каковы взаимоотношения между утопическим и антиутопическим началами? Между мифологизацией и демифологизацией? Каково генетическое родство между такими литературными жанрами, как легенда, притча и современная фантастическая новелла? Можно ли согласиться с океанским делением фантастики на несколько четко выделенных классов?

Но преобладали, естественно, разговоры о современном состоянии болгарской научной фантастики. Вызывались упреки в адрес периодических изданий и издательств по поводу отсутствия у нас полноценной трибуны для молодых авторов. В то же время с удовлетворением отмечалось, что сейчас Болгария переживает настоящий бум в научно-фантастическом книгоиздательстве. Лишь в прошлом году было выпущено 25 томов фантастики. Десять из них — книги прекрасной библиотеки «Галактика» — стали заметным явлением в культурной жизни страны.

Всегда оживленно было у полотен болгарских художников-фантастов, вывешенных в просторных помещениях Дома молодежи. Ныне общепризнано, что наша страна достигла весьма серьезных успехов в фантастической живописи. В творчестве молодого со-

фийского художника Велко Дамянова (мы воспроизводим здесь его картины «Острые дюны» и «Спокойствие») чувствуется влияние Мориса Эшера и Иеронима Босха. Димитр Янков предлагает нам совершенно неведомый мир с совершенно неожиданными чертами. «Каллисто», «Планетный траверс» — каждая из этих картин отличается своей атмосферой, своим звучанием, переносящими нас через тысячелетия, навевающими ощущение чего-то нового, странного, вторгающегося в наш смятенный разум. Интересные, своеобразные работы представили Стефан Лефтеров (примером может служить «Соляриада»), Калин Николов, Петр Литов, Пенчо Панайотов и другие.

Четыре дня фестиваля прочесались точно миг. Было что-то неповторимое и в вечерах «космомузыки», и в конкурсах, и в показах слайдов... Но главное — это непосредственные встречи, обмен мнениями, личные знакомства. Вероятно, именно эти душевные контакты единомышленников и были главным событием фестиваля; именно в них больше всего проявилась его необходимость.

Сегодня мы живем воспоминаниями. И готовимся ко второму фестивалю научной фантастики.

**Перевод М. ПУХОВА**



ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ

«ИНВЕРСОР»

## Доклад № 72

### КАК ВСТУПИТЬ В «ВЕЛИКОЕ КОЛЬЦО»?

ЛЕОНАРД НИКИШИН, инженер  
Калининград  
Московской области

«Привет вам, братья, вступившие в нашу семью! Разделенные пространством и временем, мы соединились в Кольце великой силы» — так обращаются высокоорганизованные общества далеких планет к земному человечеству в романе И. А. Ефремова «Туманность Андромеды», который появился впервые на страницах «ТМ» в первом году космической эры. Многих тогда взволновало вдохновенное произведение о далеком будущем человечества, о жизни и делах могучей и мудрой цивилизации, переустроившей нашу планету на коммунистических началах, о людях, чьи высокие цели и помыслы находятся в полном соответствии с уровнем их науки и техники. Особенно яркое ощущение «встречи» с третьим тысячелетием вызвали описания сеансов связи по «Великому кольцу». И читатели романа никак не могли предполагать, что подобные проблемы попадут в поле зрения современной науки.

Однако не прошло и нескольких лет после публикации романа, как о межзвездной связи стали писать в научных журналах, говорить на конференциях и симпозиумах. Были даже предприняты попытки уловить в хаосе космических радиосигналов разумных существ, пока, правда, оказавшиеся безуспешными. Мы привыкли к стремительным темпам научно-технического прогресса, и, когда два десятилетия работы не приводят к успеху, энтузиазм начинает уступать место скепсису. В публикации последних

лет отчетливо зазвучал мотив нашего одиночества во вселенной...

#### ОТ МЕЧТЫ К НАУЧНОЙ ОЦЕНКЕ

Однако, как кажется, нынешнее положение дел не дает оснований для столь определенных выводов. Ведь сделано еще очень мало. Общая стратегия поисков искусственных сигналов из космоса пока не разработана, проведенные отрывочные наблюдения далеки от того, что принято называть программой работ. Еще не видно конца дискуссии даже по такому частному вопросу, как возможный диапазон частот для межзвездной связи.

Вообще формирование научной проблемы поиска внеземных цивилизаций, получившей международное название «проблемы СЕТИ», казалось бы, затянулось. Но главный итог двадцатилетней работы — ясное понимание грандиозности проблемы, ее исключительной сложности — показывает, что прошедший срок очень мал. Загадка космических цивилизаций, по меткому выражению С. Лема, подобно матрешке, содержит в себе проблематику всех научных дисциплин. Здесь, как нигде, продвижение вперед зависит от объединения усилий очень многих исследователей: астрофизиков, радиоастрономов, биологов, кибернетиков, антропологов, социологов... Многие важные направления в «проблеме СЕТИ» к настоящему времени едва затронуты учеными. К ним относится, например, принципиальный вопрос о целях и мотивах контактов космических цивилизаций. Для начала нам было бы достаточно простого факта регистрации достоверно искусственного сигнала. Доказательство существования иного разума в космосе само по себе имело бы огромное мировоззренческое значение, оказало бы значительное влияние на ход мировой истории.

Однако эта цель, так сказать, «одноразовая». А что дальше? Для чего, собственно, нужны контакты между космическими цивилизациями? Ответ здесь не столь очевиден, как это может показаться на первый взгляд. Мы, конечно, надеемся, что вероятность установления контактов непренебрежимо мала. Но это зависит не только от количества цивилизаций в Галактике, но и от того, как долго они «проявляют интерес» к общению с другими, какова длительность их «коммуникативной фазы». И если это время мало, то наши надежды иллюзорны, даже если цивилизации — частное явление (а последнее как раз сомнительно).

Следовательно, позитивный подход к проблеме состоит в том, что мы должны предположить большую

длительность «космического общения», его характерность для высокоразвитых цивилизаций Галактики. Но тогда мотивы ее должны быть очень серьезными, связанными с настоятельными нуждами и предпочтительностью такого способа действий перед иными.

Советские ученые А. Д. Урсул и В. В. Рубцов в своем анализе мотивов контактов исходят из главной цели социальной деятельности цивилизаций, направленной на обеспечение их сохранения и развития непосредственных и перспективных потребностей. Но чтобы дело обстояло таким образом, вклад обмена информацией в развитие цивилизаций должен быть сравнимым с результатами их собственной познавательной деятельности или даже более весомым.

Однако на пути «познания путем контакта» стоят проблемы и трудности не меньшие, чем на тернистой дороге «обыкновенной» науки...

Сколько цивилизаций существует в Галактике, нам неизвестно. Оценки различных специалистов колеблются от единиц до сотен тысяч. Причина тому — отсутствие общепринятых теорий происхождения планетных систем, жизни на планетах, возникновения разума в процессе биологической эволюции. Тем не менее ясно, что планетная «срита» есть не у каждой звезды, не на каждой планете возникает жизнь, не всегда ее эволюция ведет к появлению разума... Это означает, что число цивилизаций в Галактике при всех условиях значительно меньше числа звезд. Но ведь в ее большей части звезды разделены расстояниями в световые годы. Что же говорить о чудовищной пропасти, зияющей даже между соседними очагами разума! Оптимисты исчисляют ее в сотнях световых лет, пессимисты говорят даже о тысячах. В этой ситуации задача поиска космических цивилизаций становится неопределенной, а получение информации по каналу контакта — проблематичным, чтоб не сказать более...

Увы, от привычной мысли о «диалоге» цивилизаций надо отказаться, ведь тысячи лет ожидания ответа равнозначны его отсутствию (предполагаются, конечно, биологическая основа «собеседников» и соответствующие скорости их внутренних процессов). Эффективным оказывается лишь такой тип контактов, когда цивилизации ведут односторонние передачи для всех, кто в состоянии их принять, и осуществляют прием аналогичных сообщений. Тем самым отпадает вопрос о времени происхождения сигналов. Любой корреспондент, принявший неожиданное послание, волен обращаться с полученными сведе-



ниями по собственному усмотрению. Кстати, подобный контакт нам не в новинку: например, цивилизация Платона и Софокла — прекрасная Эллада — плодотворно «поддерживает» его с нами уже много лет.

Еще в 1964 году советский ученый Н. С. Кардашев рассмотрел технические аспекты односторонних передач информации и пришел к выводу, что сигналы в таком случае должны быть широкополосными и изотропными. Но это требует гигантской мощности передатчиков, сравнимой с мощностью излучения звезды типа Солнца ( $10^{25}$ — $10^{26}$  Вт). Какой же могучей должна быть цивилизация, имеющая в своем распоряжении столь огромный энергетический потенциал!

Но этими трудностями не исчерпывается проблема...

### ПОЙМЕМ ЛИ МЫ «БРАТЬЕВ ПО РАЗУМУ»?

Представим, что мы все же получили сообщение от некоей высокоразвитой цивилизации. Остается «только» достаточно верно и четко осмыслить принятую информацию. Часто говорят о том, что эта задача хотя и сложна, но принципиально разрешима, ибо предусмотрительные отправители обязательно позаботятся об обучении неведомых им адресатов, используя в качестве азбуки «общественные» математические и физические понятия. А если сообщение расшифровывается и в виде изображений, то оно обретает еще и наглядность. Перед нами предстанут захватывающие картины иноземного мира... И чем выше уровень отправителей, тем предпочтительнее, ибо в нашем распоряжении окажется бесценная информация, позволяющая совершить гигантский научно-технический скачок.

Что-то здесь все-таки настораживает, вызывает какое-то смутное недоверие. Хорошо, конечно, достичь высот за счет чужих усилий, но опыт подсказывает нам, что за все у нас имеющееся заплачено достаточно соразмерной ценой, и вряд ли может быть иначе. Да и так ли уж мы уверены в том, что все результаты усвоения «подаренной» информации пойдут нам только на пользу?..

Что может содержаться в подобном сообщении? Вероятнее всего, какое-то отображение среды и «самоотражение» отправителей — то, что им присуще и с ними связано. Конечно, в нем должно скрываться многое нам знакомое — например, сведения о «Большой вселенной», галактиках и туманностях, скоплениях звезд и квазарах... Но узнаем мы обо всем этом, лишь приве-

дя полученную информацию в соответствие с совокупностью наших понятий.

Таким образом, мы как бы «проецируем» себя на «них» в надежде, что нас ждет успех. Мы уповаем на то, что «там» в принципе тоже «люди». Однако, к сожалению, вероятно и другая ситуация...

Внеземной разум может воспринимать объективную действительность иначе — в этом случае комплекс его понятий (алфавит символов), лежащий в основе сообщения, будет разниться с нашим.

Сопоставлять с такой «информацией» наши понятия — занятие довольно бессмысленное, а ничем, кроме сообщения, мы, видимо, располагать не будем.

У С. Лема в романах «Солярис», «Голос Неба» описано, как люди сталкиваются с совершенно непостижимой интеллектуальной системой и безуспешно стараются наладить с ней контакт.

Могут возразить: но это лишь художественный прием, а если говорить всерьез, то все не так уж и безнадежно. Ведь свойства обозреваемой вселенной отличаются замечательным постоянством на расстояниях в миллиарды световых лет, почему же населяющие ее разумные общества должны иметь столь значительные отличия? На это ответим так: разнообразие систем растет по мере их усложнения, а на уровне биологических, а тем более социальных систем и вовсе неисчерпаемо.

В связи с этим вспоминается широко обсуждаемая проблема создания искусственного интеллекта, сводящаяся сегодня к разработке узкоспециализированных эвристических программ. Исследователи убедились, что эти программы как по своим критериям, так и по структуре очень далеки от моделирования человеческого разума, несмотря на то, что их составляют люди. Что же говорить об интеллекте, развившемся самостоятельным путем!

И снова может возразить оппонент: ведь если другие цивилизации посылают радиосообщения, то они используют объективные законы «нашей» математики и физики, следовательно, «точки соприкосновения» имеются. Спорить с этим, конечно, трудно. Даже то, что мы в силах определить искусственность сигнала, уже указывает на некоторое сходство понятий у нас и «там». Сам характер сигнала — ведь тоже информация, и, кстати, немалая. Но достаточно ли этого сходства для понимания и использования полученного сообщения?

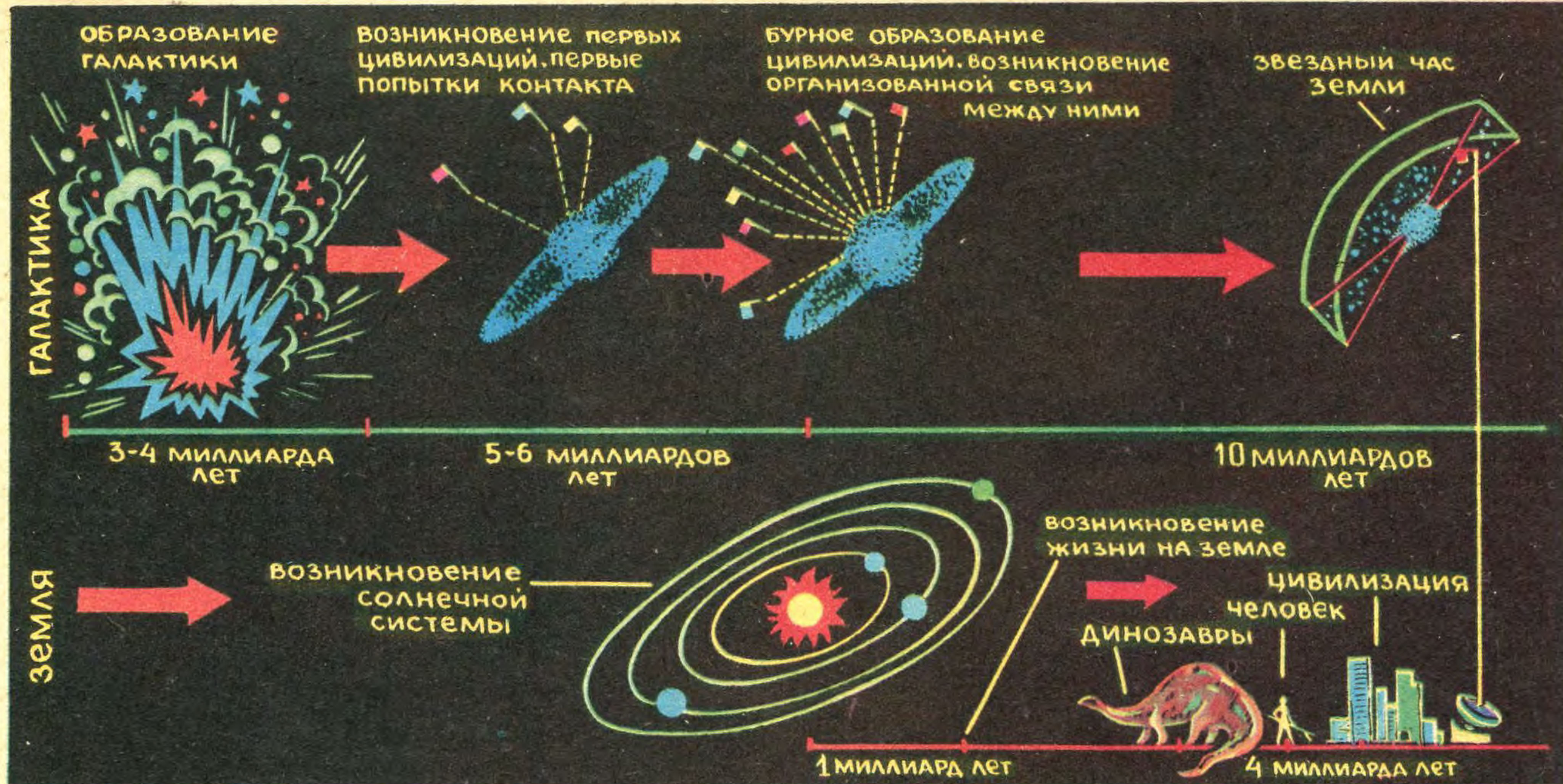
Вот тут-то мы вплотную подходим к сложнейшим гносеологическим вопросам, и, хотя это отдельная тема, несколько слов здесь сказать все же нужно.

Согласно основным положениям диалектического материализма познание неотделимо от познающего субъекта. На основе единственного источника наших знаний — ощущений — создаются понятия и концепции, отражающие объективную действительность, но они отражают ее не абсолютно и используются нами лишь до тех пор, пока подтверждаются практикой, которая и есть критерий истины. К слову сказать, уже при нынешнем поколении произошла смена предпосылок, лежащих в основе, казалось бы, таких незыблемых понятий, как пространство, время, причинность. Известно, что понятия, формируемые путем вывода, например научные теории, могут быть различными при одних и тех же практических результатах. Словом, как сказано у С. Лема в «Сумме технологии»: «Если создают теорию ядерных сил, а потом спрашивают, что это, собственно, такое «на самом деле» — псевдоскалярные связи, то вопрос этот лишен смысла. Привязав к операциям нашего алгоритма какие-либо термины, мы не вправе требовать, чтобы эти термины выражали нечто иное, не имеющее связи именно с этими шагами алгоритма... Опыт подтвердил результаты теории, и поэтому мы будем пользоваться понятием псевдоскалярных связей и прочей терминологией».

Итак, одна и та же объективная реальность может описываться по-разному в зависимости от того, кто ее воспринимает. Но ведь в сообщении немалое место должно быть отведено также описанию структуры и внутренних процессов системы, не связанных непосредственно с ее воздействием на окружающее, что гораздо труднее выразить в абстрактных понятиях. Для нас это область этики, искусства... Все эти «внутренние явления» высокоразвитой культуры, безусловно, связаны с ее генезисом, особенностями ее среды обитания, эволюции. А потому нет причин надеяться на общность понятий, относящихся к этим явлениям, у совершенно независимых высокоорганизованных систем.

Вот и выходит: даже при сходстве и идентичности ряда понятий и концепций общее описание сложной системы может не поддаваться полной и непротиворечивой интерпретации. Обрывки чего-то знакомого в загадочном целом... Не существует и никакой «сверхлогики», оперирующей всеми возможными понятиями, ибо «нест» им числа». Правда, возникает вопрос: а не станет ли понята нами часть сообщения своего рода Розеттским камнем, послужившим некогда ключом к расшифровке неведомой письменности? Все может быть, однако мы





никак не гарантированы, что «раскодированная» на этой основе информация будет идентична оригиналу. Вероятно, проблемы исчезнут лишь тогда, когда вся картина будет «почти понятна». Да и то наверняка останутся «варианты»...

На семантические трудности контактов космических цивилизаций неоднократно указывал советский ученый Б. Н. Пановкин, однако, судя по реакции специалистов, они до сих пор недооцениваются. Что ж, с точки зрения психологии это нетрудно понять...

Таким образом, послание внеземной цивилизации с большой вероятностью может оказаться подобием заколдованного клада, причем не будет волшебника, знающего магические слова.

Ну а если нам, попросту говоря, повезет и мы натолкнемся на близкий тип цивилизации? Ведь это в принципе может быть: и схожая физиология, и идентичные шаги эволюции, и общие элементы в историческом развитии. Но необходимо еще одно условие — чтобы «они» к моменту контакта не слишком-то опережали нас в развитии. В противном случае уровень наших знаний окажется недостаточным для понимания, несмотря на сходство цивилизаций. И дело не в долгом и трудном усвоении достижений высокоразвитой культуры (хотя и это будет проблемой, да еще какой!), а в том, что знания, логика, вся умственная деятельность — это не завершенная картина, а процесс. Интеллект, действующий в рамках гораздо более сложной системы, безусловно, использует массы понятий и концепций, просто отсутствующих в нашем алфавите символов.

Ситуация еще более осложняется

односторонностью контакта. Во-первых, нельзя о чем-то «спросить» и что-то «уточнить» — обратной связи нет. Во-вторых, информация-то ведь рассчитана на множество разных неизвестных отправителю адресатов... Невольно начинаешь сравнивать такую передачу с «гласом вопиющего в пустыне». А «выбрасывать на ветер»  $10^{26}$  Вт, вероятно, вряд ли позволит себе даже очень могущественная цивилизация. Так что наши шансы обнаружить «братьев по разуму», у которых есть с нами много общего и примерно одинаковы уровни развития, при бессистемных поисках практически равны нулю.

### В ЗАЩИТУ МЕЖЗВЕЗДНОЙ СВЯЗИ

Можно подумать, что контакты между космическими цивилизациями «запрещены» самой природой, и они являются не чем иным, как романтической мечтой человечества. Нет, с этой мыслью не хочется мириться! Предполагая огромные возможности разумных обществ, мы тем не менее надеемся, что есть какие-то пути преодоления описанных барьеров...

В самом деле. Допустим, технологическая цивилизация вовсе не уникальна, и за время существования Галактики (около 10 млрд. лет) их возникло несколько сот тысяч. Во многом они разные, но, наверное, можно было бы выделить среди них какие-то группы, классы, связующие промежуточные типы... Очевидно, что контакты, если они где и возможны, то прежде всего внутри этих групп. И осуществимы они, по-видимому, только тогда, когда для передачи «монологов», а то и «диалогов» применяют определенную систему связи.

Возможная последовательность возникновения в Галактике цивилизаций и связи между ними.

Участники такой системы при соответствующей организации потоков информации не должны испытывать трудностей в интерпретации получаемых «посылок». Она должна также обеспечивать регулярность контактов, исключая какие-либо случайности. А кроме того, быть высоконаправленной, что снимает большую часть энергетических трудностей.

Но и это еще не все. Участники системы должны использовать определенные принципы и технические средства приема, передачи, хранения, интерпретации и селекции информации, облегчающие ее усвоение и реализацию.

По своим результатам такое «познание путем контакта», вероятно, сравнится с собственной научной деятельностью цивилизаций. Но вряд ли им в этих условиях обеспечится некий стремительный «взлет». Скорее участие в системе связи послужит некоторому ускоренному их развитию, без «тупиков», с оптимизацией управляющих воздействий на этот процесс. Получаемая в процессе контактов информация будет восприниматься органически, на соответствующих этапах развития, а не преждевременно, что в значительной мере исключит возможные отрицательные последствия ее использования.

Словом, преимущества организованной связи более чем очевидны, и она в принципе просто обязана быть, если, конечно, контакты между космическими цивилизациями практикуются «всерьез и надолго».

Вот почему идея «Великого коль-



ца» ныне все чаще встречается не только в фантастических произведениях, но и в научных статьях по «проблеме СЕТИ». На возможность его существования указывали, в частности, член-корреспондент АН СССР Н. С. Кардашев и американский астроном Р. Брейсуэлл. Основанием для подобных предположений послужил тот простой факт, что солнечная система сравнительно «молода», ей «всего» 5 млрд. лет. Кто знает, не состоялись ли контакты между первыми цивилизациями еще тогда, когда место нашего светила занимало холодное газовое облако? И если это так, то за прошедшие миллиарды лет их общение, несомненно, приобрело невиданный размах.

## КАКОЙ ОНА МОЖЕТ БЫТЬ

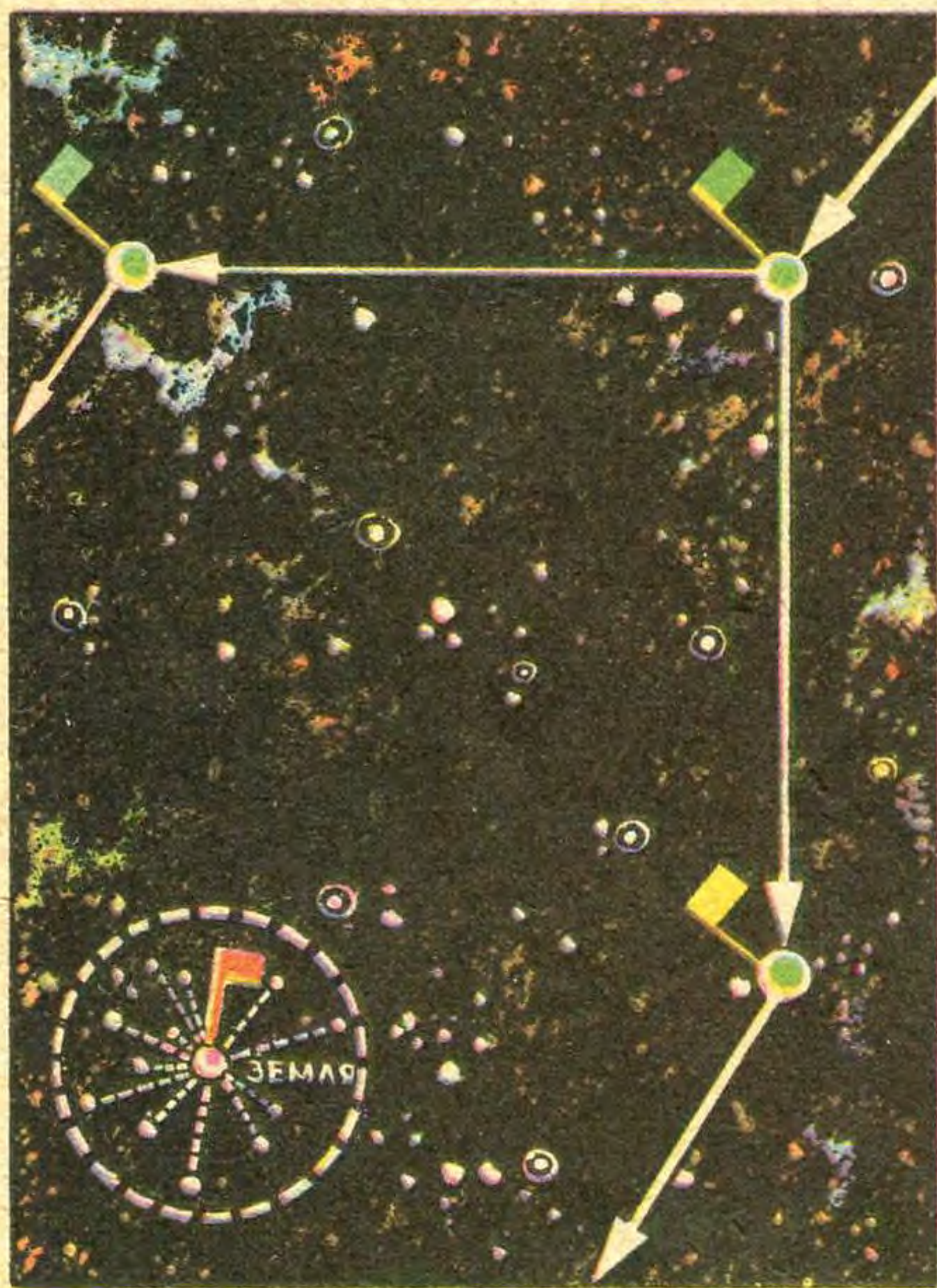
Сделав основополагающее предположение о существовании систе-

устойчивости и скорейшего развития каждой из них. А условия, при которых функционирует система сейчас, в определенной степени нам известны.

Вполне возможно, технологические цивилизации «абонируют» систему связи лишь ограниченное время, а затем отключаются от нее по разным причинам. Тогда логично предположить, что существует некоторая подсистема хранения информации, «коллективная память» сообщества. Благодаря ей ничто не пропадает — содержательный опыт тех, кто «ушел», остается «наследникам». И в том проявляется мудрая предусмотрительность создателей организованной связи. Длительность «коммуникативной фазы», неопределенность которой так мучает современных исследователей, автоматически становится равной всему времени от момента установления контакта меж-

с которой передается информация, слишком мала, чтобы в такой «суперсистеме» могли эффективно функционировать управляющие и регулирующие процессы. Видимо, даже целиком освоенная Галактика останется конгломератом совершенно независимых цивилизаций. Да и вообще, для чего высокоорганизованной системе стремиться к «предельной» экспансии? Ведь что ни говорите, а деятельность «колонистов» не принесет ощутимой пользы пославшему их обществу. Размножение же ради размножения и захвата «жизненного пространства» вряд ли согласуется с высокими идеалами высокоразвитой цивилизации.

И потом... Если разумные общества все же достаточно многочисленны и большинство «экологических ниш» заняты ими, то экспансия одного из них неумолимо придет в противоречие с интересами



Область наших поисков (радиус до 100 световых лет) на фоне возможно существующих каналов межзвездной связи (с л е в а).

Охват Галактики «открытым» каналом системы межзвездной связи.

мы связи между разумными обществами Галактики, попытаемся представить себе возможные варианты ее реализации. Принципы, лежащие в основе системы, порядок ее функционирования, характеристики (такие, как эффективность, состав и свойства элементов, структура) могут быть проанализированы, исходя как из ее конечной общей цели, так и существующих физических условий.

Цель подобной гипотетической системы придется формулировать нам самим, причем, видимо, не один раз на разных этапах анализа. На нынешней стадии понимания ею можно считать максимальное использование общего информационного потенциала цивилизаций для достижения наибольшей

ду первыми цивилизациями до «сиюминутного».

Мы все время говорим о системе связи между космическими цивилизациями и как будто ничего о них самих. Но это не так. Само существование такой системы уже подразумевает, что они активно осваивают лишь некоторые, довольно ограниченные области близ «родного дома», а вне его дают о себе знать исключительно посылкой сигналов. Ну а как быть с другой точкой зрения, что любая технологическая цивилизация неизбежно развивается экспансивно, за сравнительно малый срок осваивает всю Галактику и превращается в «сверхцивилизацию». Рассуждая здраво, нетрудно прийти к выводу, что это просто нереально. Скорость света,

«соседей», последствия чего непредсказуемы. Так для чего же «искушать судьбу», если основной смысл деятельности общества — самосохранение?

Но вернемся к нашей системе связи. Она должна быть устойчивой и, следовательно, активно противостоять разрушительным тенденциям. А что ей может угрожать при практической стабильности среды? Только одно — упомянутое выживание тех или иных «абонентов». Но тогда для самовосстановления системы, обеспечения ее устойчивости необходимо, чтобы на место ушедших приходили новые участники. А это, в свою очередь, предполагает ее «открытый» характер, возможность подключения к ней новых цивилизаций, стоящих



на пороге технологического развития. Происходит «смена поколений» — если, конечно, формирование цивилизаций продолжается... Но последнее вполне вероятно, ибо еще не закончилось и звездообразование. Можно представить, что для таких целей в системе существует специальный «открытый» канал, доступный цивилизациям начального технологического уровня.

## ГДЕ ИСКАТЬ «ОТКРЫТЫЙ» КАНАЛ

Облик системы во многом зависит от того, как разбросаны цивилизации в галактических просторах. Мы считаем, что они «привязаны» к звездам. Согласно наблюдениям их пространственная плотность увеличивается к центру Галактики, достигая в ее сферической части около двух тысяч светил на кубический парсек. Там и в промежуточной части Галактики сосредоточены, как правило, очень старые звезды. Подавляющее же большинство молодых звезд (в том числе гигантов «ранних» спектральных классов, около которых вряд ли существуют цивилизации) расположено в спиральных ветвях, в дисковой части Галактики, где на кубический парсек их приходится всего одна-две. В этой «глухой провинции», окруженное молодыми «соседями», пребывает и наше Солнце.

Логично поэтому предположить, что вместе с ростом пространственной плотности звезд и их среднего возраста «плотность цивилизаций» также увеличивается по направлению к центру Галактики.

Веским возражением против этого мнения было то, что будто старые звезды сферической части, как еще недавно считалось, относительно бедны тяжелыми элементами и около них вряд ли сыщутся планеты, состоящие из твердых веществ. А они-то, по нашему убеждению, и являются «обителями жизни». Страшно даже представить огромное, абсолютно безжизненное звездное скопление, всю эту сверкающую игру мертвых сил природы!

Но современные данные показывают, что старое «звездное население», наоборот, достаточно богато тяжелыми элементами, «металлично». Среди него немало светил, по химическому составу близких к Солнцу, есть даже целые гроздья старых шаровых скоплений позднего типа, интегральный спектральный класс которых тот же, что у Солнца!

Поэтому можно предположить, что центральная зона Галактики — не пустыня, а гигантская «обжитая» область, скопление старых высокоразвитых цивилизаций. Расстояния между ними могут состав-

лять там не тысячи и сотни, а десятки, может быть, даже считанные парсеки. В этих условиях ничто не мешает наладить «межзвездный диалог». Именно там и могли начаться первые контакты цивилизаций и сложиться основы галактической системы связи. «Лидирующая» роль этого района могла также способствовать созданию там комплекса астроинженерных сооружений для обеспечения сверхдальней и трансгалактической связи, организации потоков информации в масштабах системы в целом. А за счет этого комплекса скорее всего и функционирует упомянутый «открытый» канал. А раз так, то «первичный» сигнал системы может быть обнаружен цивилизациями, стремящимися вступить в «Великое кольцо», опять там же.

Нас, конечно, этот канал и должен интересовать в первую очередь. Вероятно, передаваемый по нему сигнал должен способствовать развитию получившей его цивилизации до некоторого более высокого технологического уровня, когда создаются средства приема, передачи, хранения, интерпретации и селекции информации в соответствии с принципами, принятыми в системе межзвездной связи. Регулярный поток информации должен, по-видимому, поступать к цивилизации от ближайшего звена системы. Срок его ожидания, когда она вынуждена довольствоваться лишь «пайком» первичной информации, диктуется временем прохождения прямого и обратного сигналов, которые могут достигать одной-двух тысяч лет. Поэтому сигнал «открытого канала» должен нести достаточно большой объем информации и быть адресован цивилизациям всевозможных типов с ориентацией на их начальный технологический уровень. Вполне допустимо, что его характеристики рассчитаны на еще не достигнутое на Земле совершенство приемных систем и более того — соответствующий космический радиисточник уже регистрируется нами, однако считается естественным.

Обсуждая возможные технические принципы организации «открытого канала», следует иметь в виду, что при нынешней форме Галактики сигнал, излучаемый из ее центральной зоны, необязательно должен быть изотропным — ведь достаточно охватить дисковую и сферическую части (см. рис.). Диаграммы направленности определенного набора антенн должны перекрывать телесный угол примерно  $15 \times 360^\circ$  при дальности связи до 40 тыс. световых лет и  $165 \times 360^\circ$  при дальности связи около 8 тыс. световых лет.

Что же касается возможного диа-

пазона частот для межзвездной связи, то, как уже говорилось, единого мнения здесь пока нет. Американская программа поисков ориентирована на так называемую «водную щель» (длина волны 18—21 см), японские ученые считают предпочтительной длину волны 6 см, а Н. С. Кардашев приводит серьезные соображения в пользу другой — 1,47 мм. Если использовать для расчетов последнюю величину и согласно рекомендациям по «проблеме СЕТИ» принять общий объем «первичной» информации  $10^{17}$  бит, время передачи 100 сут, а ее скорость  $10^9$  бит/с, отношение «сигнал — шум» 7, ширину полосы частот передатчика в соответствии с известной формулой К. Шеннона  $10^9$  Гц, плотность излучения не более  $10^4$  Вт/кв. м., то при «скромных» характеристиках приемной системы (площадь антенн  $10^5$  кв. м, шумовая температура  $20^\circ$  К) получим: достаточна мощность  $2 \cdot 10^{18}$  Вт, чтобы эта «посылка» была принята во всей Галактике. Сам же размер передатчика составит около 9 тыс. км...

Что и говорить, цифры впечатляющие. Но если учесть, что они характеризуют галактическую систему связи, то это не покажется столь уж грандиозным. Ведь мощность передатчика в этом случае достигает всего лишь  $10^{-8}$  мощности излучения звезды типа Солнца, а его масштабы представляются мизерными по сравнению, например, со «сферой Циолковского — Дайсона».

Ну а если развитые технологические цивилизации по каким-либо причинам все-таки не тратят свои энергетические и материальные ресурсы для подобных целей, что тогда? В этом случае можно предположить, что организован более скромный «открытый канал» с выносом передатчиков в периферийные зоны Галактики, так, чтобы вероятность их обнаружения не слишком уменьшалась. Причем и здесь целесообразно выделить области возможных корреспондентов — например, для цивилизаций сферической части передатчики могут быть расположены вдоль полярной оси Галактики, а для обитающих в дисковой — в галактической плоскости.

Главный вывод сводится к тому, что одна из стратегий поисков сигналов внеземных цивилизаций обязана базироваться на предположении о существовании развитой галактической системы связи вроде ефремовского «Великого кольца». На основе изложенных представлений о возможных принципах ее организации и должны быть разработаны конкретные программы исследований.



Человек — наука — здоровье — жизнь. Эта тематическая линия была представлена на страницах журнала серией статей, порой дискуссионных, ставящих вопросы. И это естественно. Ведь в науке о живом еще столько тайн, ждущих разгадки! Нередко исследователи сталкиваются с феноменами поистине удивительными. Мы не обходили их молчанием. Наши постоянные читатели, возможно, помнят статьи «С иглой — на табачного джинна» (№ 10 за 1976 г.), «Последний эксперимент Розы Кулешовой» (№ 8 за 1978 г.), «Магнит лечит рак!» (№ 2 за 1979 г.), «Познавая психобиофизическую реальность» и «Феномены становятся объяснимыми» (№ 3 за 1980 г.), «Увидеть незримое» (№ 7 за 1980 г.).

Готовя эти публикации, мы старались показать, как стоящая на материалистических позициях наука постепенно раскрывает тайны и объясняет феноменальные эффекты. Логическим завершением теоретического познания служит инженерное творчество, конструирование аппаратов для диагностики и лечения заболеваний. И, как правило, до конца познанный биофизический эффект — это и оригинальный медицинский прибор, новое достижение индустрии здоровья.

О сотрудничестве ученых и конструкторов социалистических стран в этой области рассказывает директор Всесоюзного научно-исследовательского и испытательного института медицинской техники Р. И. Утямышев.

В связи с проводимой в Москве с 25 августа по 10 сентября крупной международной выставкой «Здравоохранение-80» помещаем также фотоподборку «Индустрия здоровья».

Здесь представлены наиболее интересные медицинские приборы, и аппараты, выпускаемые промышленностью социалистических стран и крупнейшими фирмами США, ФРГ и Японии.

# «НЬЮТОНОВЫ ЯБЛОКИ» МЕДИЦИНЫ



**РУСТАМ УТЯМЫШЕВ,**  
руководитель Координационного  
центра по развитию медицинской  
техники стран — членов СЭВ,  
директор ВНИИИМТ

Молва связывает открытие закона всемирного тяготения с яблоком, упавшим с дерева на глазах великого физика. Скорее всего это легенда. Но так или иначе, выражение «ньютоново яблоко» осталось в анналах науки, более того, оно стало синонимом для обозначения крупных исследовательских удач, радикальных технических сдвигов и завоеваний.

Есть в технике область, где радикальных новшеств за последние годы появилось так много, что можно говорить о целом урожае «ньютоновых яблок». Речь идет о пополнении и решительном обновлении арсенала современной медицины.

Обильный урожай плодов, как известно, бывает тогда, когда из земли в достатке текут жизненные соки, когда почва хорошо обработана. Так обстоит дело и с медицинской техникой. Питательной средой для нее стали служить идеи и достижения широкого круга передовых научных дисциплин: радио-

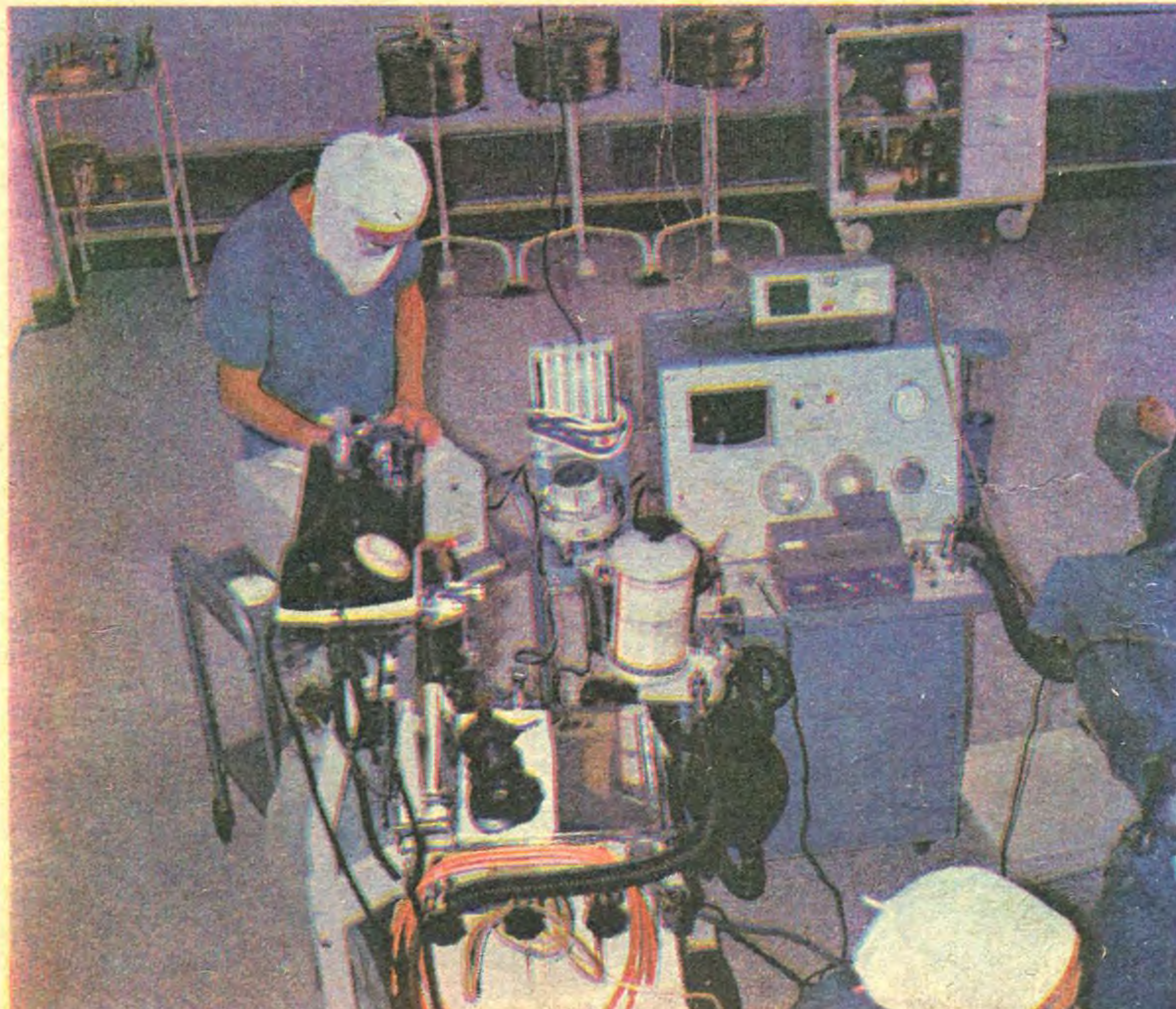
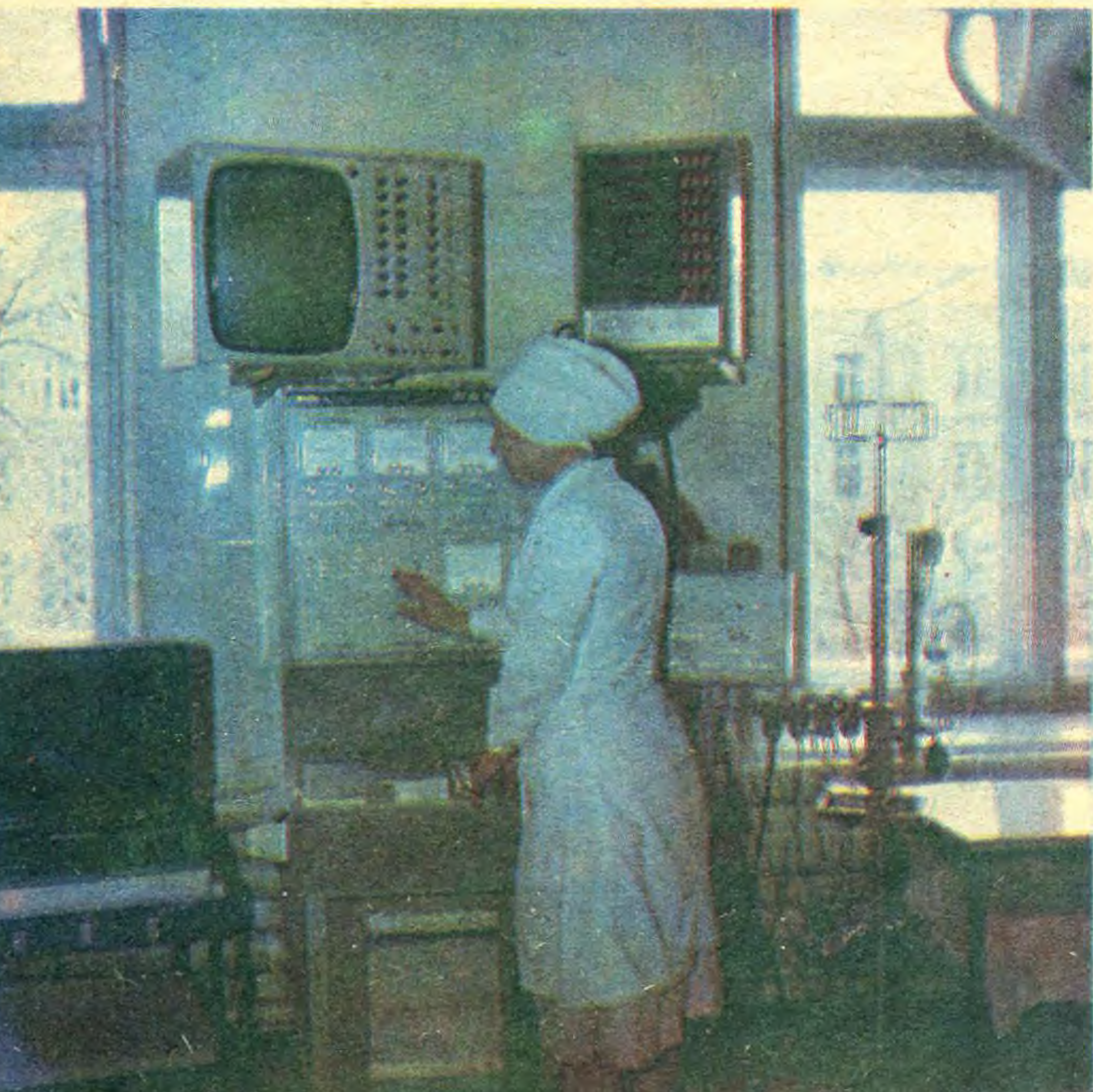
## ИНДУСТРИЯ ЗДОРОВЬЯ

20 параметров в партитуре «Симфонии». Речь идет о советском электронно-вычислительном комплексе, который во время операции может измерять у пациента, подсчитывать и непрерывно выдавать на табло текущие сведения о пульсе, ритме движения, кровяном давлении и т. д., вплоть до регистрации состояния отдельных частей организма (например, правого и левого желудочков сердца). Недаром операционную, где установлена «Симфония», называют компьютеризированной. В ЭВМ применены микросхемы четвертого поколения. Насколько просторнее станет вокруг операционного

стола, когда «Симфония» появится в клиниках.

**Неожиданное решение: обезболивает электричество.** Оказалось, что воздействие импульсными токами во многих случаях предпочтительнее применения медикаментов, когда надо снять боль во время родов.

Соответствующие приборы под названием «Электронаркон-1» и «Пелана» уже выпускаются серийно. Они применяются для обезболивания в сочетании с аппаратурой искусственного дыхания при сложных операциях, а также в отделениях реанимации.





электроники, криогеники, квантовой и радиофизики, технической кибернетики, точного приборостроения, автоматики, химии полимеров, ядерной физики, вычислительной математики.

Столь внушительная поддержка породила у конструкторов медицинского оборудования немалый оптимизм. И неудивительно.

Ведь за короткий срок стали реальностью аппараты, выполняющие функции сердца и почек, открылись возможности для создания заменителей печени и даже желез внутренней секреции. Преимущества ЭВМ поставили на повестку дня вопрос об автоматизации обработки разнообразной диагностической информации.

«Меченые атомы», эти всепроникающие разведчики, как выяснилось, позволяют безошибочно проследить движение веществ в организме. Лазер оказался на редкость тонким и эффективно действующим скальпелем.

Внимание, забота — с первых часов жизни. Во многих родильных домах, в том числе и в нашей стране, появились такие кюезы (инкубаторы) для недоношенных детей. Аппарат выпускает венгерское объединение «Медикор». В кюезе автоматически поддерживаются необходимые для малыша температура и влажность воздуха.

Банк ритмограмм — зачем он нужен? А необходим он для того, чтобы более чем в 10 раз по сравнению с ручной обработкой сократить время расшифровки функционального состояния и вегетативной деятельности сердца. Такой банк находится в вычислительном центре Института математики и кибернетики АН Литовской ССР (г. Вильнюс). Сами же пункты регистрации ритмограмм

Ультразвук пришел на помощь медикам сразу нескольких профилей: диагностам, терапевтам и хирургам. Электричество смогло выступить в качестве обезболивающего фактора, причем гораздо более деликатного, нежели наркотические препараты.

Микросхемы позволили выпускать уже известные аппараты, но в портативном варианте. Химия полимеров предоставила целую гамму материалов для создания протезов.

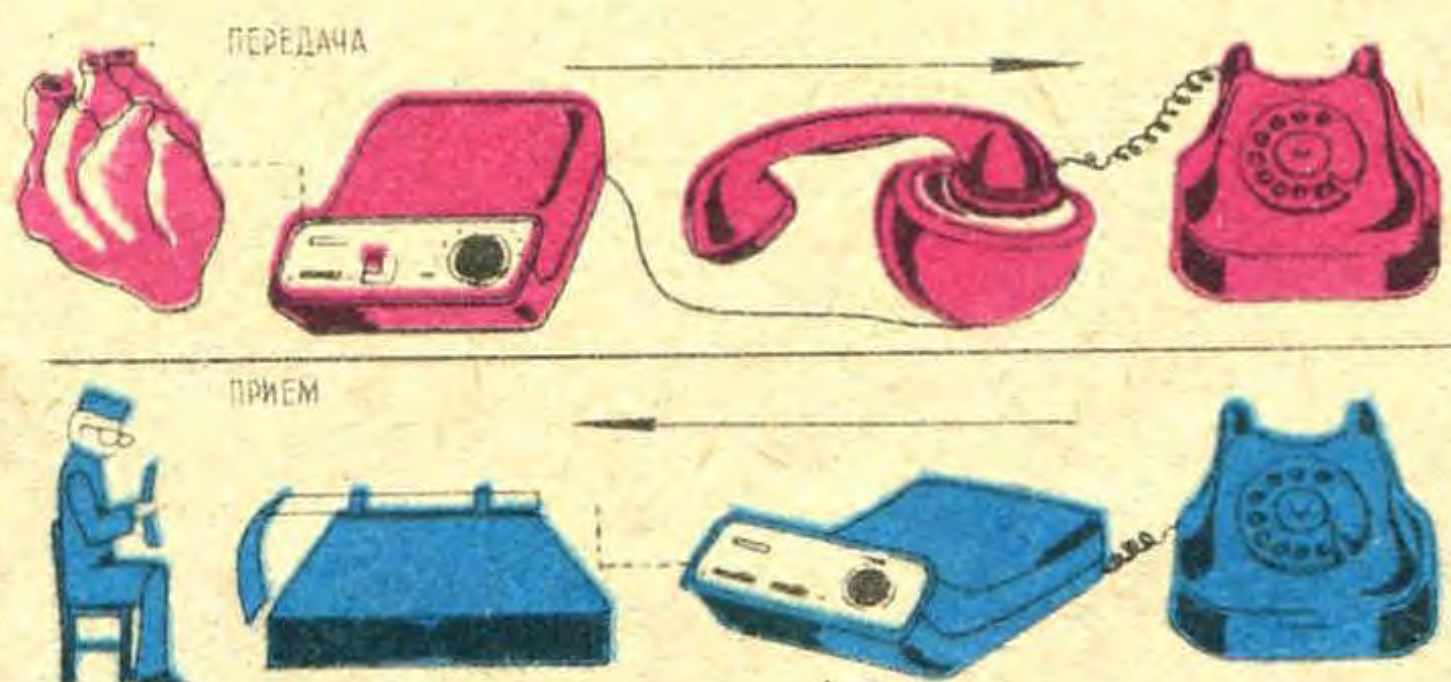
Перечень открывшихся возможностей далеко не полон, но довольно и сказанного, чтобы почувствовать, насколько разнообразен спектр инженерных поисков во имя здоровья. Статьи и очерки, рассказывающие о том, как на основе новых физических эффектов и явлений создаются медицинские приборы, установки и диагностические комплексы, составили большую тематическую подборку в одном из номеров журнала (см. «ТМ» № 1 за 1975 г.). Но если на его страни-

цах те или иные из принципиально новых аппаратов представляли еще в виде заманчивых эскизных набросков, проектов или первых опытных образцов, то теперь эти и многие другие приборы конструктивно «доведены до кондиции». Значительная часть из них уже выпускается серийно, другие подготовлены к промышленному изготовлению. Между тем дело обстоит так, что сейчас даже многие промышленно развитые государства не в состоянии самостоятельно обеспечить постоянное усовершенствование все усложняющегося медицинского оборудования, аппаратуры, инструментария.

Успех стал возможен благодаря углублению научно-технического сотрудничества, объединению усилий ряда стран, международному разделению труда. Такая практика особенно характерна для деятельности ученых и производителей стран — членов СЭВ. Как показывает опыт, концентрация сил на основе содружества — надеж-



размещены в нескольких медицинских учреждениях республики. Будет такой пункт и на выставке «Здоровохранение-80». С центром в Вильнюсе его соединит канал междугородной телефонной связи. Так что уже сегодня мы увидим прообраз автоматизированной системы будущего, когда через единую сеть ЭВМ можно будет запросить историю болезни, хранящуюся за тысячи километров, и в считанные минуты получить ответ на экране дисплея. Фотокорреспондент запечатлел на снимке собравшуюся в вычислительном центре группу литовских ученых — разработчиков системы.



«Телекард»: сердце докладывает по телефону. Этот прибор, представленный болгарскими специалистами, помогает оперативно получить консультацию врача-кардиолога, не вызывая его к пациенту. Передатчик преобразует биотоки сердца в частотно-модулированные сигналы, а их можно записать на магнитофон или сразу передать через микрофон телефонной трубки в поликлинику. График, записанный приемником на другом конце провода, будет соответствовать обычной ЭКГ.





ный путь к обогащению арсенала врача.

Еще в 1971 году по соглашению между НРБ, ВНР, ГДР, ПНР, СРР, СССР и ЧССР был образован Координационный центр по развитию медицинской техники. Периодически он рассматривает наиболее важные вопросы, а его повседневные рабочие функции выполняет Всесоюзный научно-исследовательский и испытательный институт медицинской техники (ВНИИИМТ) Министерства здравоохранения СССР. Перед центром была поставлена задача: объединить усилия ученых и промышленных коллективов семи стран в деле создания индустрии здоровья, определить основы проведения единой технической политики в этой области, устранить параллелизм и дублирование в работе, найти наиболее эффективные формы сотрудничества.

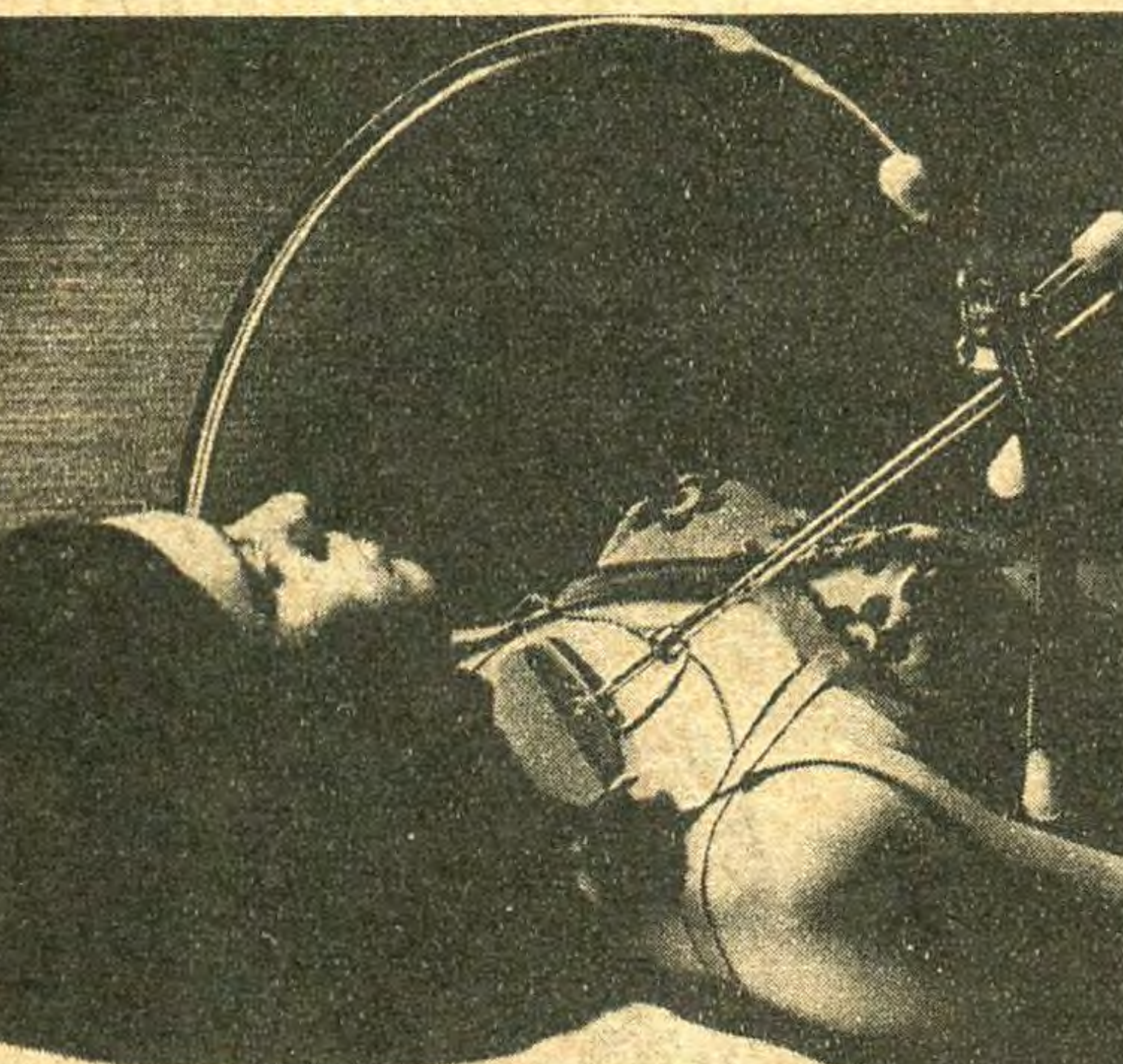
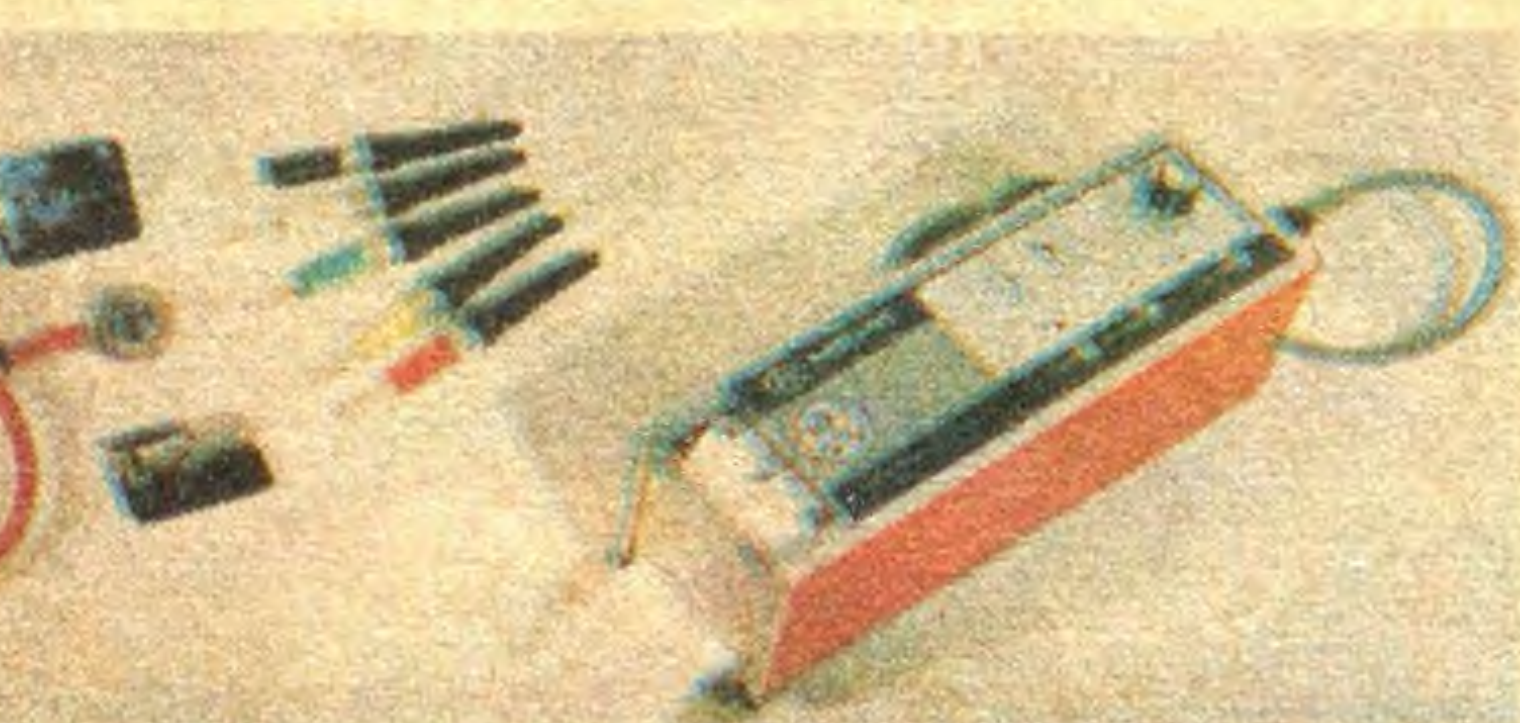
Результаты не замедлили сказаться. Прежде всего, впервые удалось создать стройную систему

классификации медицинской техники, охватывающую практически все виды аппаратуры. Намечены четырнадцать главных направлений исследований, по ним подготовлена конкретная программа фундаментальных научных и опытно-конструкторских работ, включающая около 1800 тем. На ее основе составлены планы совместных мероприятий на 1981—1985 годы и дальнейшую перспективу — до 1990 года.

Программа совместных работ успешно воплощается в жизнь. За последние годы в братских странах создано более 500 новых образцов медицинского оборудования, причем их значительная часть изготовлена в соответствии с рекомендациями Координационного центра. Предприняты существенные шаги по пути обоснования единых требований к изготовлению и испытанию аппаратуры. Основные изделия проектируются с учетом унифицированных метрологических норм, заложена основа для разработки

стандартов СЭВ. Ежегодно в Координационном центре проходят испытания до полусотни готовых новинок из всех семи стран, подписавших соглашение о сотрудничестве. Техника, показывающая лучшие результаты, рекомендуется к производству.

Достижения стран — членов СЭВ в этой области регулярно экспонируются на специализированных выставках в нашей стране и за рубежом. Лишь за последние годы такие смотры были проведены в Ташкенте, Алма-Ате, Курске, Иркутске и других городах. И вот теперь — новая ответственная демонстрация медицинской техники: международная выставка «Здравоохранение-80», проводимая в столице вскоре после окончания Олимпийских игр. Посетители этой выставки смогут убедиться, сколь богатые плоды дает международное сотрудничество на таком благородном поприще, как использование достижений научно-технического прогресса для охраны здоровья миллионов людей.



**Самый маленький кардиограф.** Его тоже сконструировали венгерские инженеры. Снабженный миниатюрной батарейкой, он весит всего 1,5 кг и способен работать непрерывно в течение часа. При этом бумажная лента шириной 50 мм движется со скоростью 25 мм/с. Такой прибор с удовольствием возьмет с собой, отправляясь к больному на дом, каждый участковый врач.

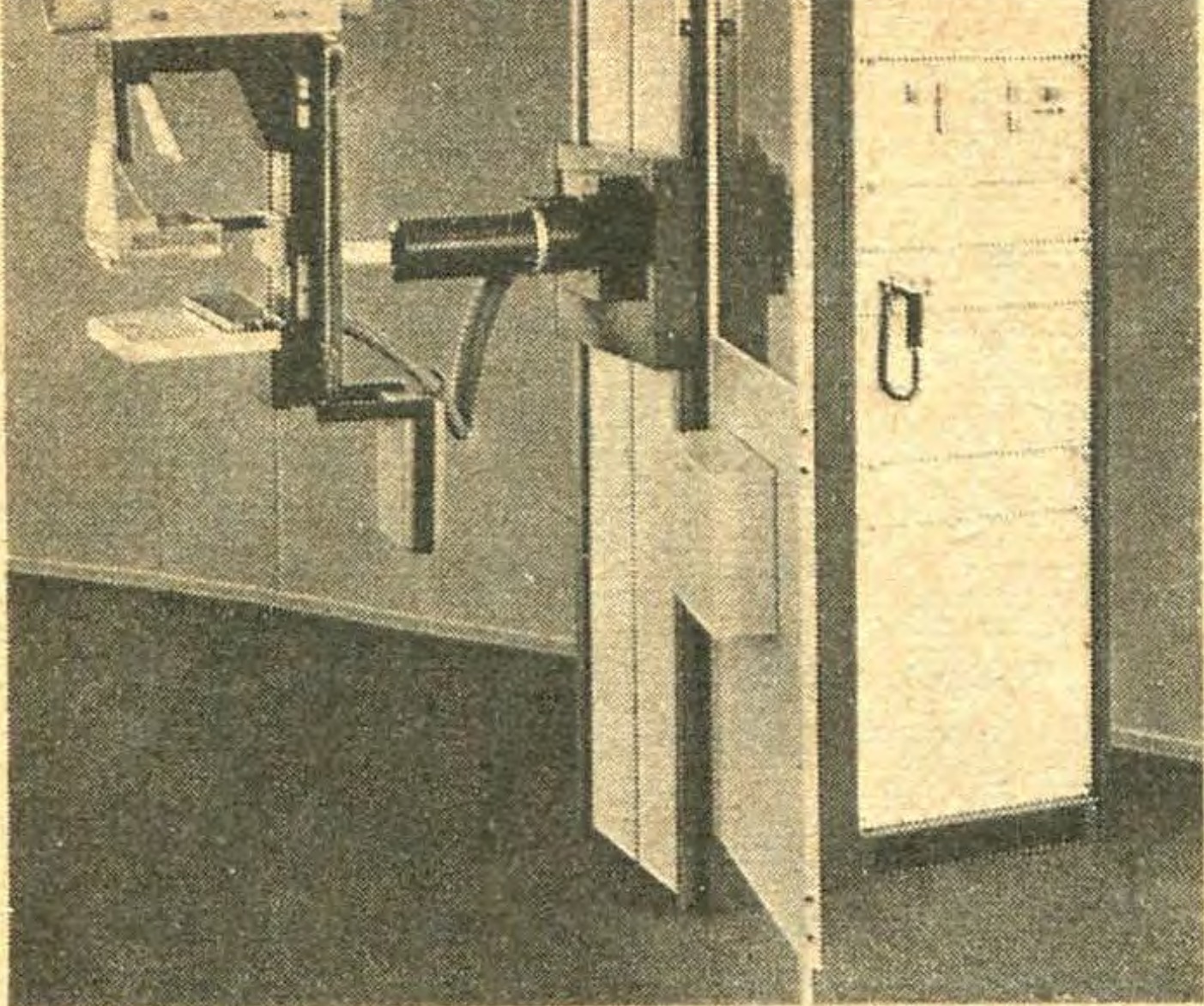
**Поликлиника в чемодане.** Так можно назвать венгерский портативный диагностический комплекс, заменяющий целую группу стационарных приборов. Он весит всего 20 кг и помещается в кожаной сумке. Имея такую сумку, можно на месте, например во время тренировок спортсменов в бассейне, измерять их кровяное давление, частоту пульса, емкость легких, реакцию на свет и звук и даже записывать электрокардиограммы и электроэнцефалограммы.

**И пульс надо считать умеючи.** Шестиканальный стационарный электрокардиограф 6NEK4 производства ГДР считается одним из лучших в мире. Он входит в обширный комплекс автоматизированного наблюдения за больными и снабжен целой гаммой датчиков-регистраторов. На снимке показан датчик, позволяющий фиксировать венозный пульс. Его прикосновение в области шеи почти нечувствительно для пациентки (на снимке слева внизу).

**Стоматологический шедевр, да и только.** Трудно оценить иначе новое чехословацкое оборудование зубоучастка кабинета, изготовленное объединением «Хирана». Максимум удобств пациенту, максимум возможностей для быстрых и эффективных действий врача — вот девиз разработчиков, воплощенный в этом сверкающем чуде.





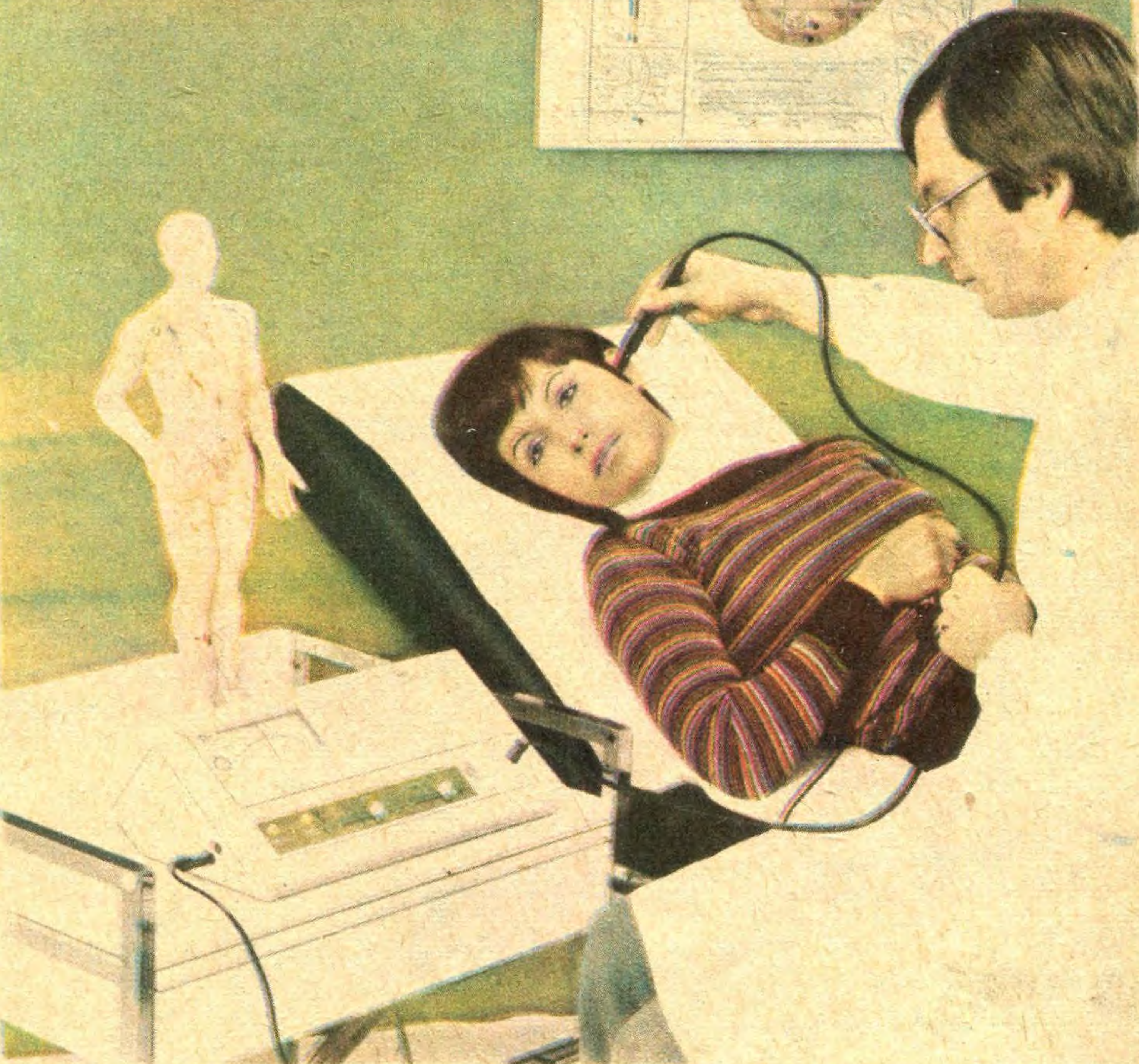
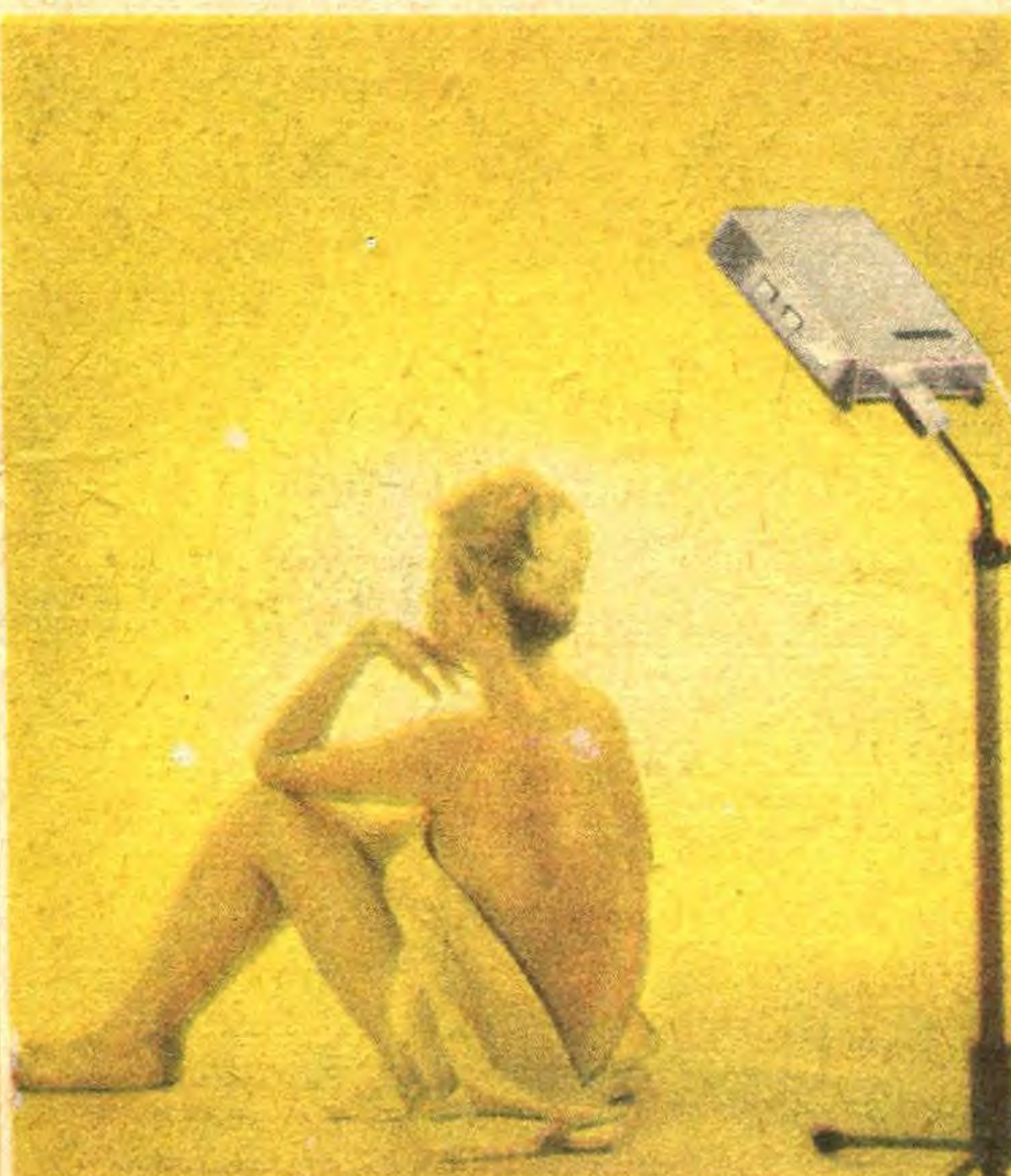


Как обойтись без применения контрастных веществ. Эта методика раннего распознавания злокачественной опухоли молочной железы носит название маммографии. Для просвечивания специалисты ГДР применили рентгеновскую трубку с вращающимся анодом из молибдена, создающим мягкое излучение. Напряжение питающего устройства и режим экспонирования устанавливаются автоматически, что снижает дозу облучения до минимума.

Вверху: маммографическая установка.



Программа обследования — полная. А проводится она на переносном приборе АУГ-69 чехословацкого производства и служит для всестороннего определения того, насколько хорошо слышит пациент.



Лазерный луч плюс древняя методика. Странное на первый взгляд соседство: манекен с обозначениями открытых еще в глубокой древности точек акупунктуры и рядом — гелий-неоновый лазер мощностью 2 мВт, гибкий световод с пучком тончайших стеклянных волокон... Но таким уж задумано применение созданного в ФРГ прибора «Акуплаз», соединившего даже в своем названии трудносоединимые понятия. Для воздействия на знаменитые чувствительные точки применен узкий световой луч. Длина волны 0,632 мкм, время «укалывания» от 1 до 60 секунд.

На снимке видна также часть диаграммы, показывающей расположение точек акупунктуры на ушной раковине. Воздействие на них позволяет лечить многие заболевания. Об этом говорилось в статье «С иглой — на табачного джинна», помещенной в № 10 за 1976 год.

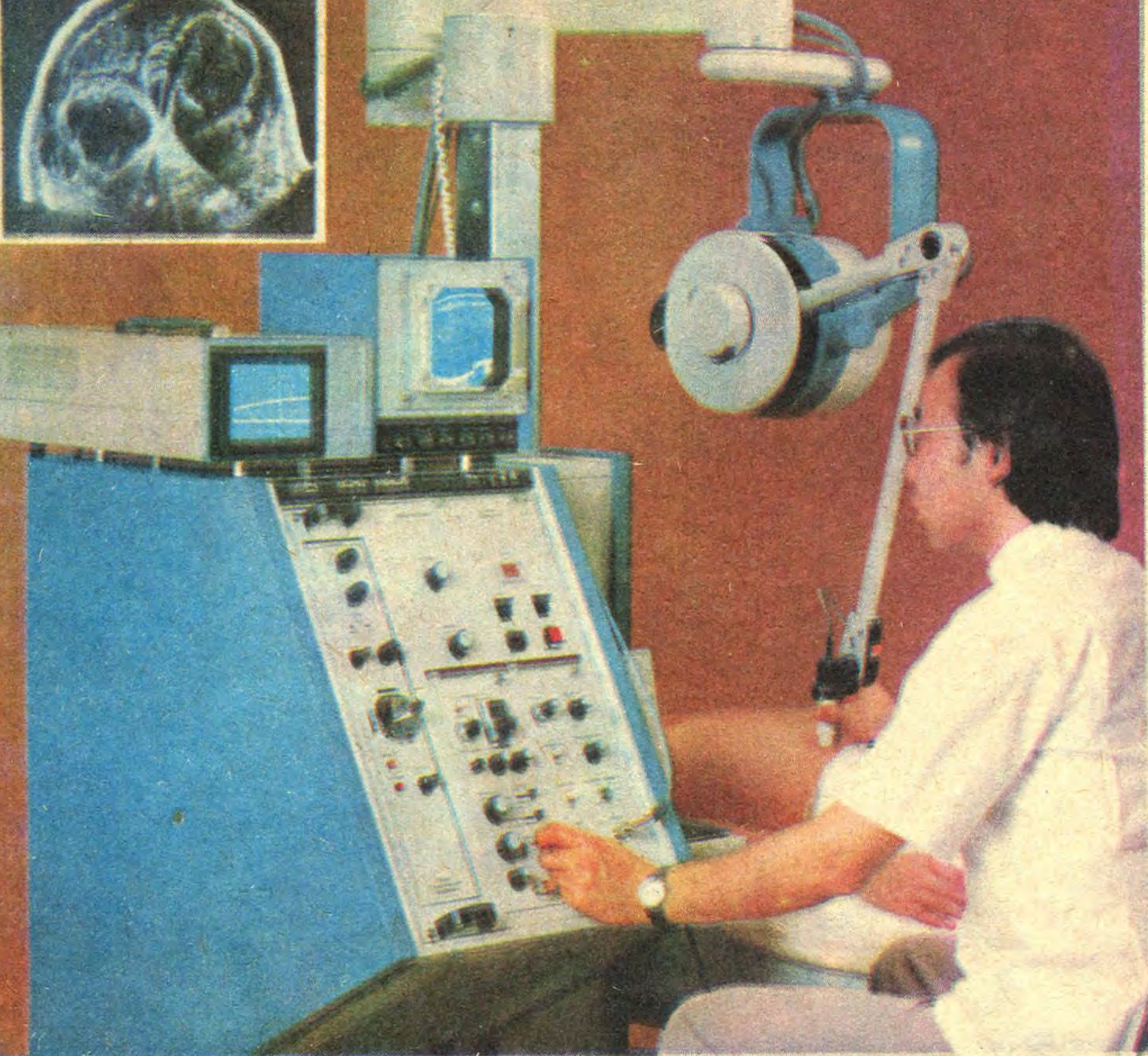
Просьба не оборачиваться... Кварцевая лампа включена. Польские дизайнеры позаботились, чтобы прибор был красивым и действием своих благотворных лучей приносил пользу там, где бывает много пасмурных дней. Ведь кварцевая лампа может в какой-то мере заменить южное солнце.

## ИНДУСТРИЯ ЗДОРОВЬЯ

Когда промедление недопустимо. Портативные дефибрилляторы для оказания экстренной кардиологической помощи пострадавшему, автоматизированные средства для восстановления дыхания выпускают предприятия медицинской техники в разных странах. Прибор, представленный на снимке, разработан в ФРГ.







**Звуковидение будет!** Такой ответ можно дать теперь на вопрос «Будет ли звуковидение?», поставленный в статье «Секреты точной диагностики» (см.: «ТМ» № 1 за 1975 г.). Ультразвук позволяет обнаружить разницу в строении тканей даже в том случае, когда их плотность изменяется всего на несколько процентов. Например, почечный камень размером 2 мм для рентгеновских лучей практически неразличим, а ультразвук может выявить его очень отчетливо. Конструкторы японской фирмы «Алока», преодолев немалые технические трудности, звуковизор все-таки построили. Он и показан на снимке; слева в верхней части снимка вынесено видимое на экране прибора изображение (в нужном сечении и на заданной глубине) органа, которым интересуется врач.

## ИНДУСТРИЯ ЗДОРОВЬЯ

Фотокалейдоскоп подготовили инженеры Аркадий Богораз и Эльдар Утямышев.

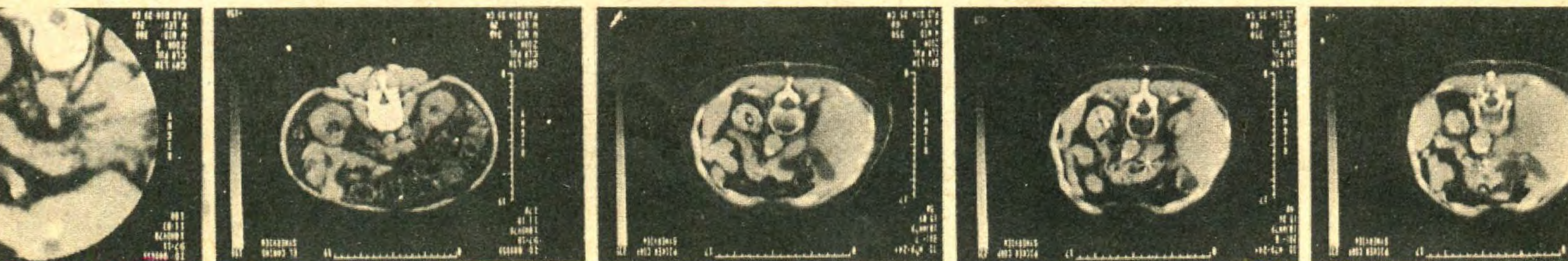
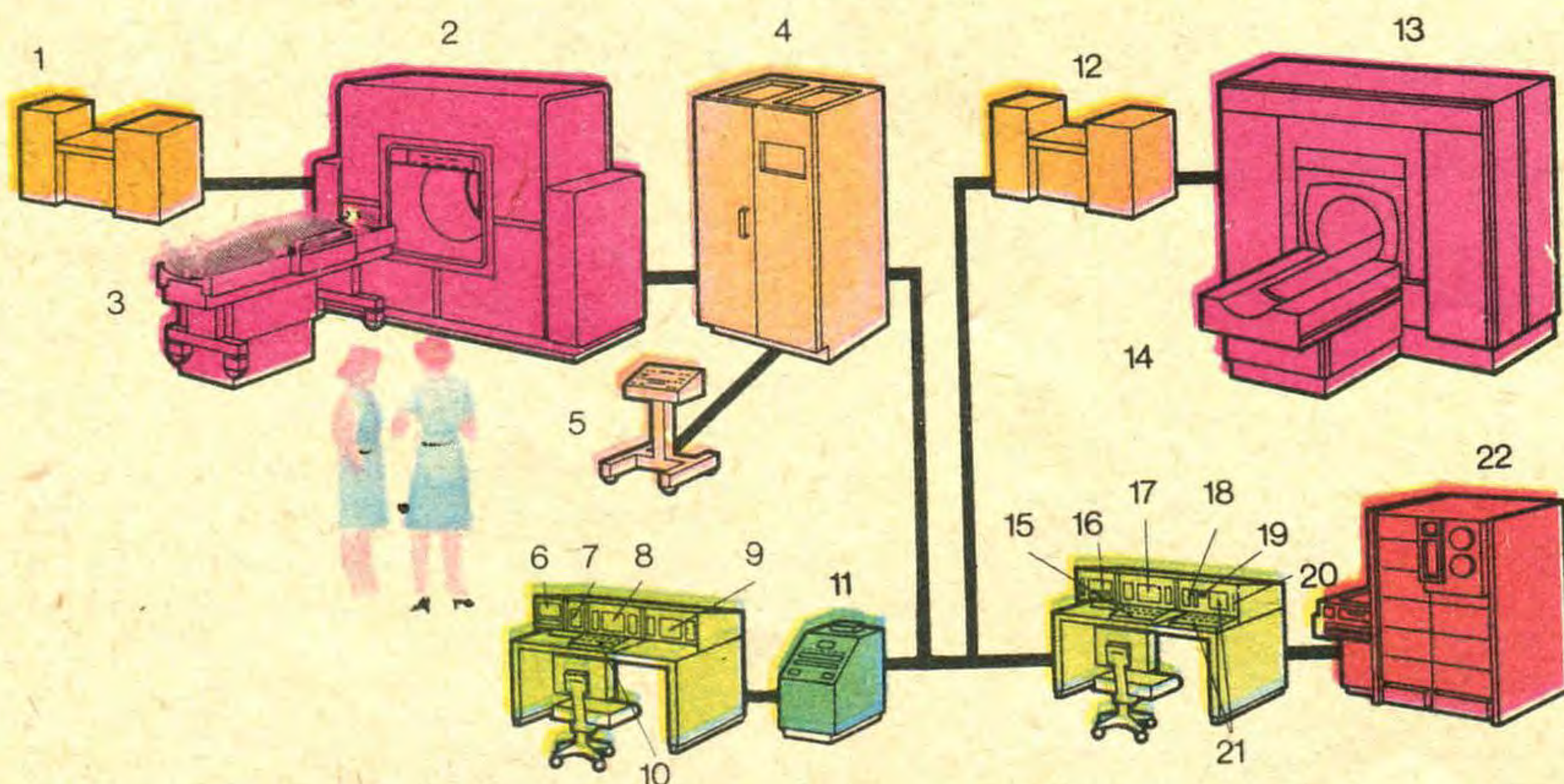
**Почти неотличимые от натуры.** Именно такие изображения внутренних органов — объемные, в цвете — давно мечтали иметь медики. И они теперь могут их получать, правда, с помощью довольно сложных и пока еще дорогих томографических установок. Действуют они так. Мотор вращает вокруг тела пациента источник и приемник рентгеновских лучей, представляющий собой матрицу детекторов. Принимаемые сигналы обрабатываются вычислительным устройством, которое и воспроизводит

на экране дисплея интересующее врача сечение внутреннего органа.

Снимок и блок-схема представляют томографическую установку американской фирмы «Пиккер». Цифрами обозначены: 1. Регулятор напряжения. 2 и 13. Сканирующие системы. 3. Стол для перемещения пациента. 4. Блок электроники. 5. Стойка. 6 и 16. Черно-белые фотокамеры. 7 и 18. Носители информации в виде гибких дисков. 8 и 17. Черно-белые дисплеи. 9. Цветной дисплей. 10. Панель контроля изображения. 11.

Крупноформатная камера. 12. Высоковольтный рентгеновский генератор. 14. Регулятор напряжения. 15. Пульт управления. 19. Терминал связи с пациентом. 20. Система контроля сканирующего устройства. 21. Устройство ввода информации. 22. Вычислительное устройство.

Внизу — изображения («срезы») внутренних органов и головного мозга, полученные на экране дисплея.





# «САЛЮТ» — В КОСМОСЕ И НА ЗЕМЛЕ

ВАЛЕРИЙ МАКРУШИН, инженер

Пилотируемые орбитальные станции (ПОС) — самые сложные из существующих ныне космических аппаратов. На борту современной ПОС типа «Салют» размещается около ста научных и технических систем, каждая из которых представляет собой целый комплекс приборов и агрегатов. Для обеспечения длительной надежной работы все это хозяйство требует регулярного технического обслуживания, профилактики и ремонта непосредственно в космическом полете. И чем продолжительнее трудовая вахта ПОС, тем сложнее сохранить работоспособность ее бортовых систем. А ведь от них зависит не только выполнение программы, но и безопасность экипажа. Да и с космонавтов орбитальной станции гораздо больший спрос, чем прежде. Разнообразие задач по проведению исследований, с одной стороны, и по обеспечению функционирования сложных бортовых систем станций — с другой, при немалой ценности каждой минуты полетного времени предъявляет к ним весьма высокие требования. Знать столько о своей машине и ее системах, сколько космонавт, и иметь столько разнообразных отработанных практических навыков, как у него, не требуется ни от одного земного специалиста. Но для успешного выполнения программы полета ПОС и этого может оказаться недостаточно.

На Земле в подобных случаях прибегают к дублированию. В авиалайнер, например, сажают второго пилота, который в любой момент может взять управление на себя. В космонавтике такой возможности до сих пор нет. Каждый член экипажа полностью загружен своими обязанностями в течение всего полета. А дублиеры могут заменить космонавтов только до старта. Но это еще не значит, что они не могут помочь экипажу своими знаниями, опытом, советами. Могут — правда, с Земли. Ведь подготовка их ни в чем не уступает подготовке стартовавших. Нужно только, чтобы они всегда были начеку и находились по возможности в таких же рабочих условиях, что и космонавты. Следовательно, на Земле нужно иметь аналог станции, работающей в космосе. Это может быть и физическая копия станции, и ее математическая модель, кото-

рая позволит точно скопировать реальный полет ПОС.

Сказанное и осуществлено в советской космической программе, где создание аналога как основной части комплексной комбинированной модели ПОС учитывается на всех этапах проектирования, конструирования, изготовления и испытаний станций «Салют». Для того чтобы яснее показать значение физического аналога на практике, рассмотрим его работу на примере полета «Салюта-5», итоги которого уже полностью подведены и широко известны.

Напомним, что эта станция за 412 суток совершила 6631 оборот вокруг нашей планеты. На протяжении полета работа всех систем соответствовала нормам. Высокая точность ориентации при исследованиях Земли и околоземного космического пространства позволила выполнить запланированную программу эффективно и с высоким качеством. В отсеках станции постоянно поддерживались комфортные условия: температура — в пределах 20—23°С, давление 780—850 мм ртутного столба. Всего проведено более 300 астрофизических, геофизических, технологических, медико-биологических и других исследований и экспериментов.

Станцию посетили две экспедиции космонавтов, доставленные на орбиту транспортными кораблями «Союз-21» (Б. В. Волинов и В. М. Жолобов) и «Союз-24» (В. В. Горбатко и Ю. Н. Глазков).

Полет «Салюта-5» был крупным успехом советской космонавтики. И в его достижении значительную роль сыграла работа аналога станции на Земле.

## НАЗНАЧЕНИЕ АНАЛОГА

Создание аналога было вызвано необходимостью решения целого ряда технических задач. Даже простое перечисление основных из них говорит само за себя: определение оптимального распределения «обязанностей» между экипажем и автоматическими системами, обеспечение ремонтпригодности конструкции станции, реализация сложной программы полета, прогнозирование возможных отказов на борту путем сравнения работы бортовых систем

станции и аналога, моделирование выявленных неисправностей и недостатков для их анализа и своевременного принятия решений, предварительная проверка режимов работы систем станции и деятельности экипажа, обучение технического персонала, проведение тренировок экипажей, качественное и оперативное управление полетом и обеспечение безопасности экипажа.

После выпуска конструкторской документации по «Салюту-5» на заводе изготовили первый экземпляр орбитальной станции, которому суждено было встать на «вахту» в наземных условиях. Этот аналог сразу же сыграл свою роль по совершенствованию конструкции. Ведь его монтаж являлся одним из этапов программы обеспечения ремонтпригодности станции. Именно при монтаже бортовых систем определялись и уточнялись основные конструктивные характеристики ремонтпригодности (доступность, рациональная расчлененность, процессы ремонта, инструмент, запасные части и т. п.). В конструкции практически претворялись основные принципы взаимодействия экипажа с системами станции (обеспечение возможности технического обслуживания или ремонта, определение рабочих зон обслуживания и маршрутов перемещений, достаточность средств фиксации, свободный доступ к органам управления и т. п.).

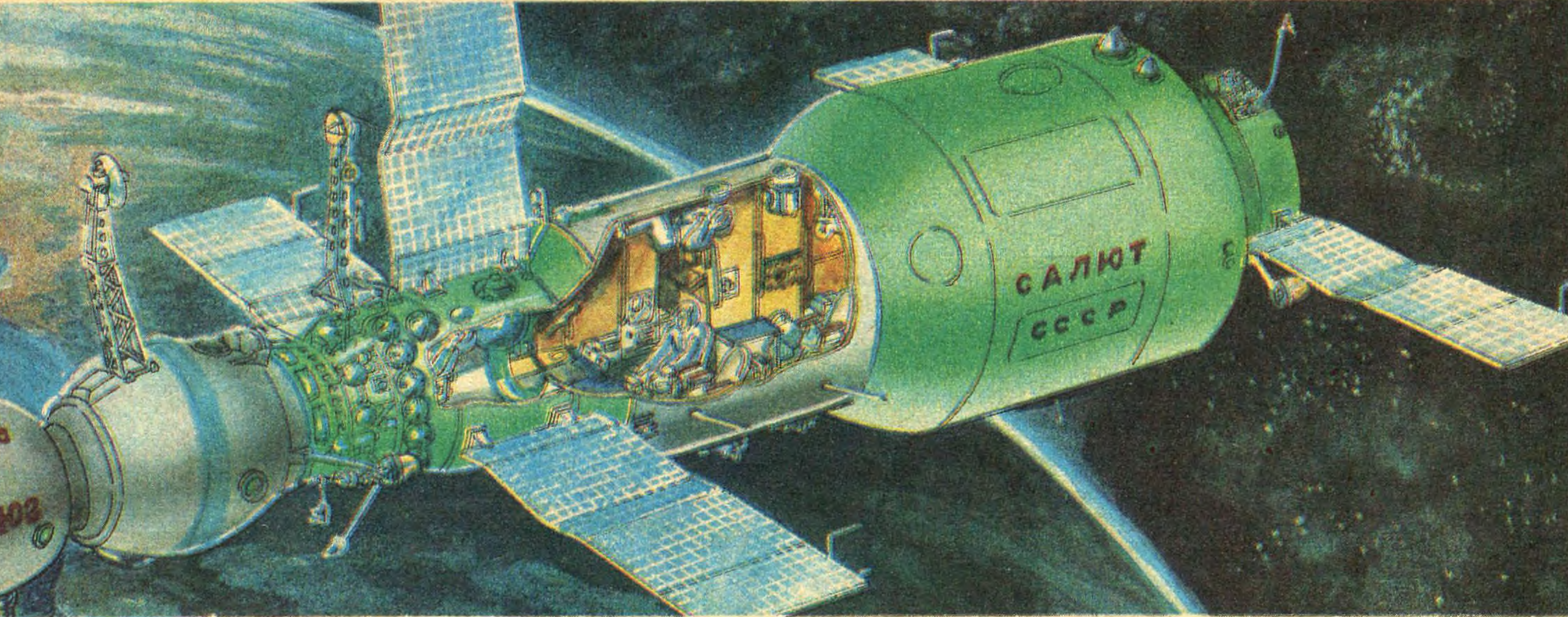
При электрических испытаниях аналога отрабатывались методики быстрого и правильного поиска и устранения возможных неисправностей. По результатам этих работ корректировалась вся эксплуатационная документация, которая направлялась на производство, где к тому времени приступили к монтажу основной станции.

Кроме оборудования и систем самой ПОС, в комплекс наземной аппаратуры аналога входили необходимые контрольно-измерительные и радиотелевизионные системы, электронно-вычислительные машины, средства отображения и анализа информации. Это позволило воспроизводить все фазы космического полета, имитировать всевозможные нештатные и аварийные ситуации и производить точный расчет орбит полета, параметров коррекционных импульсов и траекторий спуска.

Эксплуатация всего аналогового

**ВЕХИ НТР**





комплекса производилась группой высококвалифицированных специалистов. Работа бортовых систем аналога и действия дублеров (при воспроизведении пилотируемого полета «Салют-5») контролировалась группой инженеров-испытателей, прошедших полную подготовку к космическому полету, знавших программу и устройство станции.

Они имели телефонную, телеграфную и радиосвязь с Центром управления полетом и наземными измерительными пунктами. Поддерживалась непосредственная связь и с «Салютом-5». В необходимых случаях аналог мог функционировать по автономной программе независимо от наземной аппаратуры.

Таким образом, аналоговый комплекс представлял собой комбинированную информационную модель пилотируемой орбитальной станции «Салют-5», отвечающую всем основным техническим и медико-биологическим требованиям.

## РАБОТА ПЕРЕД ЗАПУСКОМ

Еще задолго до старта ракеты «Протон», которая вывела на орбиту «Салют-5», были завершены организация и подготовка к действию всего комплекса. На нем сразу же началось моделирование запланированной программы полета станции. Были выбраны оптимальные режимы работы бортовых систем, скорректированы типовые сеансы связи со станцией, уточнены перечень операций, поручаемых космонавтам, методики и инструкции по их выполнению, составлены конкретные нормы расходных материалов. Итогом явилось утверждение общего плана и программы полета.

По окончании этих работ аналог включили в режим проверки бортовой документации: журналов и инструкций. В результате они были скорректированы.

На следующем этапе аналог использовали в роли интегрального комплексного тренажера, на базе которого прошел техническую подготовку весь персонал, участвующий в обслуживании полета ПОС. При этом специалистами были освоены бортовые системы станции, методы и органы управления ими, изучены типовые операции, которые предстоит выполнить космонавтам при проведении исследований.

Такая подготовка проводилась для того, чтобы получаемая с борта информация оперативно использовалась для качественного управления полетом. Ведущие специалисты значительное время отработали на борту аналога в качестве операторов.

Конечным этапом подготовительных работ на аналоге стали комплексные тренировки всего технического персонала, выделенного для обслуживания ПОС «Салюта-5». Во время них были разыграны основные этапы полета, апробирована готовность всех наземных средств и точность взаимодействия с группой аналога при имитации нештатных и аварийных ситуаций, незамедлительной выработке рекомендаций и выдаче их на борт космического объекта.

В это время на аналоге трудились и космонавты, выполняя роль операторов. Хотя их основная подготовка к полету проходит на комплексном тренажере в Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, программой предусмотрены и такие тренировки. В содружестве с инженерами — проектантами, конструкторами, испытателями — они практически отрабатывают отдельные операции по техническому обслуживанию бортовых систем, моделируют особо ответственные ситуации, возникающие при управлении станцией.

Тренаж космонавтов на аналоге

На орбите — пилотируемый комплекс «Салют» — «Союз». Там трудятся космонавты. Одновременно их дублеры на Земле работают в физическом аналоге станции «Салют», а группа специалистов контролирует действия обеих экипажей, следит за выполнением программы и корректирует ее, если случается что-нибудь непредвиденное.

Вместо «Союза» к аналогу станции подстыкован компьютерный аналог корабля.

способствовал продуктивному обучению и выработке устойчивых профессиональных навыков. Он положительно сказался на их адаптации к шумам, освещению, жилому интерьеру, привыканию к маршрутам переходов от одного рабочего места к другому. Это обеспечило повышение производительности труда в условиях космоса.

Аналог действовал в таком режиме до тех пор, пока не приступили к подготовке «Салюта-5» к старту. С этого момента он перешел в дежурный режим. Синхронно с предстартовой подготовкой станции производились такие же работы и на аналоге. Малейшие отклонения от нормы в функционировании любой из бортовых систем ПОС немедленно проигрывались на аналоге, анализировались причины их появления и выдавались рекомендации, как их устранить.

## СТАРТ И АВТОНОМНЫЙ ПОЛЕТ

С момента запуска орбитальной станции «стартовал» на Земле и аналог.

Первые 15 суток осуществлялся автономный полет «Салюта-5». На его борту производилась проверка работоспособности систем, готовности станции к стыковке и совместному полету с космическим кораблем «Союз». В эти дни аналог так-



же действовал в беспилотном режиме.

И когда «Салют-5» бороздил небесный океан, наматывая витки на земной шар, аналог «летал» на Земле, отсчитывая свои «орбиты» на бортовом глобусе. Ни на минуту не прекращался его «полет». Круглосуточно наблюдали за станцией специалисты группы аналога, производя сравнительный анализ информации, поступающей с обоих бортов. И если поступал сигнал предупреждения со станции о сбое в какой-нибудь системе, аналог сразу же «приходил» на помощь. Такие случаи оперативно парировались мероприятиями, проверенными и отработанными на нем.

Работа специалистов на борту аналога регламентировалась только необходимостью. Они контролировали действие бортовых систем и агрегатов на пультах аналога, производили предварительную отладку всех основных этапов программы полета, моделировали неисправности и отказы бортовых систем станции, участвовали в анализе и выдаче методик по устранению их, проводили консультации и тренировки экипажей станции, проверяли правильность функционирования бортовых систем при предварительном «проигрывании» суточных программ.

Тренировки космонавтов на аналоге в этот период приобретали особую целенаправленность. Они информировались о ходе полета, о текущих исследованиях, о состоянии бортовых систем. А если на станции выявлялись какие-то отклонения в функционировании, то экипажи принимали самое активное участие в разработке мероприятий по их устранению. Например, перед стартом первой экспедиции в радиотехнической системе ПОС были обнаружены сбои. Космонавты Б. В. Воынов и В. М. Жолобов еще на аналоге практически освоили методику ее восстановления.

Во время второго этапа автономного полета станции космонавты В. В. Горбатко и Ю. Н. Глазков, готовящиеся к новой экспедиции, тщательно отработали на Земле необходимые действия по техническому обслуживанию «Салюта-5». Особенно такие операции, как ремонт бортового вычислительного комплекса и полная замена атмосферы станции (впервые в мире). Около ста часов посвятили будущие хозяева станции этой тренировке!

### ПИЛОТИРУЕМЫЙ РЕЖИМ

Когда на станцию прибывали космонавты и она переходила на пилотируемый полет, в аналог поселялся экипаж, состоящий из двух инженеров-испытателей. В отличие от космического он регулярно сменялся, что обеспечивало его круглосуточное «бодрствование». Эксплуатация бортовых систем аналога по программе полета станции требовала не только контроля правильности работы аппаратуры, но и своевременного обнаружения возможных причин отказа того или иного прибора. По таким «симптомам» составлялись «прогнозы» возможных отказов на ПОС и немедленно принимались меры к их предупреждению.

Теперь группа аналога, помимо функций, которые она выполняла при беспилотном режиме, дополнительно контролировала работу экипажа станции в соответствии с программой полета, моделировала его действия при устранении неисправностей или отказов, оценивая затраты времени и удобство выполнения каждой операции. При этом все делалось строго по бортовой документации станции.

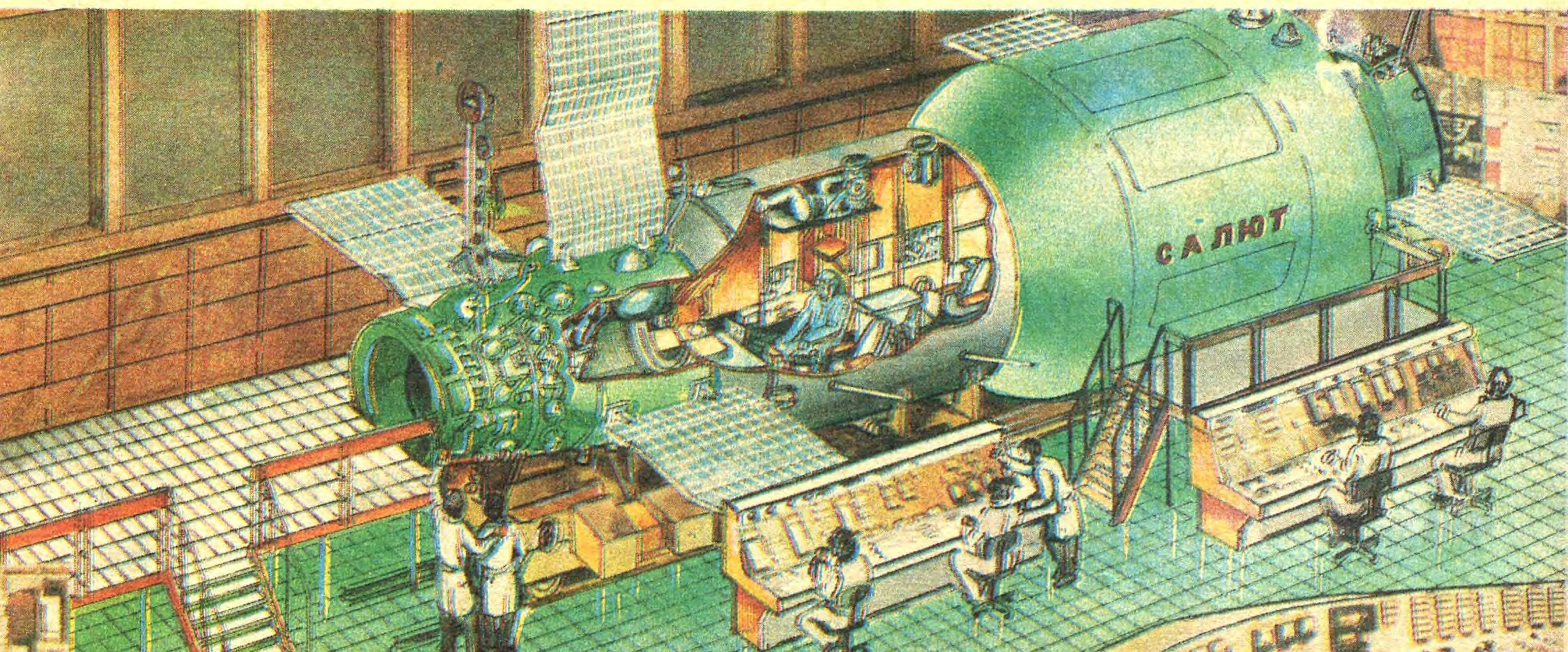
Все ответственные операции на борту станции одновременно воспроизводились дублерами на аналоге. Так, регламентное обслуживание

радиотехнической системы проводили четыре космонавта, хотя из них на орбите было двое — Воынов и Жолобов. Экипажи станции и аналога держали непосредственную радиосвязь. Такой метод, исключающий возможность появления ошибок в работе, способствовал успешному выполнению программы.

И во время второй экспедиции (Горбатко и Глазков) синхронно с космонавтами действовали дублеры, а группа аналога, как и прежде, контролировала работу. Проводя какую-либо операцию, экипаж станции докладывал о всех своих действиях. И если на орбите возникли бы затруднения, с Земли сразу бы порекомендовали, что делать. Однако этого не потребовалось — экипажи станции все операции выполняли безукоризненно. Сказалась продуманная до мелочей подготовка.

Следует заметить, что аналог не всегда находился в синхронном со станцией режиме. Словно машина времени, иногда он забежал вперед, иногда возвращался в прошлое, чтобы «проиграть» предстоящие или минувшие события. «Добро» на выполнение очередного пункта программы выдавалось только после получения положительного результата на аналоге. Если же на «Салюте-5» возникала какая-то неисправность, то на аналоге немедленно воспроизводились действия экипажа, предшествовавшие ей, ставился «диагноз» и выдавалась рекомендация по оптимальным действиям экипажа в сложившейся ситуации.

Метод синхронного моделирования полета ПОС на ее аналоге зарекомендовал себя хорошо. Максимальное использование его возможностей позволяет эффективно решать проблемы обеспечения ремонтпригодности и безопасности полета на всех этапах подготовки и эксплуатации орбитальных станций.







**З**а успехи, достигнутые в минувшем году, ордена «Знак Почета» сталепроволочноканатный завод имени 50-летия СССР удостоен переходящего Красного знамени ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ с занесением на Всесоюзную доску Почета ВДНХ СССР. В нынешнем году коллектив завода решил за счет технического перевооружения и реконструкции увеличить мощности по производству проволоки на 2 тыс. т и по выпуску канатов — на 300 т. Дополнительно к плану намечено реализовать промышленной продукции на 800 тыс. руб.

На снимке: в лаборатории качества пятого сталепроволочного цеха идет подготовка к испытаниям очередного образца продукции.

**Волгоград**

**Н**овая электропечь по элеваторному, то есть подъемно-транспортному, типу сооружена для термообработки крупных заготовок и изделий из керамики, стекла и металла. Ее круглый под может передвигаться по

вертикальным валам от электромеханического привода, что облегчает погрузку и выгрузку тяжелой продукции. При подъеме пода шестигранная рабочая камера печи высотой 1750 мм плотно закрывается двойным песчаным затвором. Внутри ее горизонтально расположены силитовые нагревательные стержни, один над другим по типу «колодца». Заготовки и изделия ставятся на шесть подставок — поддонов, вращающихся в противоположную, чем сам под, сторону. К спиральным проволочным нагревателям пода напряжение подается скользящими токосъемниками. Поддержание температурного режима с точностью до  $\pm 8^\circ\text{C}$  и включение каждого поддона в отдельности и всего пода в целом производится по задаваемой программе. Чтобы достичь максимальной температуры ( $1300^\circ\text{C}$ ) в печи, нужно 2,5 ч.

Годовой экономический эффект от внедрения одной элеваторной печи составляет 62 тыс. руб.

**Москва**

**В**научно-исследовательском институте атомных реакторов имени В. И. Ленина (НИИАР) в начале года введена в строй опытная станция теплоснабжения на базе реактора с органическим теплоносителем. Мощность ее — 5 тыс. кВт. Эта станция — прототип маломощной трехконтурной, предназначенной для работы в отдаленных районах страны. В качестве замедлителя и теплоносителя первого контура применяются высококипящие углеводородные соединения, а в качестве теплоносителя второго — вода, передающая тепло в отопительный (третий) контур. Установка отличается простотой конструкции и удобством эксплуатации, переходные процессы в ней достаточно медленны и легкоуправляемы.

На снимке: в реакторном зале отделения тепловых реакторов НИИАР.

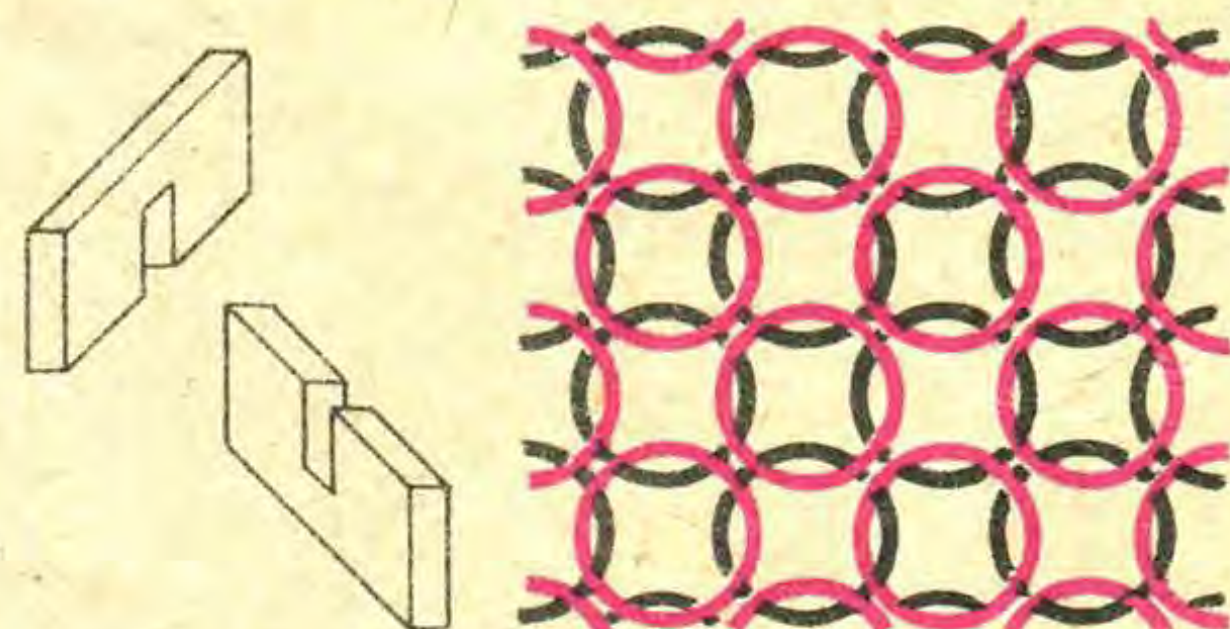
**Димитровград  
Ульяновской области**

**В**научно-производственном объединении «Тулачермет» сдана в эксплуатацию новая горизонтальная многоручьевая машина непрерывного литья стальных заготовок. Небольшая высота этих машин (у данной всего 3,5 м) и компактность позволяют размещать их в действующих цехах, а простота конструкции и удобство расположения всех узлов облегчают условия обслуживания, эксплуатации и ремонта. С внедрением новой установки весь процесс от выплавки стали до проката будет автоматизирован, а производительность труда повысится на 25—33%.

**Тула**

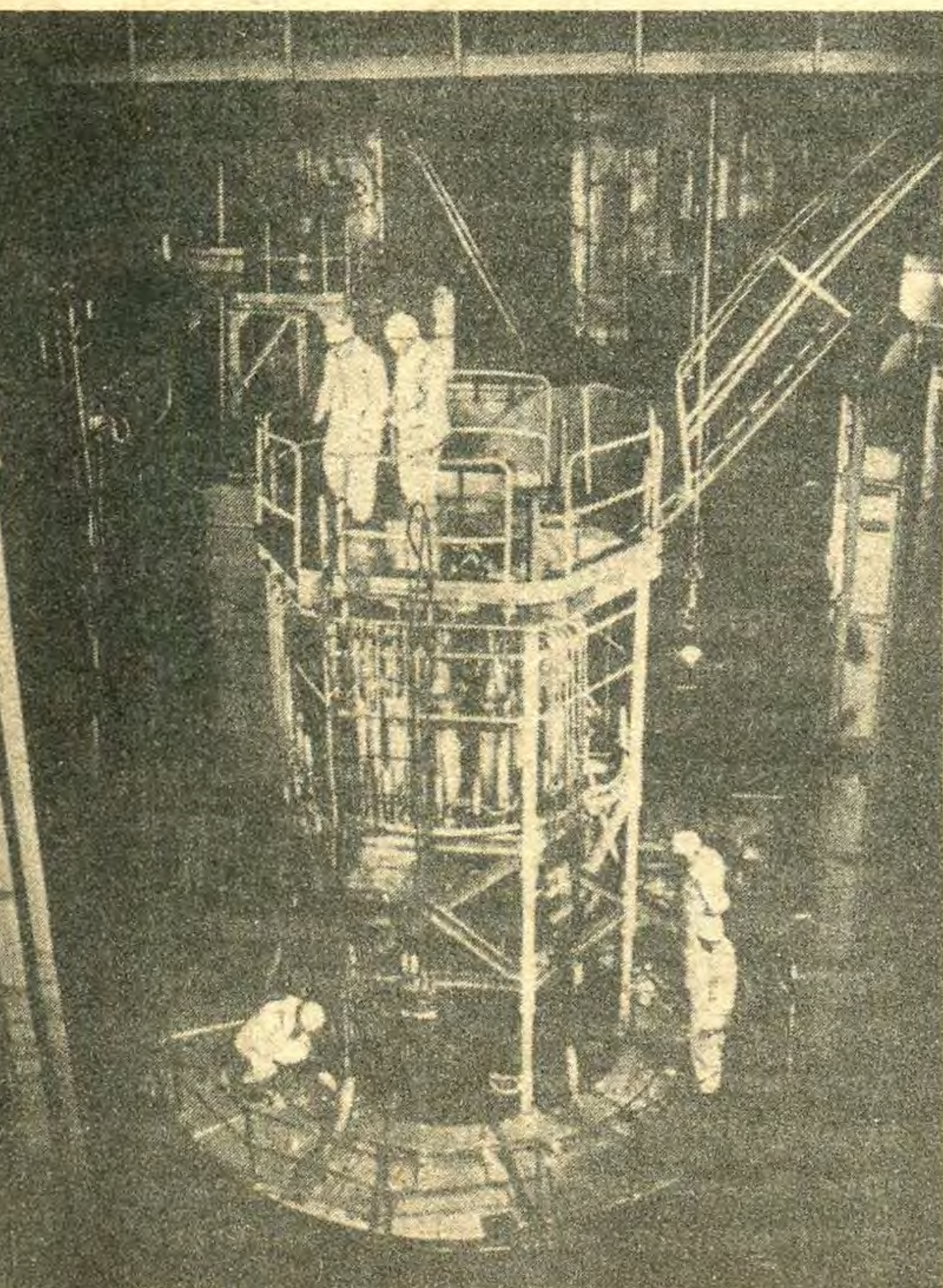


**П**ассажиру, едущему по железной дороге Сургут — Уренгой, может показаться странным вид насыпей. Где снизу доверху, где длинной полоской, а где отдельными участками уложены пересекающиеся круги. Ничего удивительного — они оберегают склоны от осыпания и размыва. Тра-



диционные методы — высеив травы или укладка дерном — здесь неприемлемы. Зелень не успевает за короткое лето вырасти и укрепить корнями почву, а дерна в нужном количестве просто-напросто не сыскать в здешних местах. Таков уж северный край. Вот и предохраняют насыпи «кольчугой», сплетенной из железных оцинкованных обручей (см. рис.) На ребрах каждого из них сделаны вырезы — пазы. Уложены обручи в шахматном порядке так, что пазы нижнего ряда входят в пазы верхнего, образуя жесткое соединение. Кольцевой каркас тяжел и плотно прилегает к земле, не нуждаясь в специальных укреплениях.

**г. Сургут  
Красноярского края**





В нынешнем году Избербашский завод электротермического обораудования приступил к выпуску печей, работающих по методу электрошлакового переплава. Это бездуговой процесс, при котором тепло, необходимое для плавки, выделяется при прохождении тока через расплавленный электропроводящий шлак. Под действием развивающегося в нем тепла металл электрода плавится и стекает под шлак, где и застывает в слиток. Изоляция металла от воздействия атмосферы слоем шлака и отсутствие углеродного электрода, заносащего примеси, позволяют, не прибегая к вакуумированию, получать продукцию высокой чистоты и качества. По конструкции электрошлаковые печи проще дуговых и тем более вакуумных.

г. Избербаш  
Дагестанской АССР

Современные цехи животноводческих ферм и откормочных площадок действуют как промышленные. В каждой технологической линии — оборудование по переработке, накоплению, дозировке, смешиванию и выдаче подготовленных смесей. А таких линий несколько: для подготовки грубых (сено, солома), сочных (сенаж, силос) и концентрированных (зерно) кормов; для перемешивания и обогащения смесей растворами мочевины, микроэлементами, меласом (вид патоки — отхода свекло-сахарного производства)... На каждой размещены транспортеры, дробилки, сепараторы, бункеры, весы, дозаторы. Строгая порционность всех компонентов в общем составе смесей позволяет выдерживать рацион для различных возрастных групп животных. Производительность таких цехов до 300 т в смену.

г. Зерноград  
Ростовской области

ВНИИ мономеров для синтетического каучука получен низко замораживающий ингибитор И-3-В. Эта хорошо растворимая в воде, этиловом спирте и минеральных кислотах темно-коричневая жидкость получила признание на ряде металлургических заводов. Она замедляет скорость коррозии при кислотном травлении, применяемом для снятия технологической окалины с легированных и углеродистых сталей. Добавление ингибитора в количестве 0,5—1,0 г/л уменьшает потери металла и самих кислот, снижает загазованность цехов, а возможность поднимать температуру раствора до 90°C намного ускоряет весь процесс обработки материалов. Благодаря низкой температуре застывания (минус 50—60°C) ингибитор применяется в нефтепромысловом оборудовании, работающем в агрессивных водах.

Ярославль

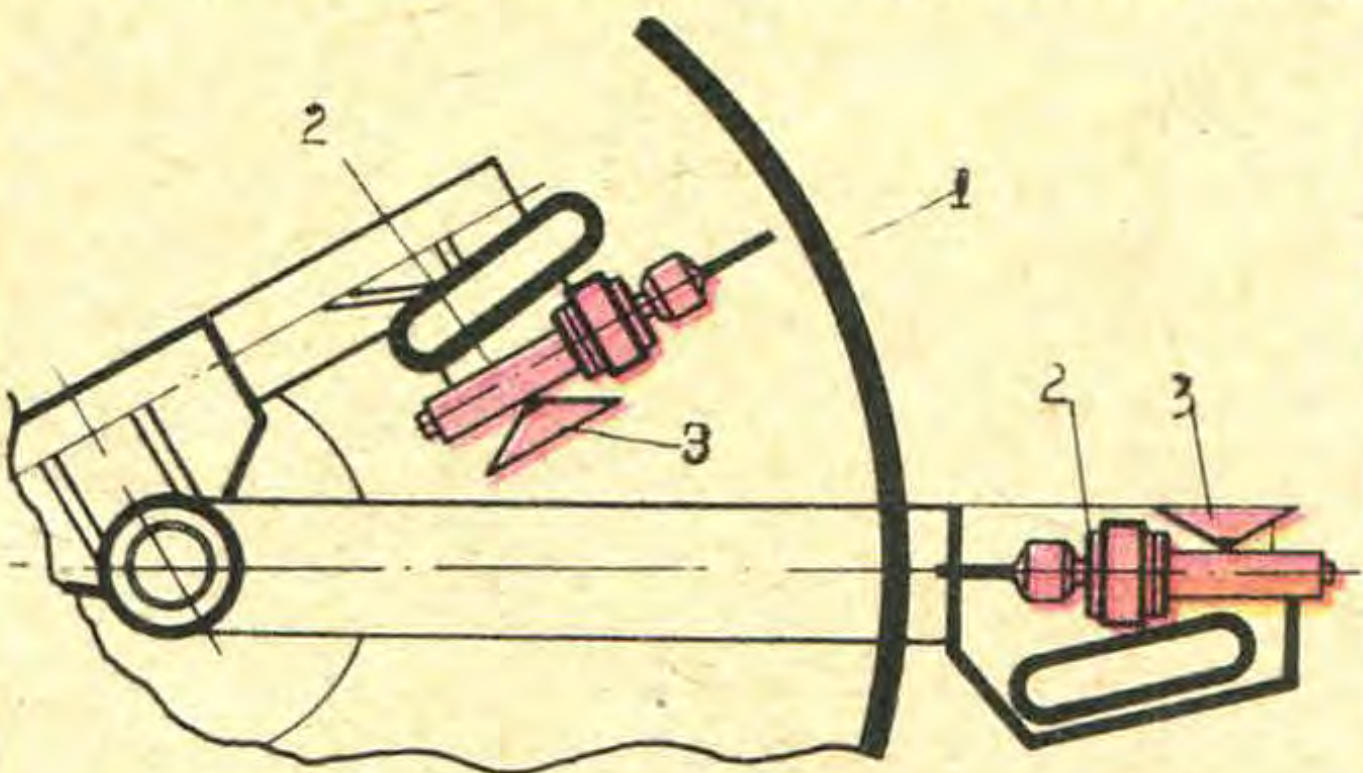
В цехах первой очереди Надеждинского завода — молодого предприятия Норильского горно-металлургического комбината — внедрена новая технология. Теперь процесс получения никелевого концентрата проходит в закрытых автоклавах. В результате сернистый газ не выбрасывается в атмосферу и не загрязняет ее, а, наоборот, как ценное сырье идет на получение серной кислоты и технической серы.

Коллектив «Таймырэнергостроя» начал сооружение второй очереди завода. В нынешнем году строителям предстоит ввести в строй плавильный цех, а с выходом завода на проектируемую мощность комбинат более чем вдвое увеличит выпуск цветных и редких металлов.

На снимке: в одном из цехов первой очереди завода.

г. Норильск  
Красноярского края

Уникальная сверлильная установка сконструирована для получения и разработки отверстий в деталях типа обечайки (цилиндрических или конических заготовок из листового металла без днищ). На станине шарнирно закреплены две независимые друг от друга консоли, а на них по цилиндрическим направляющим передвигаются



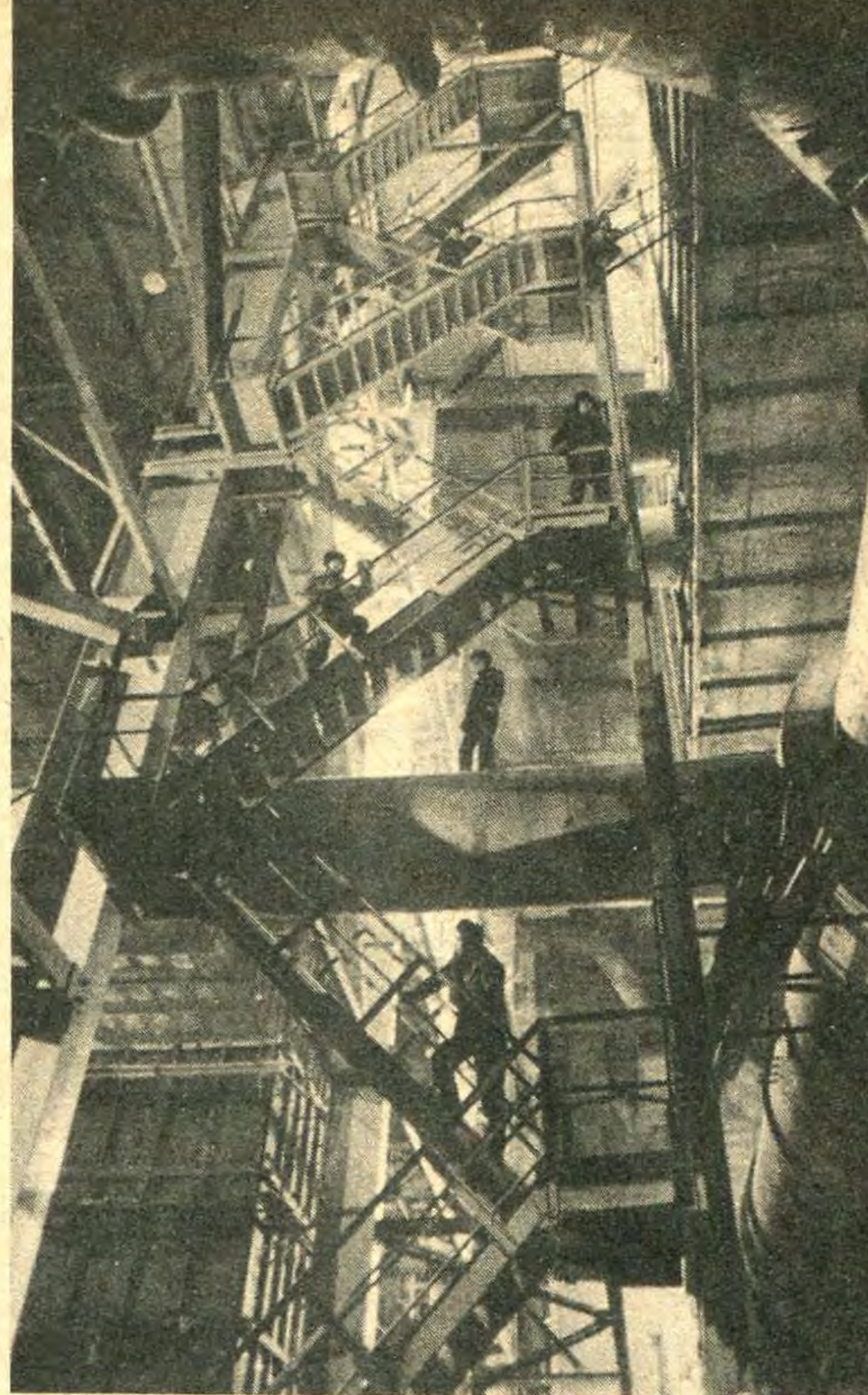
головки со сверлами. Те могут достигать любой точки обечайки, поскольку головки перемещаются как в вертикальной плоскости (по консолям), так и в горизонтальной при их повороте. Инструмент подводится к месту обработки штурвалом. А приводит его во вращение сжатый воздух, подаваемый от пневмосети.

Положение головок друг от друга не зависит. И когда одна подведена изнутри обечайки, другая может быть снаружи. Причем к разным точкам ее поверхности или одновременно к одной. В последнем случае отверстие сверлится изнутри, а снаружи оно разделяется под винты или заклепки для установки и крепления различных приспособлений.

На схеме: 1 — часть обечайки, 2 — головка со сверлом, 3 — штурвал.

Москва

Еще в прошлом веке ученые обнаружили, что внутренние органы человека неведомо каким образом связаны с определенными участками кожи. Позже было установлено, что



заболевание того или иного органа «как бы проецируется» на соответствующий участок поверхности тела, изменяя тем самым его электро-сопротивление.

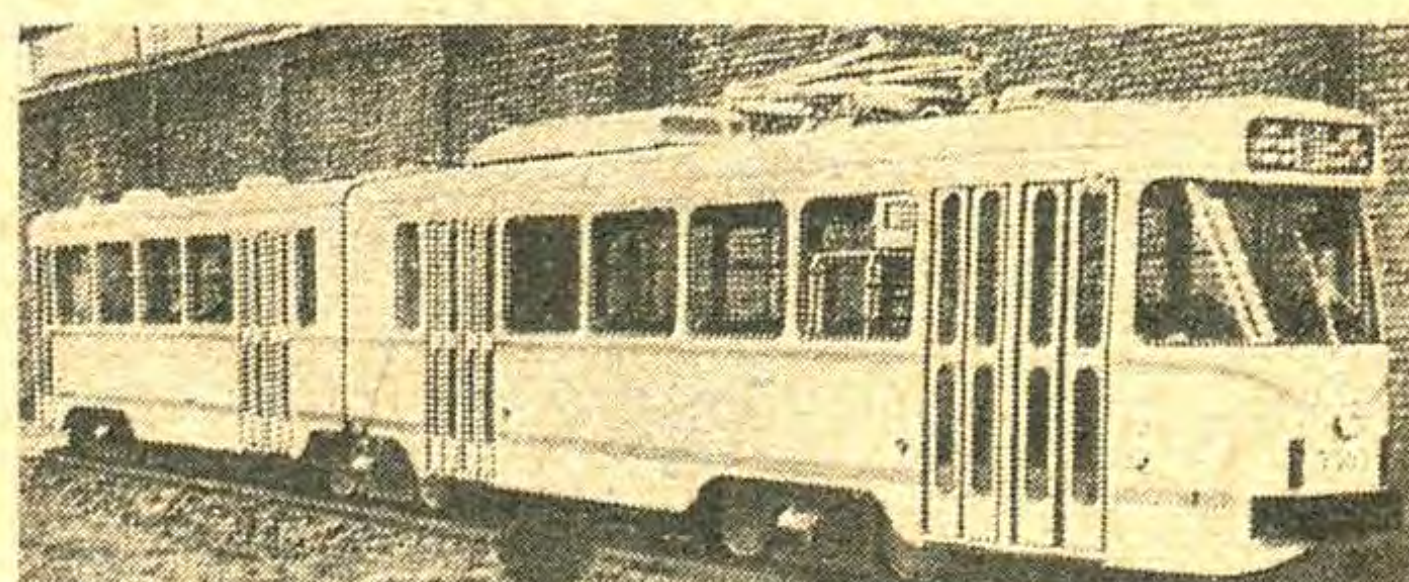
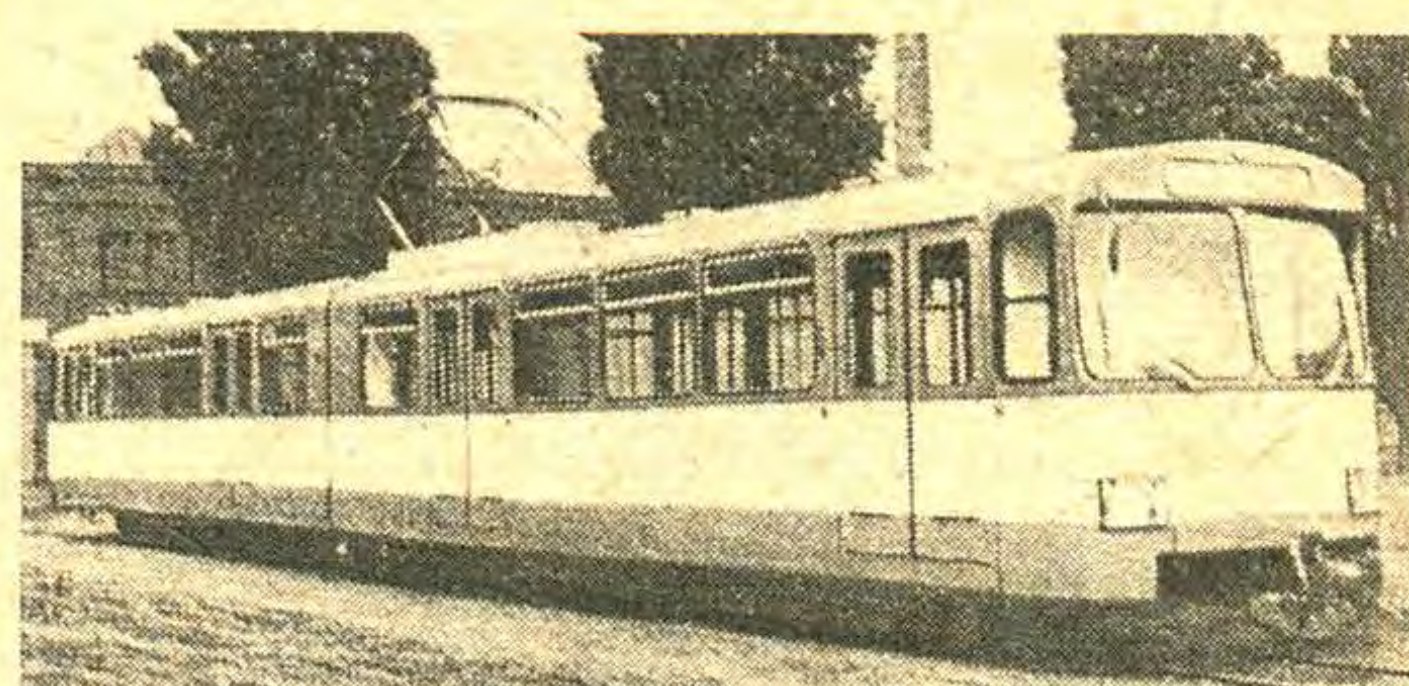
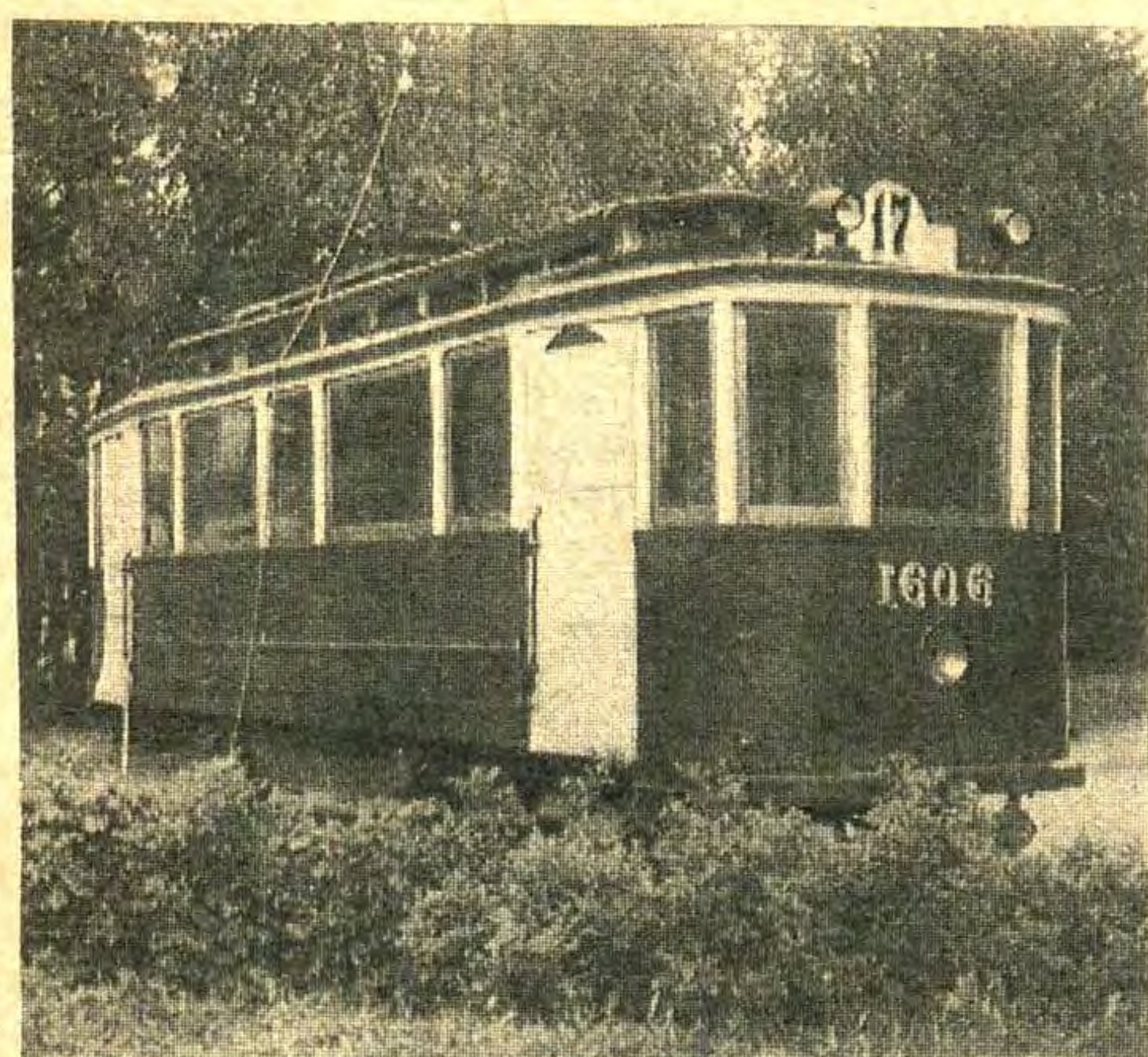
Недавно кандидат медицинских наук, заслуженный врач Литовской ССР Витаутас Мяска и инженер-физик Сигитас Чемяшка создали электронный прибор для измерения боли и эмоционального напряжения, работа которого основана на этом явлении. С его помощью удастся за 3—4-минутный сеанс с малой погрешностью (не более 3%) замерить сопротивление кожи, а следовательно, объективно оценить болевой синдром. Более того, человек может и не чувствовать, что он уже болен, а прибор предупредит о надвигающейся опасности. Благодаря ему выявляются и ошибочные ощущения, когда кажется, что беспокоит что-то одно, а на самом деле боли возникают совсем в другом месте. Прибор может измерить и психологическое, эмоциональное напряжение человека.

На снимке: определение эмоционального напряжения с помощью прибора.

Вильнюс







*100 лет назад по улицам города на Неве прошел электрический трамвайный вагон инженера Пироцкого. Каким оно будет,*

## ВТОРОЕ СТОЛЕТИЕ

«Я помню Садовую, когда на ней поползла конка после трясучих линеек с крышей от дождя, запряженных парой «одров». В линейке сидело десятка полтора пассажиров, спиной друг к другу. При подъеме на гору кучер останавливал лошадей и кричал: «Вылазы!»

И вылезали, и шли пешком в дождь, по колени в грязи, а поднявшись в гору, опять садились и ехали до новой горы.

Помню я радость москвичей, когда проложили сначала от Тверской до парка рельсы и пустили по ним конку в 1880 году, а потом, года через два, — и по Садовой. Тут уж в гору Самотечную и Сухаревскую не кричали: «Вылазы!», а останавливали конку и впрягали к паре лошадей еще двух лошадей впереди них, одна за другой, с мальчуганами-форейторами...»

Так писал о московском общественном транспорте прошлого века известный репортер Владимир Гиляровский.

Но в 1880 году рельсы прокладывали не только в Москве, но и в Петербурге. И 12 августа изумленные жители северной столицы увидели, как по ним сам собою, без помощи лошадей, поехал коночный вагон с пассажирами. Это проводил опыты по применению электричества для движения экипажей русский инженер-артиллерист Федор Пироцкий. В его опытах ток подавался по изолированным друг от друга рельсам, так что привычного для нас пантографа над вагоном не было (см. 1-ю стр. облож-

ки). Вот как трамвай в нашей стране вступил в первое столетие своего существования.

Электрическая тяга в городском хозяйстве привилась не сразу. Летом 1886 года в Москве начал курсировать поезд, состоявший из небольшого паровоза и пяти пассажирских вагончиков. Его маршрут длиной около 5 км пролегал от Бутырской заставы до Петровско-Разумовского.

Появление паровоза на улицах города внесло немало хлопот и беспокойства. Он грозил пожаром многочисленным деревянным постройкам, шумом и свистом пара пугал лошадей. Дым и копоть оседали на стенах домов и одежде прохожих. И только через семь лет после того, как электрический трамвай в 1892 году получил права гражданства в Киеве, открылись три его пробные линии в Москве. Они пролегли от Страстного монастыря до Бутырской заставы, от нее до Петровского парка и оттуда до Тверской заставы. Кроме того, была электрифицирована старая конная линия на Лесной улице. Питание током обеспечивала главная станция Общества электрического освещения на Раушской набережной Москвы-реки.

Окончательно вытеснив конку, трамвай стал основным видом городского транспорта. В 1917 году его московский парк насчитывал 1256 вагонов, построенных одиннадцатью российскими и иностранными заводами. Отличаясь по внешнему виду, вагоны были одинаково шумными, неудобными для пассажиров, примитив-

ными по устройству, но, правда, выносливыми: многие из них прослужили полвека и более.

Не так давно по улицам Ленинграда в Петропавловскую крепость проследовал необычный груз: на тяжелом трейлере возвышался выдавший виды старинный ярко-красный трамвай, один из тех, что начали курсировать еще в начале века. Моторный вагон типа MB-8 с регистрационным номером 1606, выпущенный Мытищинским заводом в 1909 году, обнаружил в одном из трамвайных парков энтузиаст старинной техники И. Фоминых. Семьдесят лет, бойко позванивая, бегал по улицам северной столицы по маршруту № 17 этот вагон. Во второе столетие трамвая он войдет уже экспонатом Музея истории Ленинграда. Филиал музея, посвященный прошлому городского транспорта, предполагается открыть в тихом зеленом скверике у комендантского домика в Петропавловской крепости. И легендарный вагон стал его первым экспонатом. Вскоре рядом с ним разместятся извозчичья пролетка и конка, один из первых автомобилей. Экспозиция станет первой выставкой подобного рода в нашей стране и одной из немногих в мире.

В 20-х годах на помощь трамваю пришли автобусы, в 1934 году на улицах Москвы появился троллейбус, а в мае 1935 года вступила в строй первая очередь метрополитена. Трамвайное обслуживание перестало развиваться прежними темпами. Затем наземные рельсовые линии стали укорачиваться и сдвигаться к окраинам.



На снимках слева направо и сверху вниз:

Вагон типа МВ-8 стал музейным экспонатом в Ленинграде.

Чехословацкие «татры» знакомы многим горожанам в нашей стране.

Трамвай на улице Франкфурта-на-Майне (ФРГ).

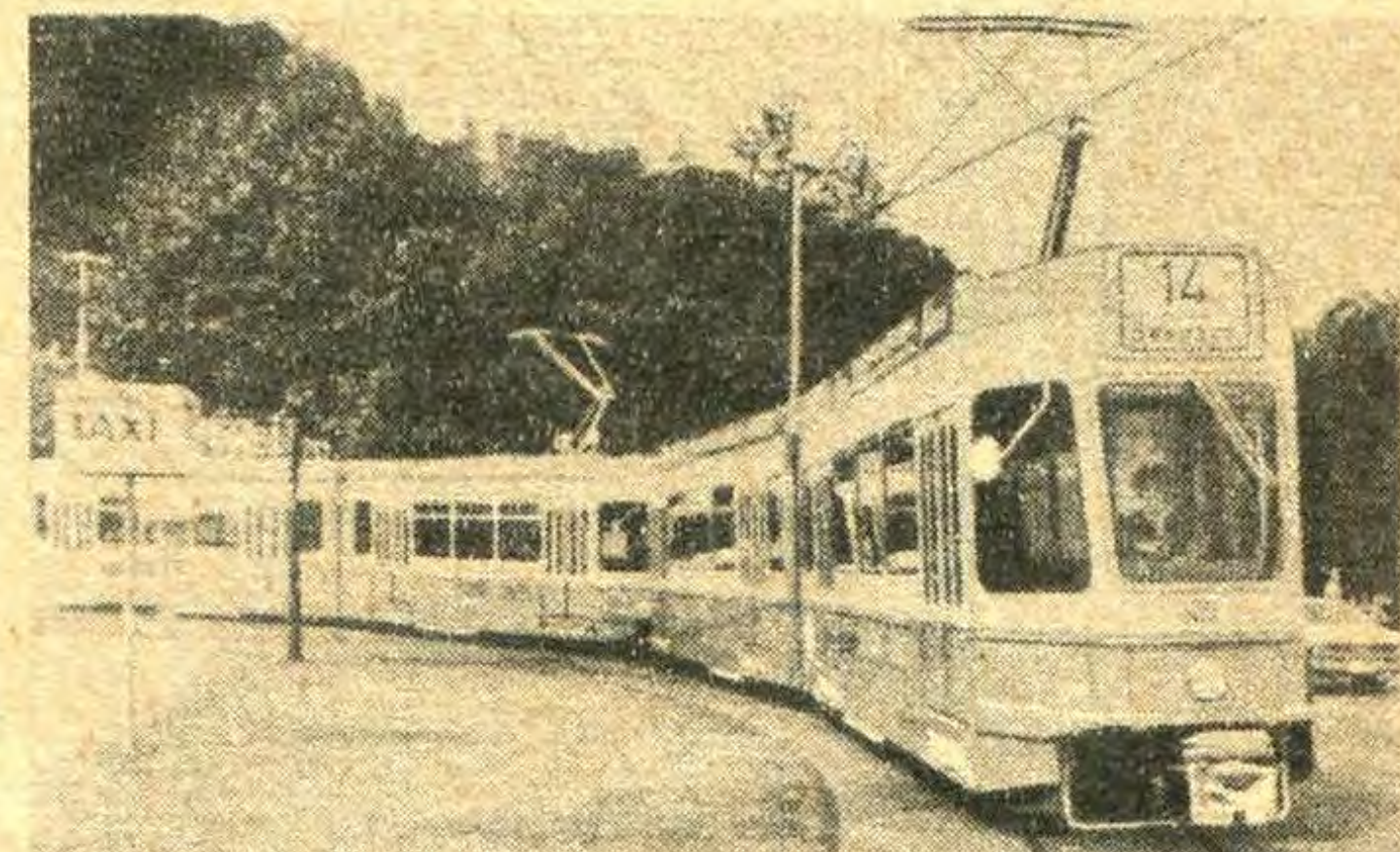
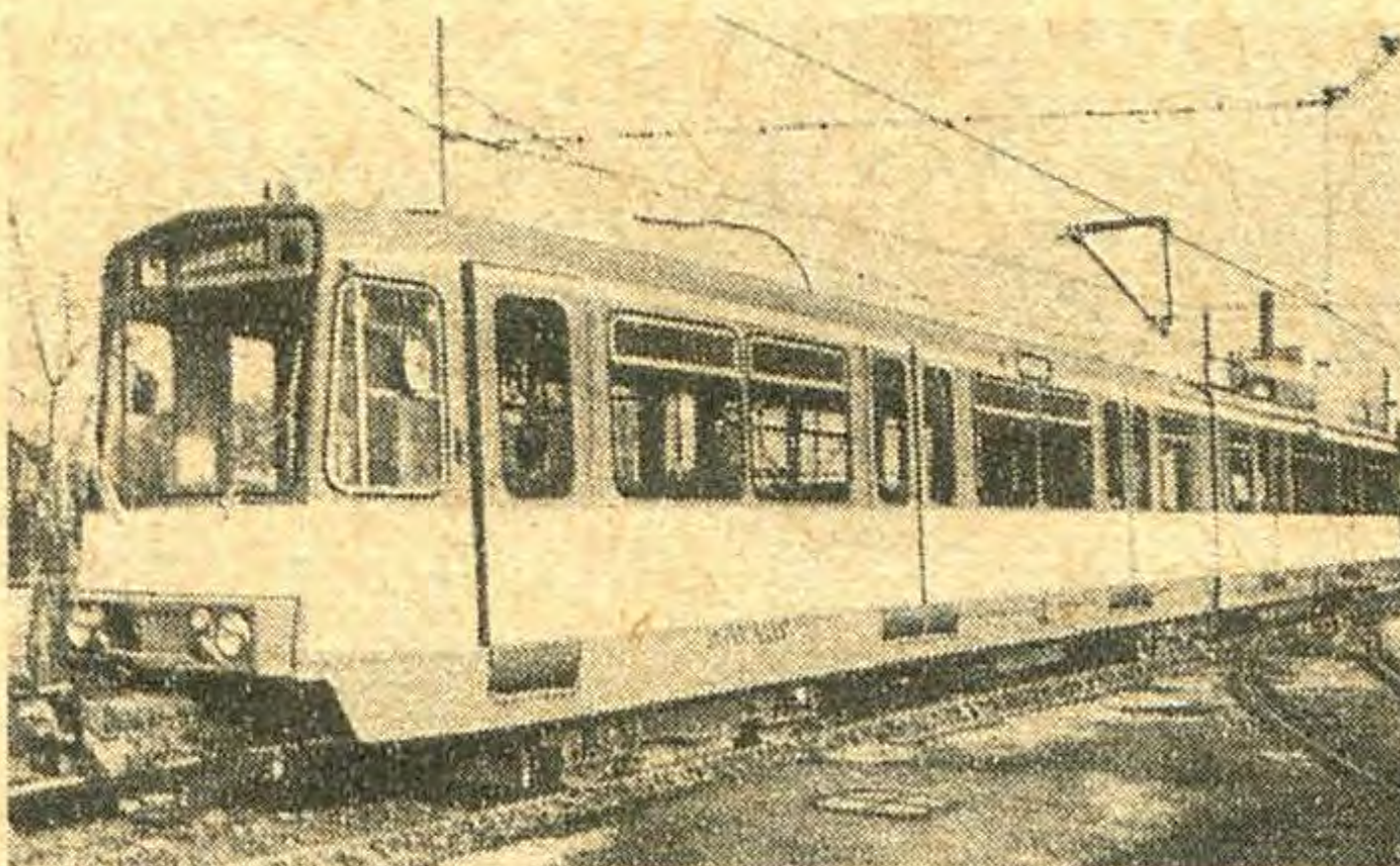
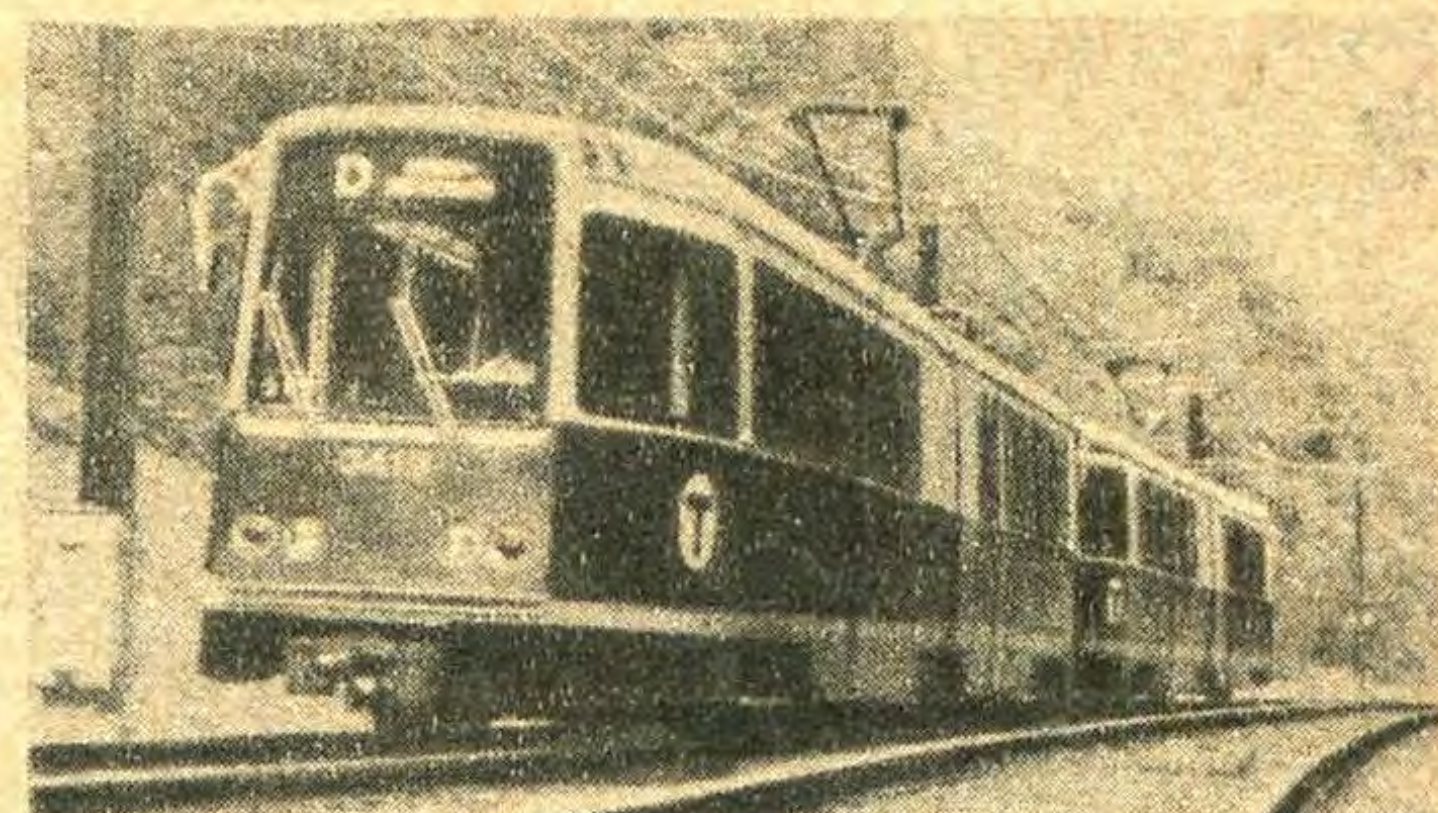
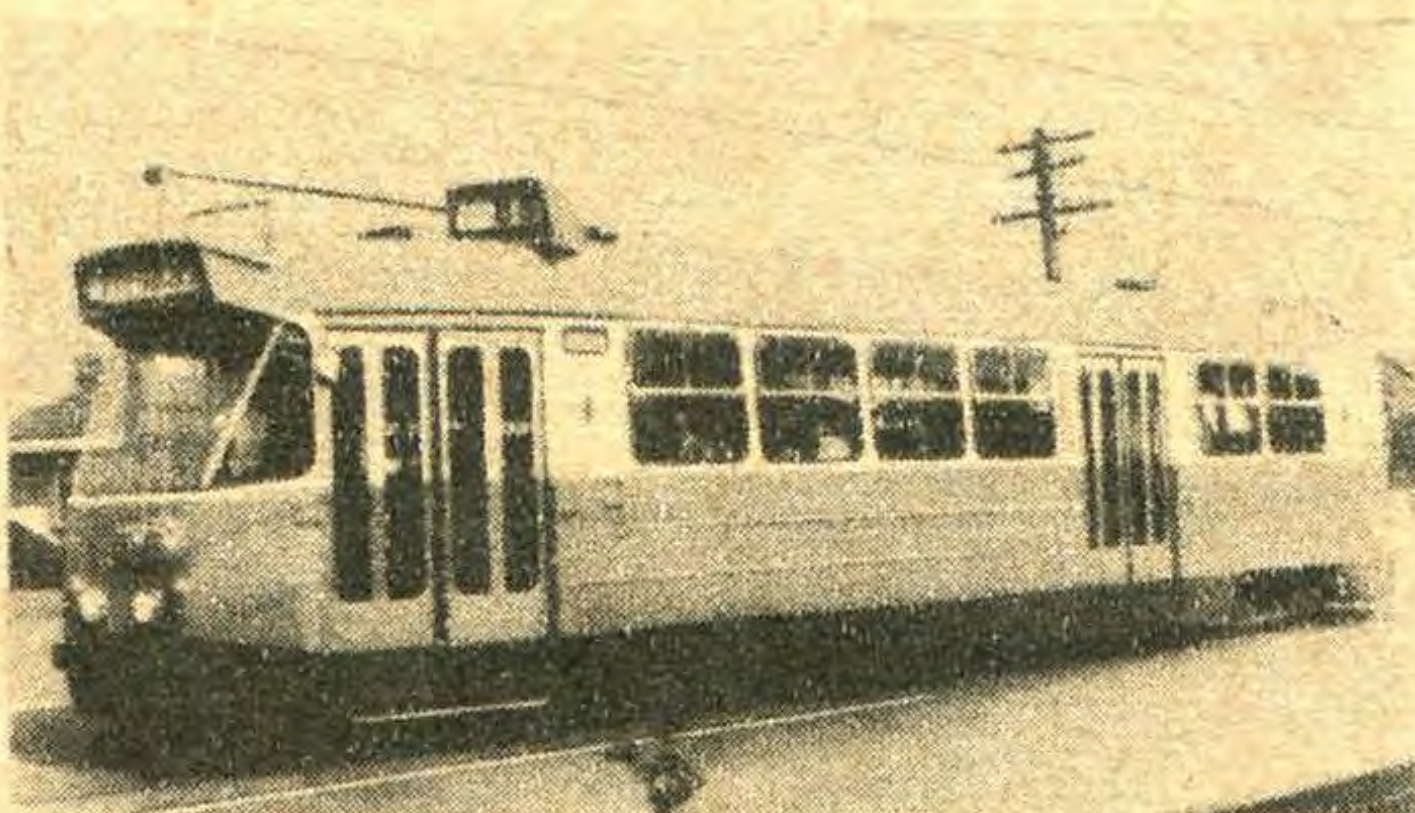
Сочлененный вагон брюссельского трамвая.

В Мельбурне (Австралия) ходят шведские вагоны.

Скоростной междугородный трамвайный вагон фирмы «Дюваг».

Трамвайный вагон фирмы «Боинг».

Швейцарский «Супер-2000» считают трамваем будущего.



# ТРАМВАЯ?

ЕВГЕНИЙ ШАПИЛОВ,  
инженер

К 1-й стр. обложки

Причем не только в Москве. Многие всерьез полагали, что трамвай в скором времени полностью уступит место метрополитену, троллейбусу и автобусу. И, уповая на эту троицу, начали было ретиво снимать рельсы...

Но автомобильный транспорт, при всей своей кажущейся привлекательности, оказался далеко не безгрешным: он интенсивно загрязняет воздух выхлопными газами, так что в иных зарубежных городах регулировщики уличного движения вынуждены надевать противогазы. А вместимость? Один двухвагонный трамвайный поезд может взять столько пассажиров, сколько не уместят четыре-пять современных автобусов; о легковых автомобилях в этом смысле и говорить не приходится...

Сторонники троллейбуса тоже вынуждены были признать, что по провозной способности он намного уступает трамваю. К тому же прокладка троллейбусной линии связана с повышенным расходом меди на контактные провода. А сколько еще идет резиновых камер и покрышек на колеса! Да и удельный расход энергии в два-три раза выше, чем у трамвая.

Ну а метрополитен? Всем хорош этот транспорт, вот только сооружение его обходится слишком дорого. Не случайно отдельные линии метро вынырнули из-под земли на поверхность... Тогда-то инженеры и пришли к неожиданному, но закономерному выводу: трамвай может начать новую жизнь, помогая потоку подземных поездов, а кое-где даже заменяя его. И вот в Ленинграде, Киеве, Волго-

граде, Саратове и некоторых других городах уже появился скоростной трамвай, пути которого обособлены от асфальтированных дорог, а перегоны между остановками выбраны такой длины, чтобы можно было заметно поднять среднюю скорость движения. Для скоростных линий строят вместительные быстроходные вагоны, как правило, насыщенные автоматикой. Предусматривается возможность управления с одного поста поездом, составленным из нескольких моторных вагонов. Такие линии очень удобны и для городского, и для пригородного движения. Проложенные в тоннелях мелкого заложения, они могут пересекать центр и даже соединяться с линиями метро, разумеется, при некоторой технической реконструкции.

А вот как обстоит дело с трамваем в США. В 1973 году в Филадельфии действовали 8 обычных городских, 5 обособленных и 2 пригородных маршрута, на которых насчитывалось в общей сложности 450 вагонов. Бостон, Сан-Франциско, Кливленд, Питтсбург, Нью-Йорк также имеют трамвайные линии. В 1976 году встал вопрос об их прокладке еще в 5 городах США. Фирма «Боинг» предложила вагоны стоимостью 267 тыс. долларов каждый. Оборудованные автоматическим управлением, они на эксплуатационных испытаниях развивали скорость до 100 км/ч.

Успешно работают на 10 наземных маршрутах сочлененные вагоны в столице Финляндии Хельсинки. В ФРГ по трассам, соединяющим крупные промышленные центры, мчат-

ся со скоростью до 80 км/ч современные трамваи фирмы «Дюваг». А в Бремене, Дюссельдорфе, Франкфурте-на-Майне, Ганновере есть «полуметро» — скоростные подземные линии с подвижным составом из 8- и 12-осных сочлененных вагонов. В Цюрихе (Швейцария) не так давно появились наземные рельсовые поезда «Супер-2000» длиной почти 60 м. Их вагоны также сочлененные, ширина колеи выбрана равной 1000 мм. В часы «пик» такой поезд берет до 400 пассажиров.

Летом 1979 года в Хельсинки состоялся 43-й конгресс Международного союза общественного транспорта. 1800 его участников из 68 стран мира согласились с тем, что при развитии средств перевозок населения в городах следует ориентироваться в основном на рельсовый транспорт, а именно на метрополитен и скоростной трамвай. Их следует проектировать и строить на современной технической основе, с использованием полупроводниковых выпрямителей, телевидения, автоматики, радиосвязи. Помимо технических, предстоит решить и немало организационных проблем. Ведь основные нарекания у населения вызывает не сам по себе трамвай, а недостатки в обслуживании пассажиров: нерегулярное движение поездов, плохое содержание вагонов, аварии и задержки на линии и т. п. Значит, на этом фронте и следует начать решительное наступление. И можно не сомневаться: трамвай еще на долгие годы останется незаменимым спутником многих миллионов горожан.



В этом месяце мы отмечаем праздник — День Воздушного Флота СССР. Авиация едва ли не самая романтическая область техники, всегда привлекавшая молодежь. Сколько выдающихся свершений, отважных дел, огромных хозяйственных достижений и спортивных рекордов связано с авиацией! Непрерывный путь к совершенству, к покорению советскими людьми воздушного океана продолжается и поныне. Новые поколения авиаторов овладевают новой, значительно более сложной техникой.

Эта эволюция отражена и в материалах, помещенных на страницах августовского номера нашего журнала. О том, как развивалось радиолокационное обеспечение полетов, написал один из старейших работников диспетчерской службы Аэрофлота инженер Я. Солодовник.

Одним из пионеров отечественного планеризма, строившим безмоторные аппараты еще в начале столетия, был выдающийся летчик Константин Константинович Арцеулов. О его замечательных достижениях, составивших славу отечественной авиации и достойных увековечения на память потомкам, вы узнаете из статьи инженера В. Орлова «Чародей безмоторных полетов» и впервые публикуемых воспоминаний лауреата Государственной премии СССР С. Люшина «На заре планеризма». Об Арцеулове — покорителе «штопора» и о современных фигурах высшего пилотажа рассказывает кандидат технических наук И. Костенко.

На страницах номера академик А. Льюлька говорит о творческом пути выдающегося конструктора авиационной и космической техники А. Исаева, а инженер-патентовед Ф. Малкин и художник К. Кудряшев демонстрируют многочисленные изобретения в области парашютного дела.

(См. 3-ю стр. обложки)

Этот летний день 1897 года был на редкость погожим. Командирам учебного судна «Европа» и крейсера «Африка» поручили необычное дело — обеспечить испытания нового прибора, изобретенного преподавателем минных классов А. С. Поповым. Говорили, что он нашел способ передавать телеграммы с корабля на корабль без проводов и флажков.

— Ну что же, начнем, Александр Степанович? — спросил наблюдавший за опытами адмирал С. О. Макаров.

Попов взглянул на стоявший недалеко крейсер.

— Что же, Степан Осипович, пожалуй! — и включил аппарат беспроволочного телеграфирования. Вскоре с «Африки» просигналили: «Есть связь!»

И в это время между кораблями медленно прошел минный крейсер «Лейтенант Ильин». Связь прервалась.

— Ничего не понимаю! — Попов лихорадочно проверял аппаратуру. — Все в полном порядке...

«Ильин» удалился на пару кабельтовых... и вновь на «Африке» весело затрещал звонок аппаратуры.

— Выходит, «Ильин» заслонил собой «Африку», мешая радиоволнам бежать к антенне, — сказал Попов. — Значит, как только в тумане или ночью случится подобное, можете быть уверены: между передающим и принимающим аппаратами есть какое-то препятствие.

Так родилась радиолокация. Но прошло немало лет, прежде чем она позволила штурманам воздушных и морских кораблей, несмотря на мрак, туман, видеть, что происходит вокруг, но прежде всего эта техническая новинка, как и многие другие, была признана военными.

## ЗАМЕТИЛ ПЕРВЫМ — ПОБЕДИЛ!

Лейтенант ПВО Чарльз Браун, расслабившись, сидел в темной кабине своего «локейтора», внимательно вглядываясь в тускло мерцающий экран. Воздушный «блиц» — массированные бомбежки Британии в 1940 году — не оставлял у англичан сомнений в том, что следующей акцией нацистов станет вторжение на острова. Трудно сказать, когда, а пока люфтваффе методично терроризировало мирное население.

Внезапно в восточном секторе экрана появилось несколько светлых меток. И Браун, не колеблясь, сообщил командиру: «Вижу цель!»

Пилоты немецких бомбардировщиков еще спокойно сидели за штурвалами «хейнкелей» и «юнкерсов», а на английской земле уже ожили локаторы, заняли посты зенитчики, с аэродромов с ревом взмывали стремительные «харрикейны» и «спитфайры».

...Апрель 1942 года. Фельдмаршал фон Лееб, войска которого безуспешно штурмовали Ленинград, приказал люфтваффе мощным ударом уничтожить заводы города и корабли Балтийского флота. Но ПВО округа располагала лучшими по тем временам радиолокационными станциями (РЛС) РУС-2, созданными перед войной советскими учеными Ю. Кобзаревым, А. Погорелко и Н. Чернецовым.

Именно локаторы обнаружили в 100 км от города более сотни вражеских бомбардировщиков, и поднятые по тревоге зенитчики и истребители сбили 35 самолетов. А всего в том году советские радиолокаторы запеленговали до 20 тыс. целей, тем самым сорвав более трех десятков массированных налетов.

А когда отгремели боевые залпы и усталые солдаты вернулись к мирному труду, радиолокация, оставаясь на службе военной, также обрела сугубо гражданские профессии, в частности, в той же авиации (см.: «ТМ» № 3, 4 за 1976 г.). Впрочем, это было неизбежно — в конце 40-х годов на смену поршневым моторам пришли реактивные двигатели, резко возросли скорости авиалайнеров, высота их полета. В наши дни без локаторов просто невозможно организовать ни регулярных рейсов, ни тем более обеспечить их безопасность.

Один за другим стартуют серебристые Ту, Аны, Яки и ложатся на заданный курс. Но, когда стюардесса называет пассажирам фамилию командира корабля, немногие знают, что успешному полету способствуют локаторы ГВФ, чьи гибкие антенны неустанно следят за самолетом с земли. Каким же образом незримые электромагнитные волны помогают поддерживать должный порядок в пятом океане?

## ПЕРЕДАВАЯ «ИЗ РУК В РУКИ»

Лучший способ выпутаться из аварийной ситуации, утверждает старинная мудрость, это научиться не попадать в нее. Поэтому диспетчеры, составляя график полетов, назначают каждому самолету опре-



# ПОМОЩНИК АВИАТОРОВ

ЯКОВ  
СОЛОДОВНИК,  
инженер

деленную высоту и скорость, чтобы не допустить столкновения машин. Однако нельзя гарантировать, что внезапно изменившийся ветер не сведет к нулю предварительные расчеты.

Поэтому воздушную трассу подразделяют на 400—500-км участки; движением на каждом руководит сотрудник районной диспетчерской службы. Он и подчиненные ему операторы обязаны непрерывно следить за пролетающими самолетами с помощью радиолокатора дальнего обзора (РДО), причем зоны, прослеживаемые станциями смежных участков, должны непременно перекрывать друг друга так, чтобы не оставалось «пустых» секторов. Дальность действия любой радиостанции и локатора прямо пропорциональна высоте, на которой размещена ее антенна. Поэтому РЛС обычно стремятся разместить повыше. Тогда операторы «видят» больший участок трассы, направляя излучатели вдоль нее при секторном обзоре или вращая антенну по кругу.

В первом случае луч локатора, ищущий или сопровождающий объект, качается либо вращается вокруг некоторой оси, как бы «прочесывая» соответственно по высоте или ширине заданный сектор. Причем на индикаторе локатора — экране нанесены линии, обозначающие саму трассу, запретные зоны, государственную границу, береговую черту и все остальное, нужное диспетчеру для лучшей ориентировки.

Для кругового поиска обычно используют две антенны — одна излучает поток импульсов вдоль земной поверхности, другая наклонена к ней под углом 45°. Летящий самолет захватывается сначала горизонтальным, затем наклонным лучами, и на индикаторе появляются две отметки. Соединив их с центром экрана, совпадающим с местом РЛС, нетрудно определить угол поворота антенны и, следовательно, азимут «цели». Определив дальность до нее по концентрическим рискам на индикаторе и угол места, оператор рассчитывает высоту, на которой находится самолет.

Иногда локаторщики включают сразу две станции. Операторы одной узнают дистанцию до объекта и сообщают о ней коллегам, те, руководствуясь этими данными, сканируют, то есть покачивают своей антенной в вертикальной плоскости. Остается определить угол

места и высоту по наибольшей интенсивности отраженного сигнала.

Все эти параметры — высота, место, скорость (последнюю узнают, фиксируя движение метки по шкале расстояния) — постоянно направляют диспетчеру. Он, сопоставляя эти сведения с графиком полета, не только следит за движением на трассе, но, если требуется, дает экипажу необходимые указания. А на диспетчерском столе новейших электронных систем высвечиваются еще и номер самолета, остаток топлива в его баках и прочие сведения.

А как отличить свой самолет от чужого, ведь на метках на индикаторе опознавательных знаков нет? Их нет, да на своих самолетах установлены приборы-«ответчики». На особый импульс-запрос, посланный оператором РЛС, они автоматически отвечают кодированным сигналом «Я — свой».

## ПРОШУ НА ПОСАДКУ!

Но вот рейс авиалайнера близится к концу. На определенном расстоянии от аэропорта диспетчер РДО передает бразды правления коллеге, диспетчеру подхода, который лучом своего локатора захватывает самолет и подводит его на 30—35 км к аэродрому. Затем в дело включается диспетчер круга, на крупномасштабном индикаторе РЛС которого нанесены так называемые коридоры выхода и входа, по которым самолеты приближаются к взлетно-посадочной полосе или удаляются от нее; есть там контуры большой и малой «коробочки» — так на летном жаргоне именуют маневры самолетов, ожидающих разрешения заходить на посадку либо снижающихся на полосу.

...Бортпроводница попросила пассажиров пристегнуть ремни, и авиалайнер, сбавив обороты двигателям, пошел вниз. Тут же его взял луч посадочной РЛС, работающей в секторном режиме. Ее оператор обязан определить знакомые нам характеристики — дальность, азимут и высоту, но с максимальной точностью — земля-то рядом! Непрерывно качаются в горизонтальной и вертикальной плоскостях антенны курса и глиссады (так называют режим постепенного снижения), а оператор, наблюдая за отраженным импульсом, определяет положение воздушного корабля. А на экране, мерцающем перед диспетчером посадки, четко высвечены правильные курс и глиссада.

Сравнивая эталоны с метками от самолета, диспетчер следит за машиной, иной раз подправляя пилота до тех пор, пока шасси авиалайнера не коснутся бетонки. Очередной рейс закончен...

Но представим неприятную ситуацию: аэродром плотно закрыт туманом, видимость — менее 500 м. Тогда включается еще и радиолокатор обзора летного поля, и теперь уже диспетчер руления ведет пилота по земле к месту стоянки. Его станция снабжена двумя раздельными антеннами кругового обзора — передающей и приемной, находящимися на сравнительно небольшой высоте. Поэтому оператор отчетливо видит засветки от бетонных дорожек, металлических корпусов машин. Ориентируясь по этим давно знакомым «местникам», последний из диспетчеров, обеспечивающих полет, и заводит лайнер туда, где пассажиров уже ожидает трап.

Вот так вкратце и осуществляется наземное радиолокационное обеспечение регулярных полетов на линиях Аэрофлота.

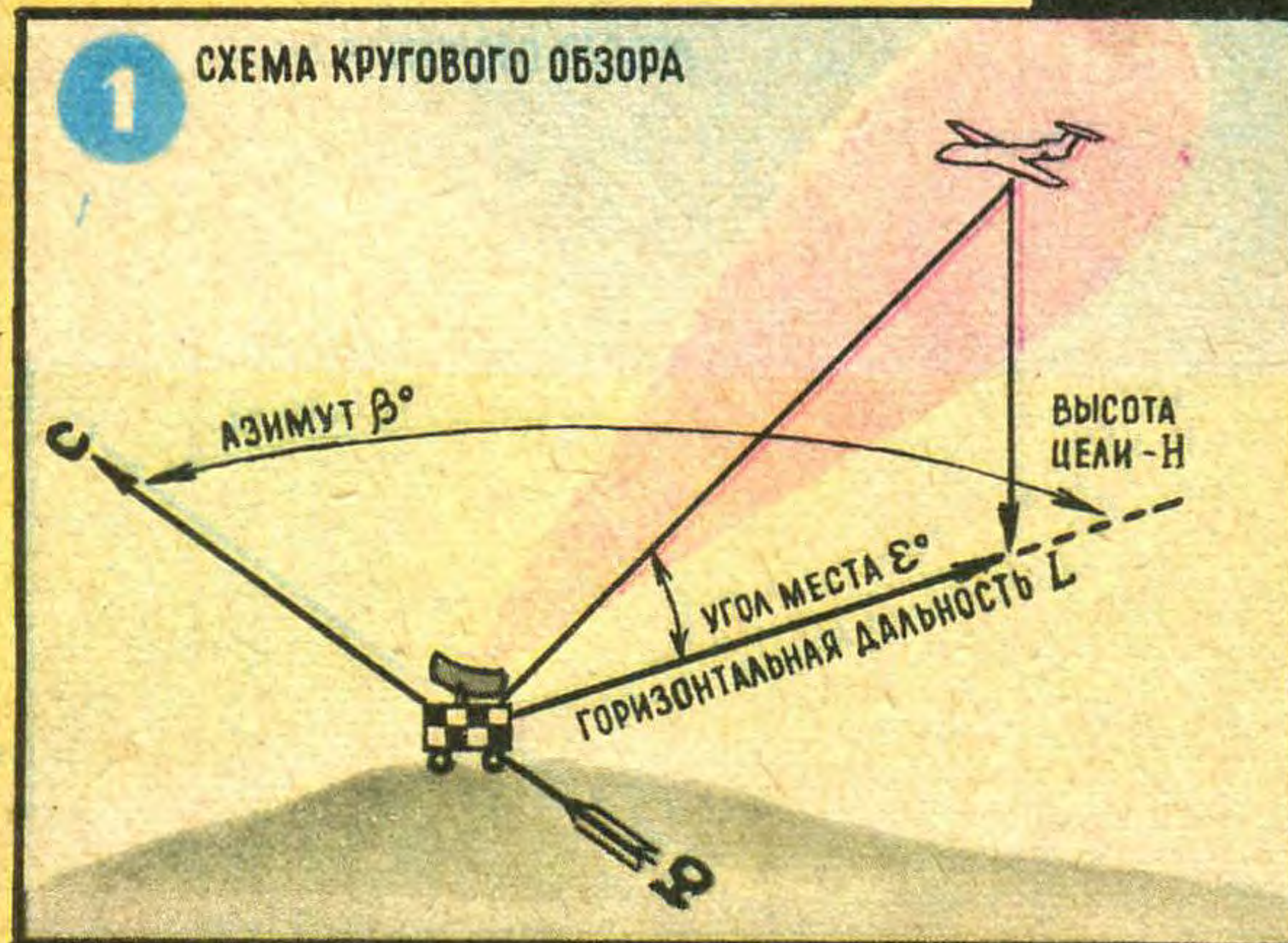
Разумеется, современные самолеты оснащены своими бортовыми локаторами. Их антенны, дабы не создавать дополнительного сопротивления набегающему воздушному потоку, прикрыты колпаками, прозрачными для радиоволн. А на экране перед глазами авиаторов возникают извилистые линии берегов и железных дорог, пятна поселков и городов, четкие отметки других самолетов, облака. Но это уже выходит за рамки нашего рассказа, посвященного малоизвестной, но исключительно важной службе операторов и диспетчеров, которые, не отрываясь от земли, помогают пилотам чувствовать себя в небе как дома.

На рисунках, помещенных на центральном развороте журнала, показаны: 1 — основные координаты самолета, определяемые с помощью радиолокационной станции; 2 — процесс слежения диспетчеров за движением рейсовых машин по разным эшелонам; 3 — различные виды радиолокационного обзора, применяемые в службе обеспечения полетов; 4 — общий вид экрана индикатора РЛС с отметками от цели, рисками азимута, дальности и обозначением государственной границы; 5 — типичная «картинка», которую наблюдает диспетчер круга; 6 — изображение на экране посадочной РЛС; 7 — система радиолокационного обзора бортовым радаром и типичные изображения на его экране. В центре показана работа системы локаторов, обслуживающих обычный аэродром Аэрофлота.

КО ДНЮ ВОЗДУШНОГО ФЛОТА СССР



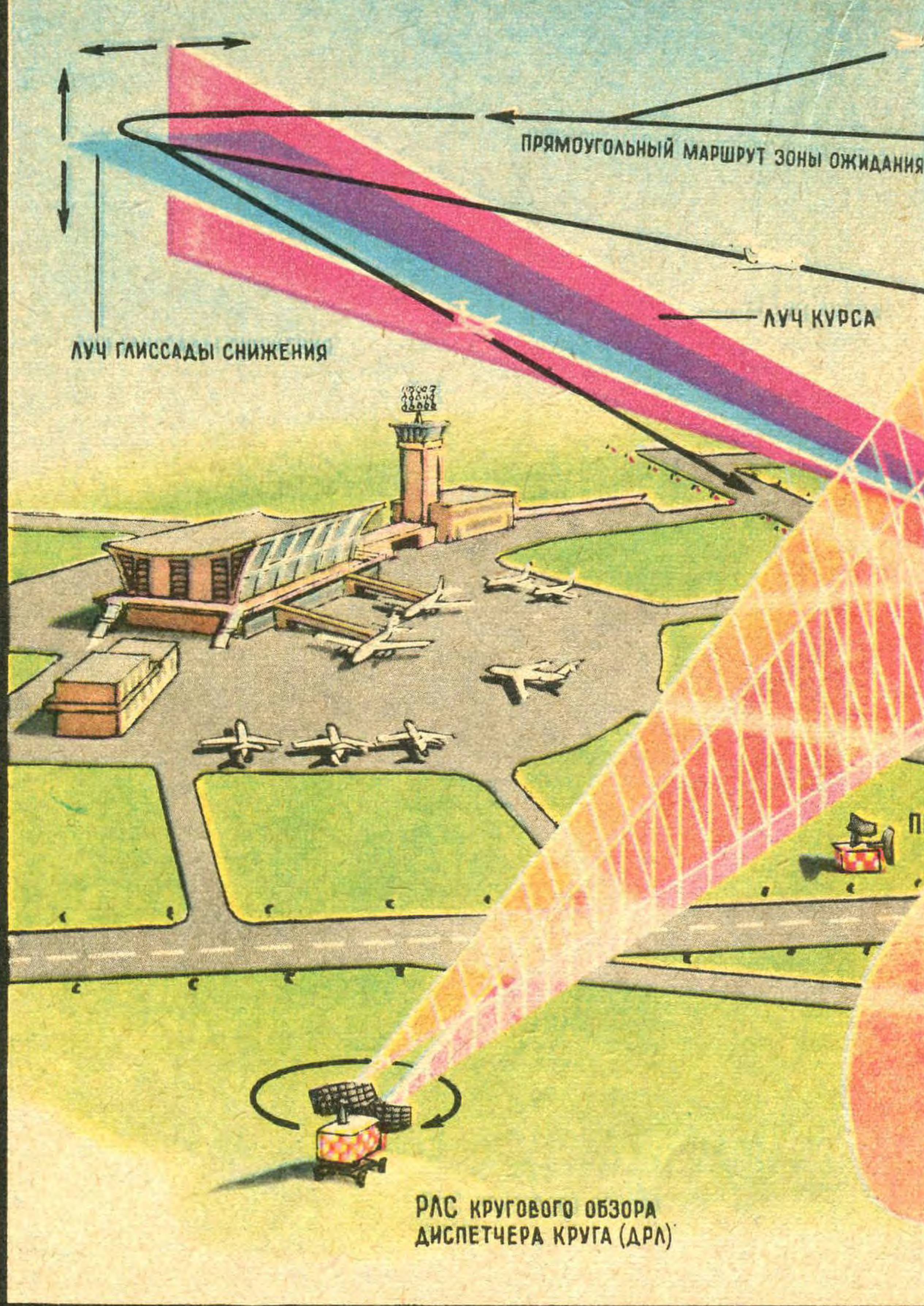
# 1 СХЕМА КРУГОВОГО ОБЗОРА



# 2 СХЕМА Р/Л КОНТРОЛЯ ЭШЕЛОНИРОВАНИЯ



# 3 СХЕМЫ РАЗЛИЧНЫХ ОБЗОРОВ



# 4 ИНДИКАТОР КРУГОВОГО ОБЗОРА

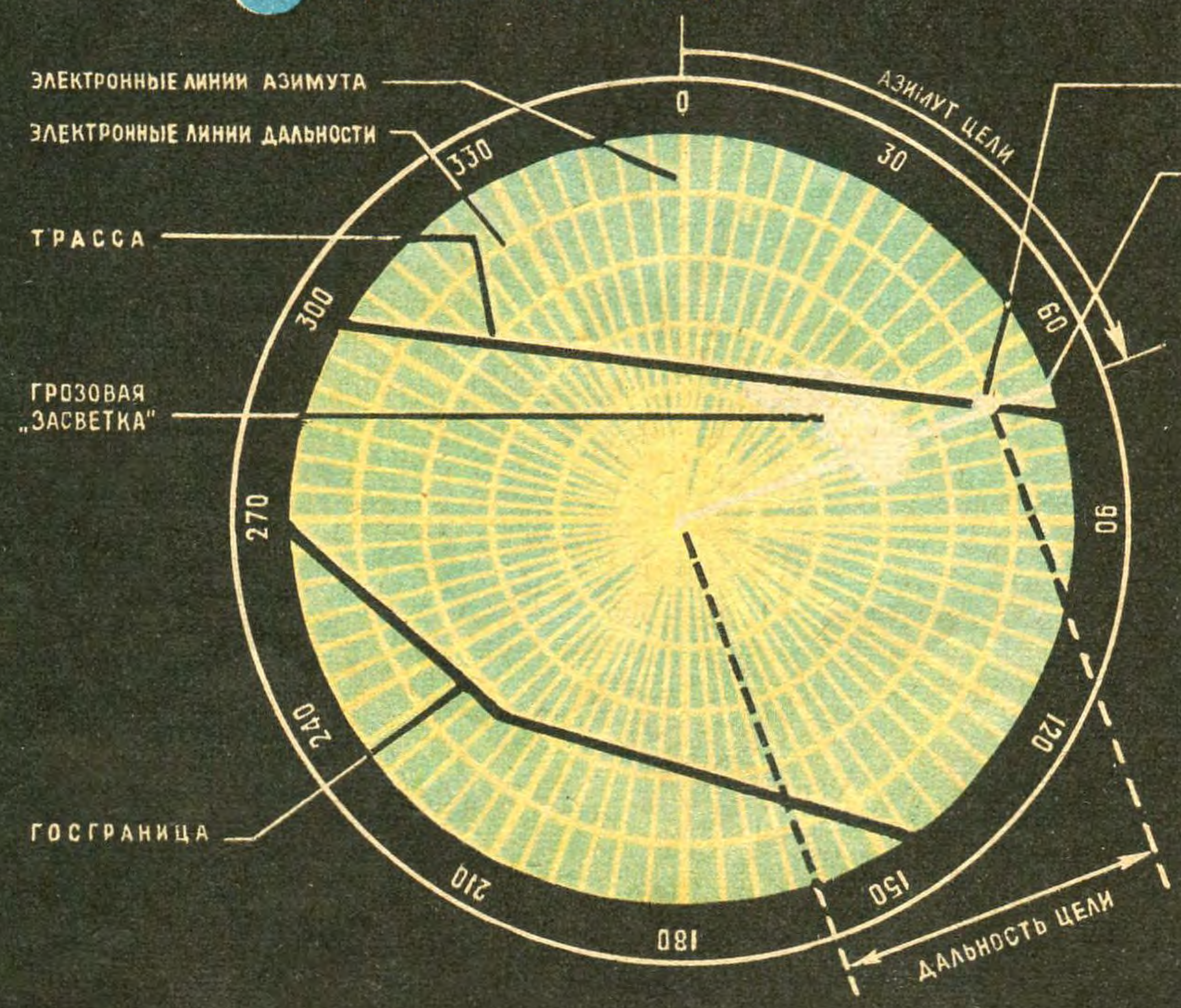
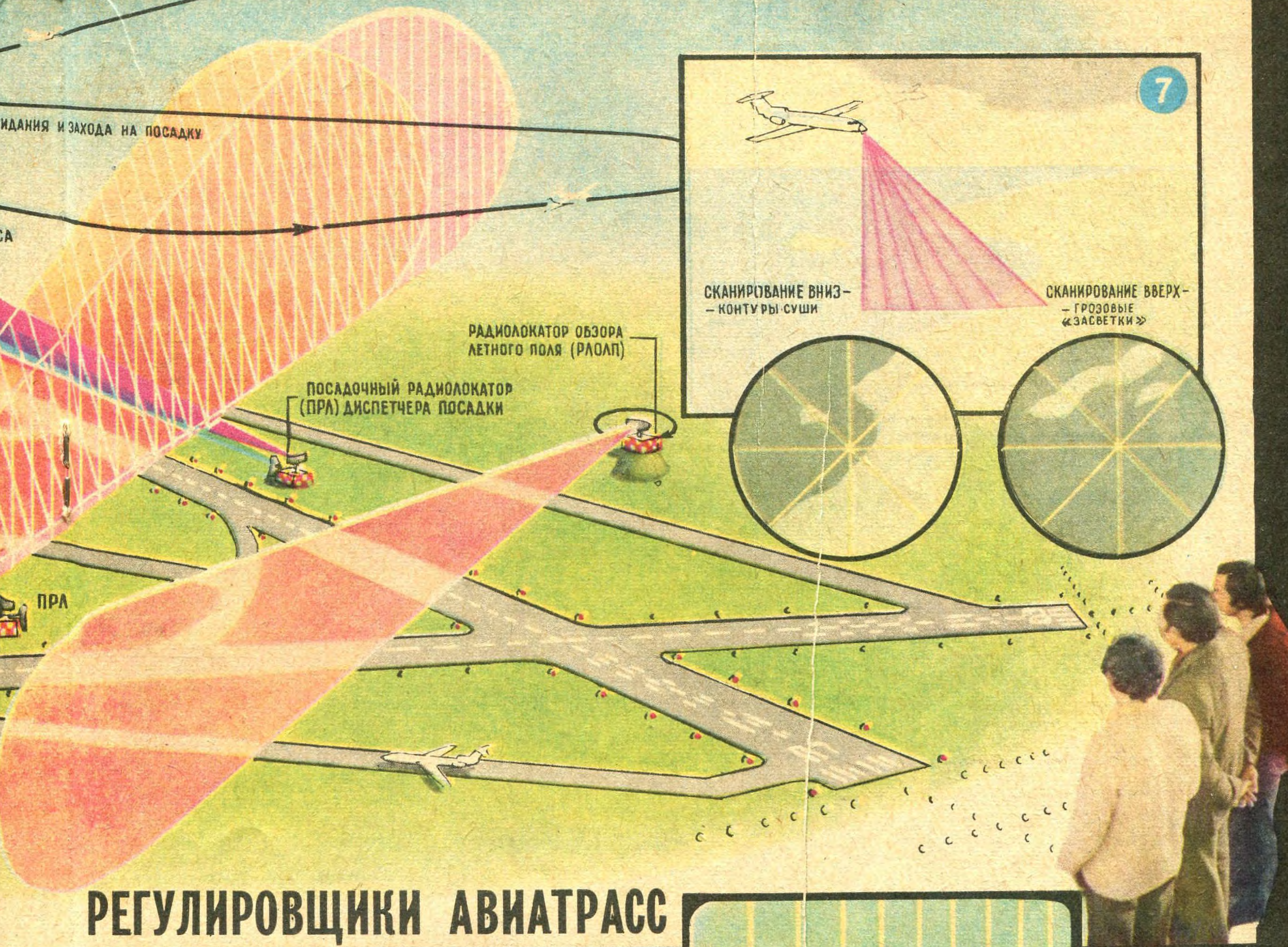


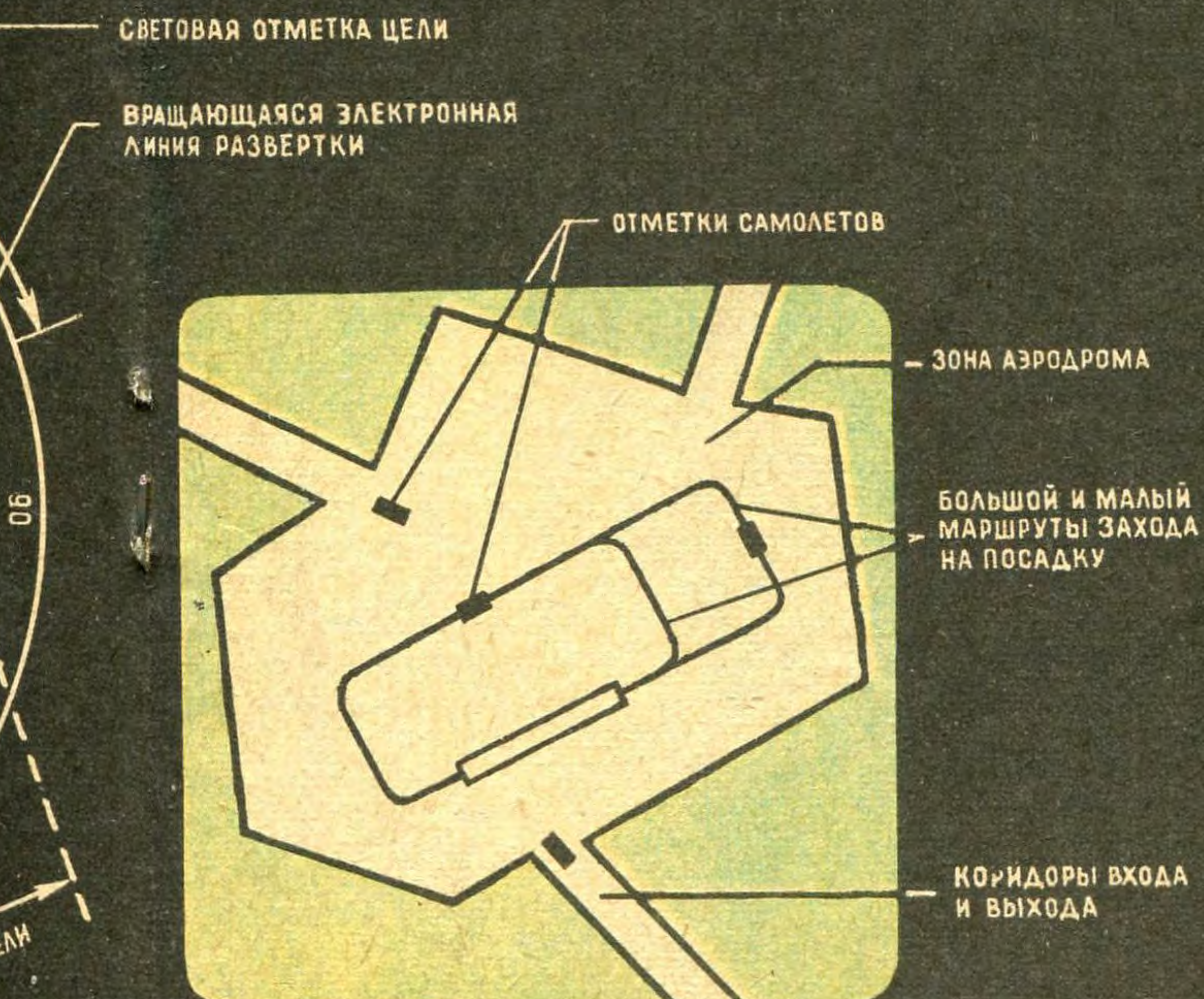
Рис. Николая Рожнова.



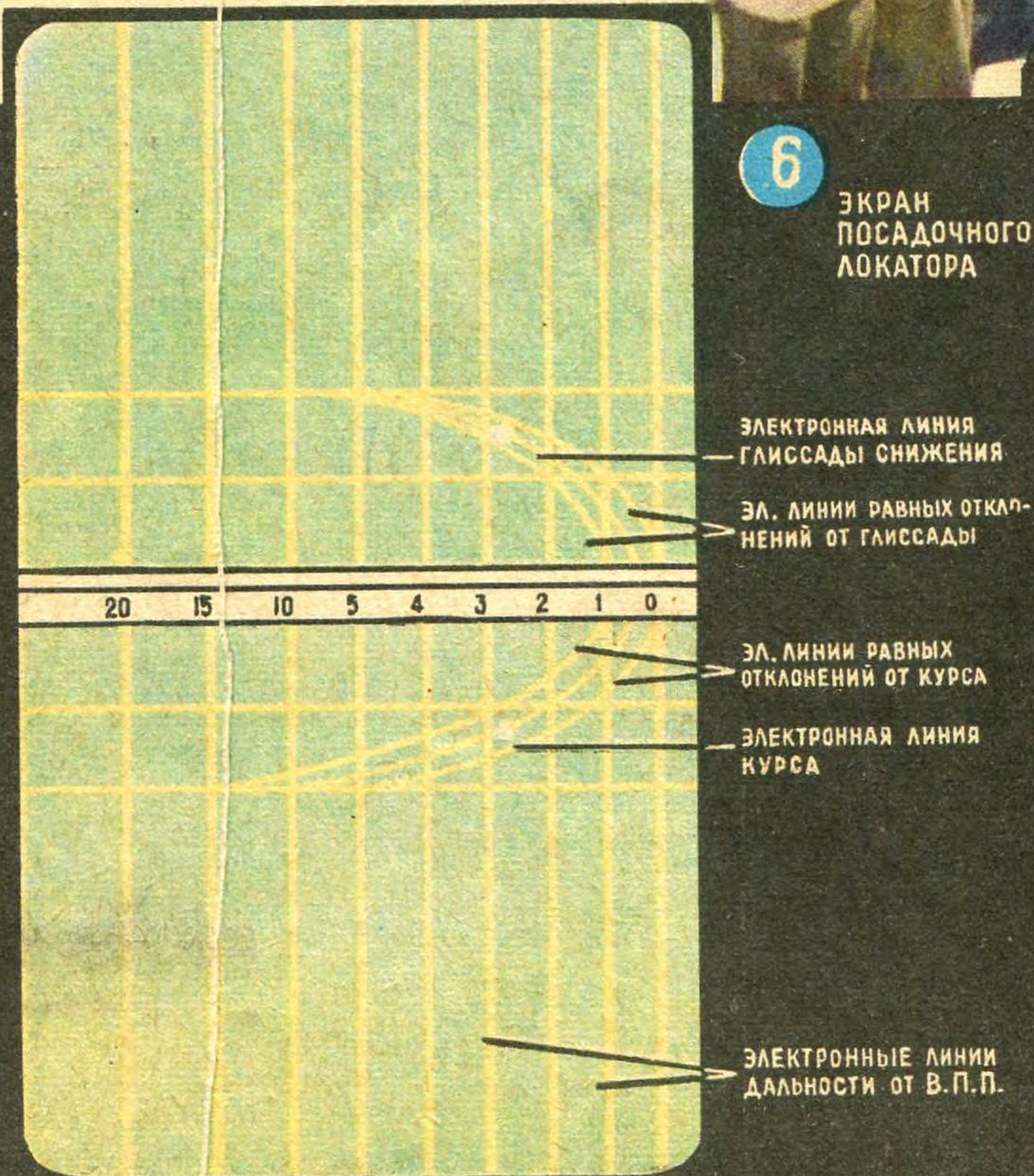


## РЕГУЛИРОВЩИКИ АВИАТРАСС

### 5 ИНДИКАТОР ДИСПЕТЧЕРА КРУГА



### 6 ЭКРАН ПОСАДОЧНОГО ЛОКАТОРА





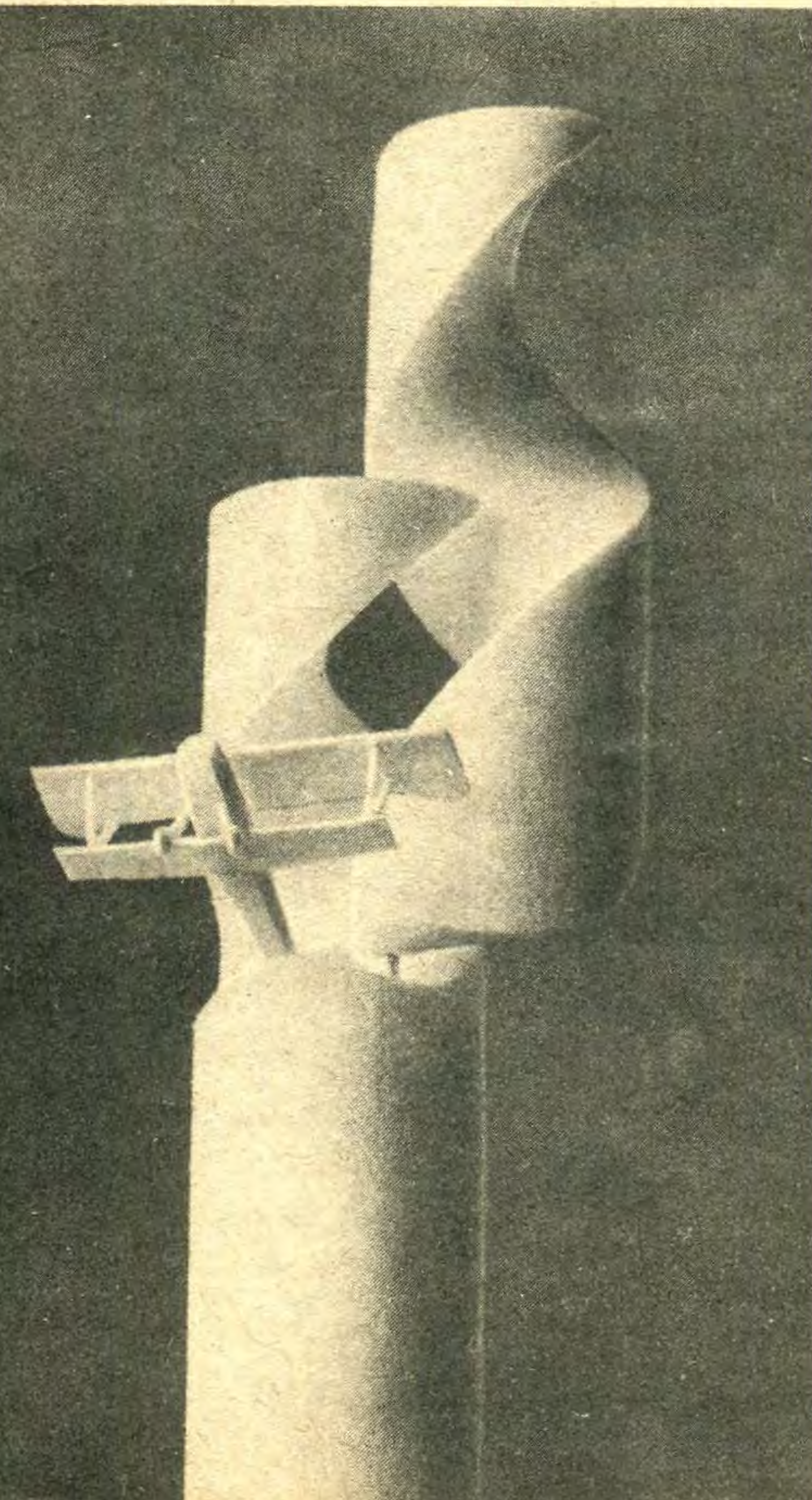


## ЛЕТЧИК, НОВАТОР, ХУДОЖНИК

Ушел из жизни Константин Константинович Арцеулов, старейший авиатор нашей страны, наставник многих конструкторов и пилотов, легендарный покоритель штопора.

На протяжении не одного десятилетия он был связан с нашим журналом и как художник-иллюстратор.

Публикуемая подборка материалов посвящена его светлой памяти.



# 1. ЧАРОДЕЙ БЕЗМОТОРНЫХ

ВАДИМ ОРЛОВ, инженер

Сергей Королев и Сергей Ильюшин, Олег Антонов и Александр Яковлев... Кто в нашей стране не знает этих прославленных конструкторов? И все они начинали с куска фанеры и полотнища перкаля, все строили планеры. А зачинателем безмоторных полетов, наставником будущих руководителей крупнейших конструкторских коллективов был выдающийся воздухоплаватель, искуснейший пилот, человек беспримерной храбрости Константин Константинович Арцеулов (1891—1980).

Летчик-истребитель в годы первой мировой войны, участник 20 воздушных боев на заре военной авиации. Легендарный покоритель штопора. Первооткрыватель восходящих потоков над горой Узун-Сырт (ныне гора Клементьева) в Крыму. Первый советский рекордсмен по продолжительности парения на планере и высоте полета над стартом. Испытатель первых отечественных самолетов. Непревзойденный инструктор высшего пилотажа, воспитавший сотни учеников, и среди них Валерия Чкалова. Талантливый художник, автор многих картин и рисунков, один из ведущих иллюстраторов научно-популярных изданий, в том числе нашего журнала. Все это вехи долгой и славной жизни Константина Константиновича.

О том, как Арцеулов покорил штопор, рассказал летчик-испытатель И. И. Шелест в статье «Смелые крылья» (см. № 5 журнала за 1976 год). На этих страницах нам хотелось бы выделить выдающуюся общественную деятельность Арцеулова по развитию массового планизма. Ведь истоком движения строителей безмоторных воздушных аппаратов был арцеуловский кружок «Парящий полет», о первых шагах которого вы узнаете из предлагаемых вашему вниманию воспоминаний лауреата Государственной премии СССР С. Н. Люшина.

Успехи этого кружка на первых же планерных испытаниях в 1923 году вызвали к жизни десятки, а затем сотни любительских объединений планиристов по всей стране, дали старт их одиннадцати слетам в Крыму.

Но для самого Арцеулова то была уже зрелая пора его увлечения безмоторной авиацией. Найденные в его личном архиве и впервые публикуемые сегодня зарисовки, сделанные на склоне лет рукой прославленного парителя, запечатлели

серию его самых ранних планеров 1904—1913 годов.

В пояснении к схемам и рисункам Арцеулов пишет вещи поистине удивительные. Оказывается, еще в 1901 году, в десятилетнем возрасте, он начал сооружать коробчатые змеи и шары-монгольфьеры, а вскоре с помощью самодельных крыльев сделал несколько растянутых прыжков на дюнах у круглой бухты под Севастополем. Там же он строит два своих первых планера А-1 и А-2, на которых снова делает растянутые прыжки в воздухе. В 1908 году в Отузах (ныне Щебетовка), под Феодосией, Арцеулов испытывает планер А-3 без кабины, но с крылом собственного «вихревого» профиля. Причем ему даже удалось совершить несколько подлетов продолжительностью 8—10 секунд.

Планер А-4 строился в 1913 году в Симферополе, где юноша проходил военную службу. Тогда он задался целью испытать динамическое парение. На этот раз он снабдил крылья пружинной оттяжкой, что должно было позволить менять угол атаки при резких порывах ветра и тем самым сохранять скорость полета неизменной. Но завершить постройку не удалось — с началом войны Арцеулова перевели в действующую армию. А сооруженный в 1923 году с помощью кружковцев из «Парящего полета» рекордный планер имел уже обозначение А-5...

Надо ли после этого удивляться, что в живописных работах Арцеулова, как и его знаменитого деда Айвазовского, видно глубокое знание подлинного материала? Вглядитесь в репродукцию одной из последних картин Константина Константиновича. Она полна драматизма. Над волнами бурного моря, вблизи отвесных скал, скользит терпящий бедствие планер.

Сюжет навеян реальным эпизодом. В 1930 году, во время седьмого слета, один из пилотов на планере конструкции О. К. Антонова полетел вокруг Карадага, не смог удержать свой аппарат над морем и вынужден был сесть на воду. Спасаясь вплавь, он достиг каменной глыбы. Только когда утих шторм, потерпевшего сняли со скалы.

Жаль, что полотна и рисунки Арцеулова не собраны в одном месте. А то, что представлено по отдельности в Феодосийской картинной галерее имени И. К. Айвазовского, Центральном Доме авиации и космонавтики, на выставке в ДК в подмос-



# ПОЛЕТОВ

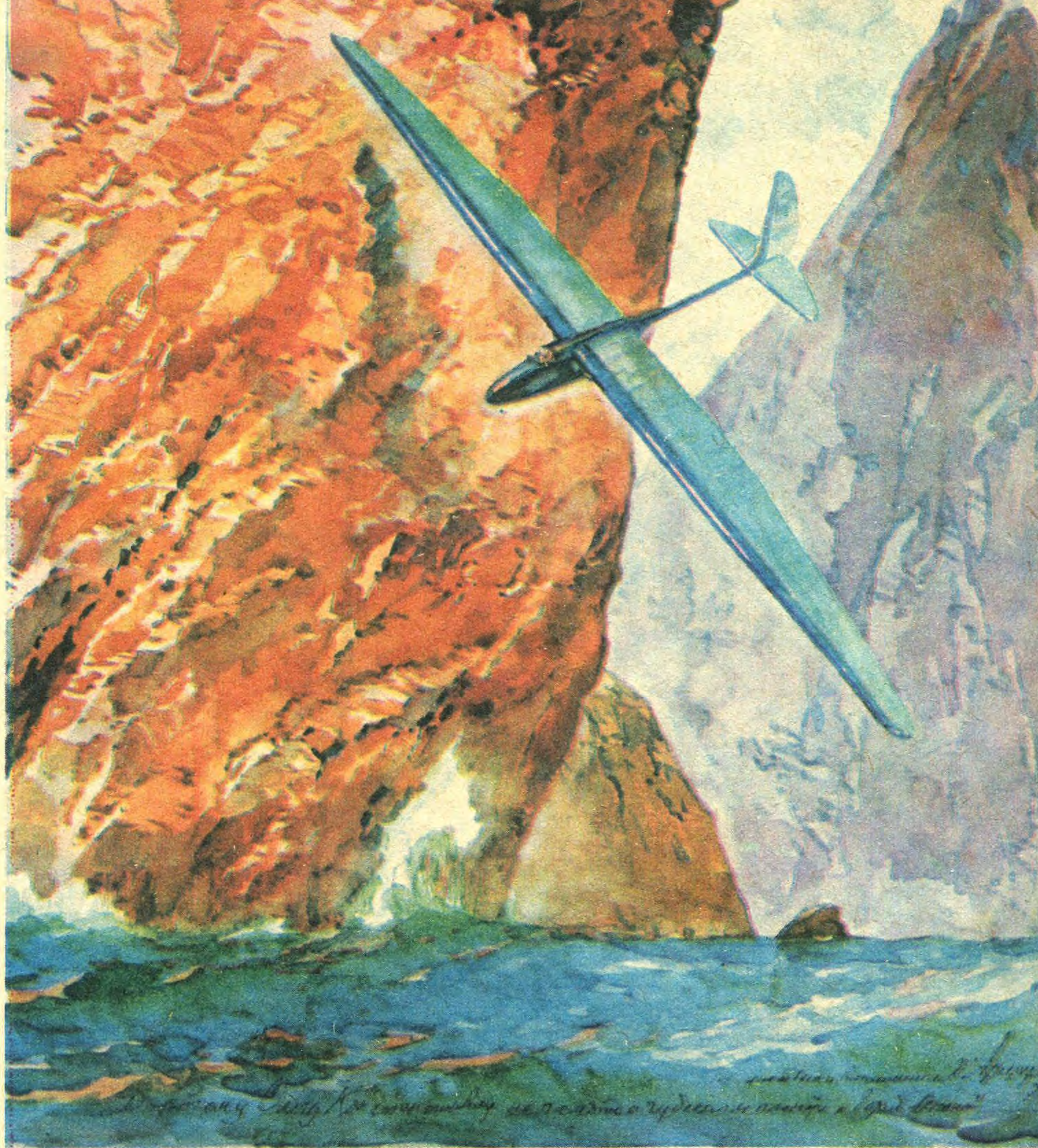
ковном городе Жуковском и других местах, не дает представления о масштабах его дарования. Видимо, творческое наследие Арцеулова-художника надо объединить с наследием Арцеулова-авиатора, которое в значительной своей части уже собрано в музее планеризма, правда, еще очень скромном. Находится он в поселке Планерском и размещен пока в одной комнате административного здания турбазы «Приморье». Но ее дирекция намерена построить для музея отдельный корпус.

Долг комсомола — ускорить завершение этого нужного дела, направив в Планерское студенческий строительный отряд. Ведь проект корпуса уже составлен. Кроме того, скульптор Николай Вечканов предложил увековечить подвиг покорителя штопора в монументе, снимок с макета которого мы помещаем. И в сооружении этого монумента могут помочь руки молодых.

Те, кто счел бы жизнь Арцеулова чередой сцен из славного, но далекого прошлого, были бы не правы. Выйдя из когорты первопроходцев воздухоплавания, он никогда не упивался былыми свершениями, не писал мемуаров. На склоне лет ветеран приветствовал энтузиазм дельтапланеристов и, видимо, под впечатлением их полетов вспомнил о своем раннем юношеском увлечении коробчатыми змеями, самодельными крыльями и легкими безмоторными аппаратами, не имевшими кабины. Как всякий подлинный творец, он был предельно чуток к поворотам вечной спирали развития, когда замыслы, казалось бы забытые, на новом, восходящем витке вдруг получают неожиданное и совершенное воплощение.

Помня о значении традиций и преемственности, он писал организаторам музея в Планерском: «Здесь, где возник советский планеризм, где больше десятилетия собирались энтузиасты парящего полета, где творчески возмужали выдающиеся деятели авиационной науки и техники, герои-летчики и создатели космических кораблей, где все они раз и навсегда полюбили небо, — здесь не может быть не создан превосходный мемориальный комплекс».

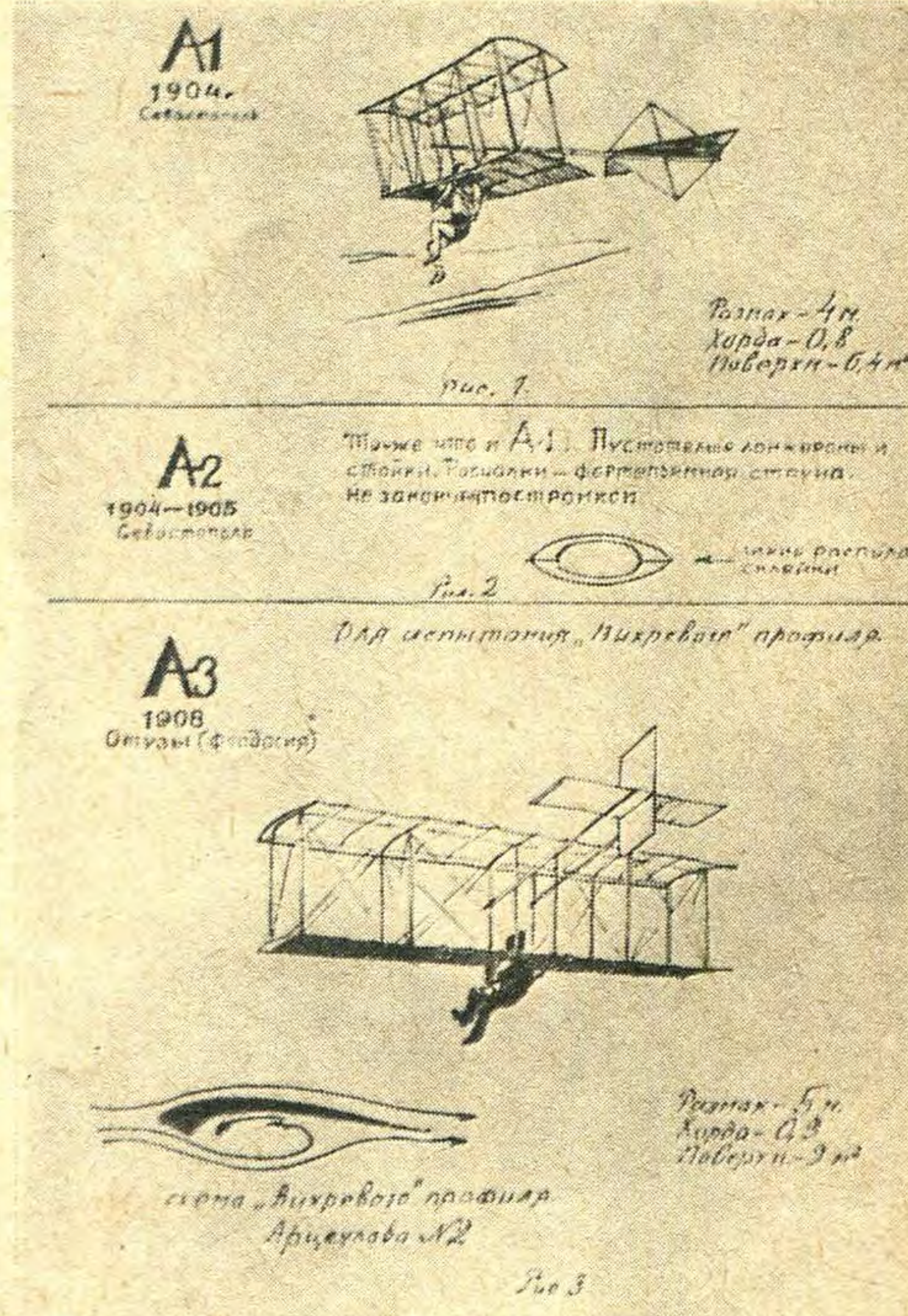
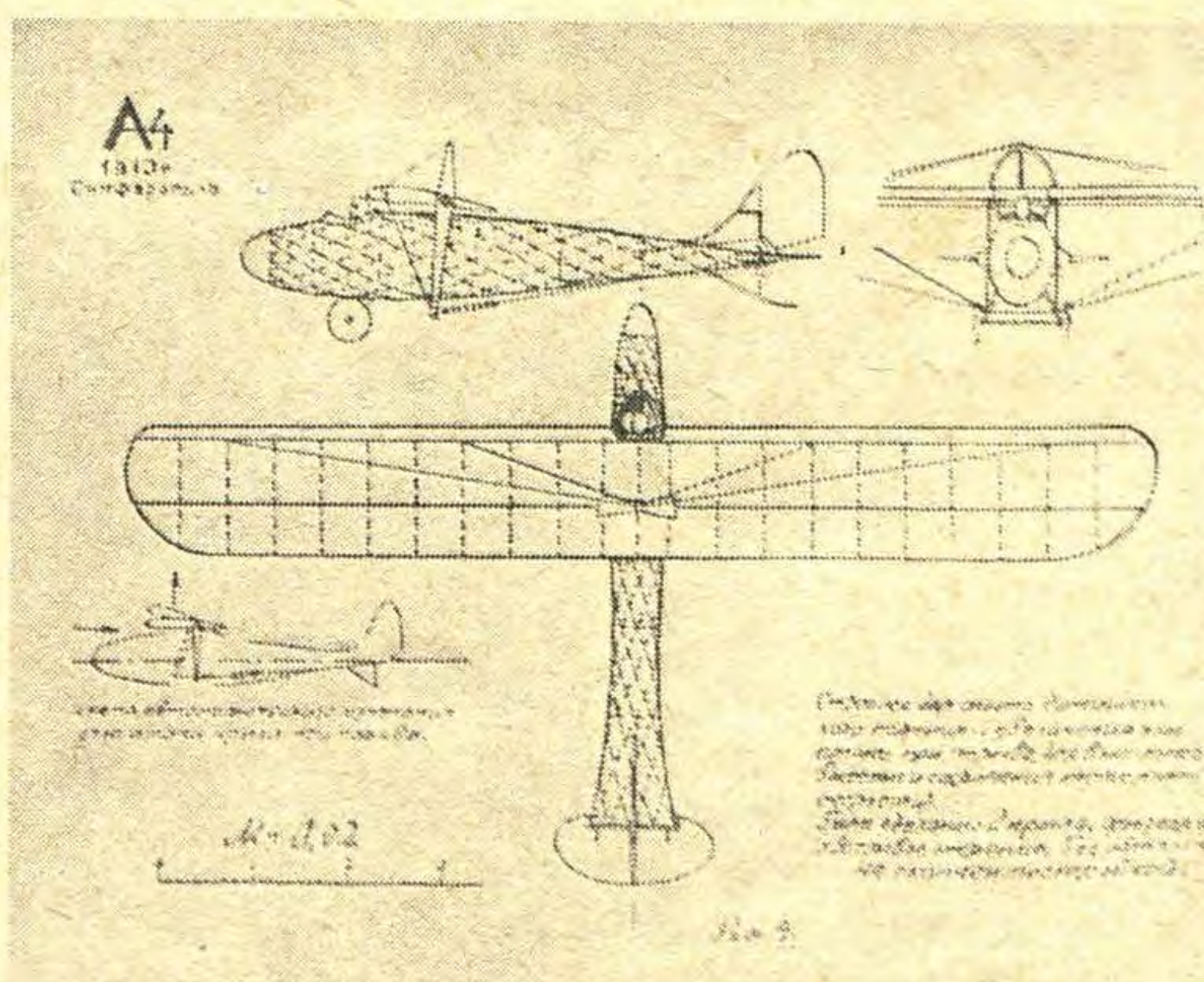
Сказано, как всегда, лаконично и точно, по-арцеуловски. Давайте же все вместе поработаем над воплощением этой прекрасной идеи. Успех дела будет лучшим памятником чародею безмоторных полетов.



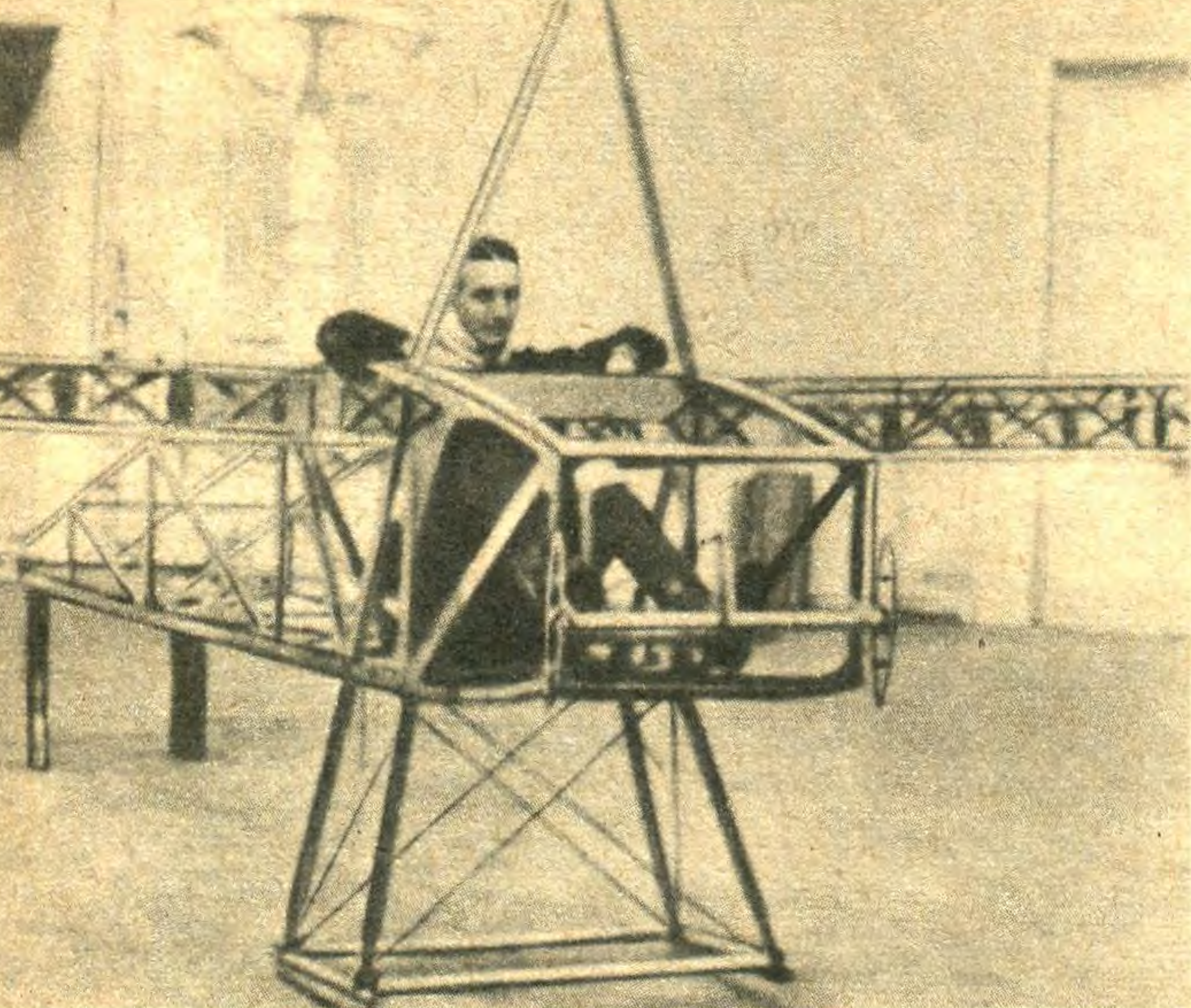
Планер, терпящий бедствие над морем. Одна из последних картин Арцеулова.

Трудно поверить, что эти четыре планера отважный паритель строил еще в 1904—1913 годах.

На фото слева — проект монумента в честь покорителя штопора. Автор — скульптор Н. Вечканов.







## 2. НА ЗАРЕ ПЛАНЕРИЗМА

СЕРГЕЙ ЛЮШИН, лауреат  
Государственной премии СССР

На страницах книг знаменитых конструкторов А. С. Яковлева «Цель жизни» и О. К. Антонова «На крыльях из дерева и полотна», летчика-испытателя И. И. Шелеста «С крыла на крыло» нетрудно отыскать слова благодарности К. К. Арцеулову — человеку, заронившему в их сердца пламенную любовь к авиации. Благодаря Арцеулову она стала делом жизни и для лауреата Государственной премии СССР С. Н. Люшина (1903—1978), много сделавшего уже в век реактивной авиации для создания самолетов типа МиГ. Среди его работ — система спасения летчика: аварийный сброс фонаря пилотской кабины, катапультируемое кресло.

Воспоминания Сергея Николаевича, по обстоятельствам, от него не зависевшим, остались неопубликованными. Родились они необычно — как ответы на письма школьников Таганрога. В дальнейшем работать над рукописью конструктору помогал писатель Михаил Арлазоров. Он и подготовил публикацию двух отрывков из этих воспоминаний.

### СТАРТ НА ПРАЗДНИКЕ

В 1922 году я, студент-первокурсник механического факультета МВТУ, решивший связать свою жизнь с авиацией, впервые услышал об организации в Москве кружка «Парящий полет». Вскоре в одном из домов на 5-й Тверской-Ямской я был принят в этот кружок.

Прошло несколько месяцев. В первый же день летних каникул я снова пошел в «Парящий полет», где узнал, что один из его организаторов и первый председатель, летчик-инструктор Московской высшей школы летчиков Константин Константинович Арцеулов начал строить планер.

На следующий же день, с утра пораньше, я направился на поиски Арцеулова. От Белорусского вокзала до знаменитого Ходынского поля, где был аэродром, тянулась двухрядная липовая аллея, любимое место велосипедных прогулок москвичей.

Добравшись до летного поля, я узнал, что Арцеулов в воздухе. Мне показали группу людей в центре поля и посоветовали подойти к ней. Я последовал совету и на вопрос, где Арцеулов, получил неожиданный ответ:

— Вон видите тот самолет? Следите за ним, пока не сядет. В нем Арцеулов.

Через некоторое время учебный самолет Авро-504 пошел на посадку, мягко коснулся земли и подрулил к нам. Из него вышли двое в черных кожаных куртках. Один из них снял шлем, поднял с травы выдавшую виды фуражку и военного образца самокат. Тут мы и познакомились. Он представился: — Арцеулов!

Роста он был среднего, сухоощавый, скорее хрупкий. Загорелый, волосы темные, причесанные на прямой пробор, лицо узкое. Довольно высокий лоб, нос прямой, с горбинкой, небольшие усики. А еще запомнились его глаза — большие, серые с зеленоватым отливом, очень внимательные и одновременно спокойные, задумчивые. Говорил он не повышая голоса. От него веяло каким-то подкупающим спокойствием. Он сразу располагал к себе. Впоследствии я убедился: чем больше его узнавал кто бы то ни было,

тем сильнее попадал под обаяние его личности. Я не был исключением.

Я объяснил Константину Константиновичу, что, окончив учебный год, освободился и хочу помочь ему в сооружении планера. Это его обрадовало, и он предложил пойти в Петровский дворец, где Арцеулову был отведен для постройки большой зал на первом этаже. По дороге я узнал, что каркас фюзеляжа уже готов и надо делать крылья, рули, шасси и т. д.

Здание дворца еще пустовало. Только в правом одноэтажном крыле, заканчивающемся круглой башенкой, размещалась организация под названием «Научно-опытный аэродром».

В зале, предоставленном Арцеулову, стояли почти готовый фюзеляж и столярный верстак с клееваркой.

После этого знакомства я со своим другом Леонидом Федоровским включился в работу.

Прошли осень и часть зимы, когда в один из воскресных предвечерних дней 1923 года Арцеулов решил опробовать конструкцию. Конечно, в это воскресенье мы были на аэродроме. Планер висел под потолком одного из ангаров. Обтянутый светло-желтым перкалем, он производил очень приятное впечатление.

Был яркий солнечный день. Поставив планер на лыжи, мы вместе с секретарем кружка «Парящий полет», моим другом Анатолием Жардинье, повели его на поле. Ветер дул в хвост, и это обстоятельство оказалось роковым. При сильном порыве крылья, нагруженные сверху, рухнули, прижав своими концами меня и Жардинье к земле. Огорченные, мы повернули назад, утешая себя тем, что было бы гораздо хуже, если бы крылья сложились в воздухе.

Через некоторое время я снова попал на Ходынку, на этот раз на



практику. Работу начинал рано, вторая половина дня оставалась свободной, и я предложил Константину Константиновичу помощь в ремонте планера. Ремонт оказался менее сложным, чем мы предполагали, и вскоре Арцеулов уже смог полетнуть. Мы убедились, что продолжать полеты можно.

В это время Москва готовилась к авиационному празднику. От Страстной площади (ныне площадь Пушкина) до Ходынки пустили трамвай. Многочисленные афиши, расклеенные, как тогда было принято, на круглых тумбах, призывали зрителей взглянуть на необычное зрелище.

Праздник проходил интересно. Полеты еще не окончились, когда к нам подошел Арцеулов и предложил в стороне, на самом краю поля, опробовать планер. Мы согласились. Арцеулов взобрался на сиденье, а мы начали разгонять планер против ветра, пока он не отделился от земли.

Этот успех был тотчас же замечен. Все поздравляли Арцеулова и друг друга. А затем после нескольких таких пусков к нам подъехал на автомобиле конструктор А. А. Пороховщиков, чьи учебные бипланы мы часто наблюдали в московском небе. Поздоровавшись с пилотом, он предложил буксировать планер автомобилем.

Арцеулов снова занял свое место. Приподняв хвост, планер сначала покатился за машиной, а затем отделился от земли, набрал высоту около 10 м, как это позволял соединительный трос. На такой высоте конструктор пробуксировал его примерно полкилометра, а затем обратно. Когда Арцеулов сел у мастерских школы, его с Пороховщиковым встречало уже много народа,

в том числе и руководители праздника.

Арцеулов рассказал о планере, о том, как он строился, о «Парящем полете». Тут же мы узнали, что в недавно организованном Обществе друзей воздушного флота (ОДВФ) будет спортивная секция. Предложение всему составу «Парящего полета» войти в эту секцию и положить начало строительству новых планеров было сделано сразу же.

А вскоре стряслась беда: при испытаниях истребителя Ил-400 конструкции Поликарпова и Косткина Арцеулов разбился. У него была сломана нога и раздроблена рука, были и другие повреждения.

Едва Константину Константиновичу полегчало, в больницу потянулись посетители, в том числе и члены спортивной секции ОДВФ. Арцеулов давно рассказывал, что в Крыму, близ Феодосии, есть хорошее место для испытаний и парящих полетов планеров. На импровизированных совещаниях в больнице решено было провести испытания планеров в Коктебеле. Под председательством Арцеулова создали организационный комитет, и то, что его председатель лежал на больничной койке, никак не мешало делу.

К началу октября Константин Константинович уже вышел из больницы, но еще ходил с палочкой и сильно хромял. Так, хромя, он сразу направился в Петровский дворец, чтобы посмотреть, как идет дело с постройкой планеров. 20 октября 1923 года мы выехали в Коктебель...

### ИСПЫТАТЕЛЬ ПЛАНЕРА «КОКТЕБЕЛЬ»

В 1929 году мы с Сергеем Королевым построили планер и достави-

ли его в Коктебель. Но работы хватало. Предстояло предъявить техкому чертежи, аэродинамический расчет и расчет на прочность. Мало того, отдельные части обмерялись, взвешивались, узлы осматривались. Только после многочисленных проверок разрешалась сборка.

Это требовало времени и нервов. К тому же, как обычно бывает в таких случаях, мы с Сергеем начали находить в конструкции такие места и детали, которые хотелось сделать иначе.

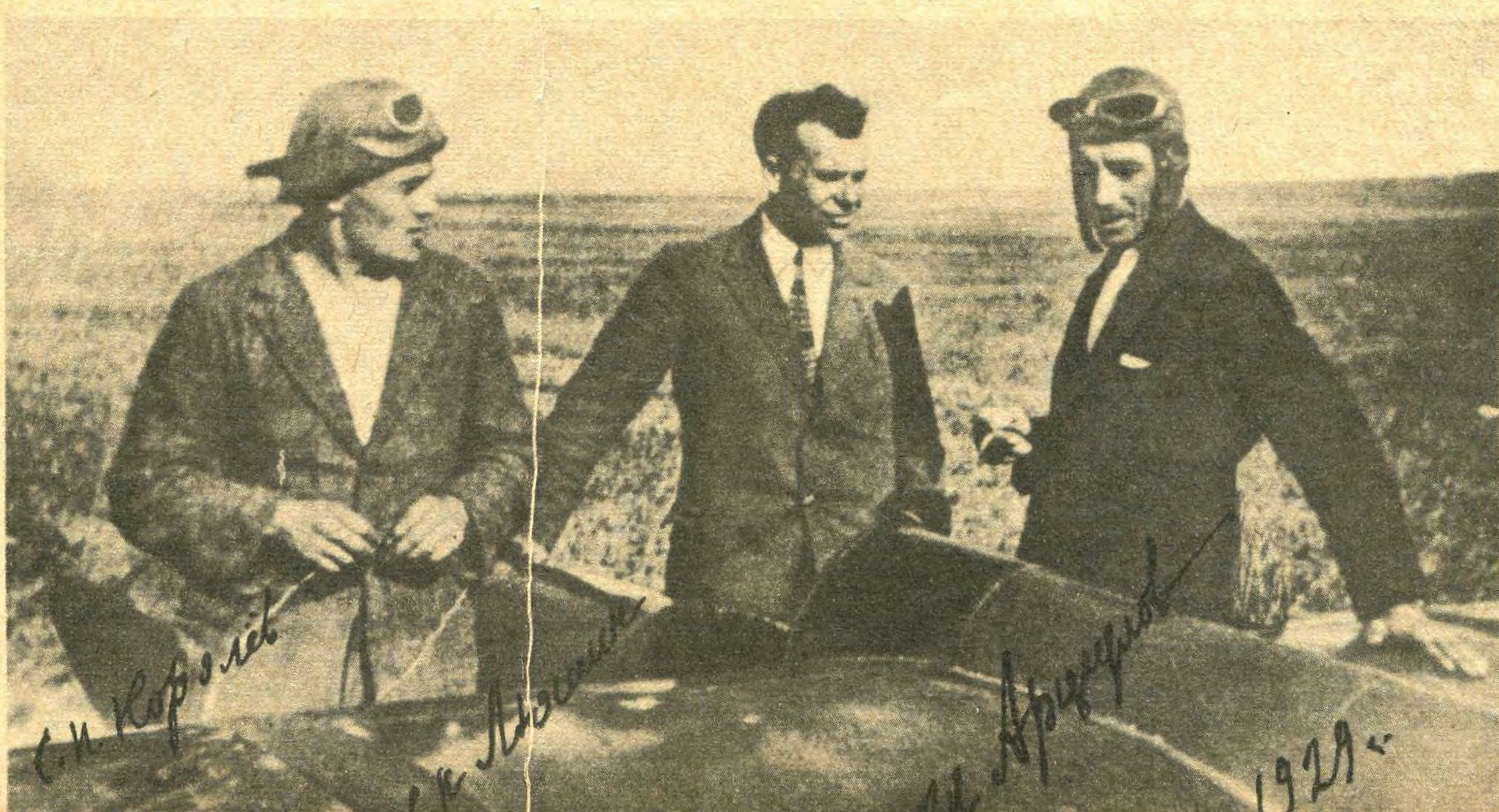
После того как техком ознакомился с чертежами и расчетами, а планер обмерили и взвесили, началась подготовка к первому вылету. Пристыковали крылья, навесили рули, наше детище обрело вид законченного летательного аппарата. Планер был значительно больше остальных, и около него всегда кто-нибудь топтался. Всех интересовали его данные. Правда, узнав их, большинство наших гостей либо начинало крутить головой, либо просто говорило:

— Не полетит!

Мы с Сергеем бодро отвечали, что у нас нет никаких сомнений, что расчеты показывают... Но какой-то червячок все же шевелился в каждом из нас. К тому же в одном из соединений руля высоты обна-

два помещенных в заголовке снимка разделлет полвена. Слева: Арцеулов в фюзеляже планера А-5, который он строил вместе с Люшиным в 1922—1923 годах. Справа: ветераны встретились по случаю 50-летия советского планеризма. В кабине (на переднем плане) — Арцеулов.

А это фото сделано на VI слете планеристов в 1929 году. Слева направо: Сергей Королев, Сергей Люшин и Константин Арцеулов у планера «Коктебель».





ружился люфт — надо было срочно его устранять. И тут началась пора тревог. Как мы завидовали Грибовскому — сам построил, сам совершает первый вылет. А у нас полетит кто-то другой, и этот другой доверит нам свою жизнь!

К нам часто приходил Арцеулов. Следил за сборкой, садился в планер. Отлично понимая наше состояние, а может быть, чтобы успокоить нас, он взялся совершить балансировочный полет.

Наступил решающий для нас с Сергеем день. Вот сейчас, через несколько минут мы узнаем, либо наши расчеты верны, либо все наши труды пропали даром. Ведь уже ничего не изменишь, ничего не вернешь. Планер поставлен на старт, Арцеулов надел шлем и улыбнулся:

— Ну, конструкторы, волнуйтесь!

Прицепили амортизатор, на каждый конец которого поставили по семь человек вместо обычных шести. Видим, как пошла команда, натягивая амортизатор, и в нас все тоже натянулось как струна. Планер двинулся, ускоряя движение. Лыжа отделилась от земли, вот он набирает высоту...

Мы не выдерживаем и несемся к месту посадки. Арцеулов уже вылез из кабины и опять-таки с улыбкой встречает нас. У нас отлегло от сердца. Но прибежали не только мы. Рядом целая толпа желающих услышать мнение испытателя. Арцеулов поздравил нас, и мы повезли планер на место постоянной стоянки. Полет показал, что, несмотря на большую нагрузку на квадратный метр крыла, он взлетает легко, в воздухе устойчив, хорошо слушается рулей.

На следующий день задул хороший ветер, позволяя проверить планер в парении. Арцеулов полетел снова. То был мастерский полет, он вызвал полное одобрение всех участников состязания. Теперь мы с Сергеем уже не сомневались, что добились всего, к чему стремились.

Арцеулов полетал не очень долго и, выяснив качества конструкции, пошел на посадку и приземлился на месте взлета. О результатах Константин Константинович доложил техкому. Его доклад был кратким — ведь все видели, что планер летал хорошо. Затем мы втроем пошли на стоянку и услышали от испытателя более подробное сообщение.

Теперь, когда планер получил путевку в жизнь, ему нужно было дать имя. Мое предложение назвать планер «Коктебель» пришлось всем по душе. На другой день на нем полетел Королев, но это уже другая история...

## 3. СТУПЕНИ ЛЕТНОГО МАСТЕРСТВА

К 4-й стр. обложки

Пируэты в воздухе, крылатая вальтировка, каскад неожиданных движений... Так иногда вольно называют то, что по официальной авиационной терминологии строго именуют фигурами высшего пилотажа. Его типичный современный комплекс состоит из 14 элементов. Но прежде чем познакомиться с ними, вспомним имена пилотов, еще на заре авиации впервые выполнивших наиболее сложные из этих фигур.

I. Адольф Пегу (Франция). 19 августа 1913 года он выпрыгнул из самолета «Блерио-ХІ», испытывая парашют своего соотечественника Бонне. К удивлению присутствующих, аэроплан без пилота и с выключенным двигателем выполнил эффектную фигуру в виде буквы S. Сначала он стремительно понесся по слегка опускающейся кривой, затем «клюнул» носом, лихо перевернулся на спину и, пролетев кверху колесами несколько секунд, опять наклонил нос, перевернулся в нормальное положение и в конце концов перешел в горизонтальный полет с легким снижением. После нескольких дополнительных самопроизвольных «курбетов» самолет приземлился, лишь незначительно подломившись при этом. А через неделю Пегу уже преднамеренно выполнил аналогичную фигуру на таком же самолете.

II. Петр Нестеров (Россия). Его всемирно знаменитая мертвая петля, выполненная 9 сентября 1913 года, была уже результатом длительных размышлений, расчетов и предварительных летных экспериментов. Еще в работе «О парении птиц» (1891 год) Н. Е. Жуковский указал на возможность такого маневра при достаточном разгоне. Сначала Нестеров на самолете «Ньюпор-IV» с мотором в 60 л. с. выполнял виражи с креном до 85°, пологие планирующие спуски, заставляя аппарат скользить на крыло или на хвост и выравнивая его, и только потом сделал поворот в вертикальной плоскости, то есть мертвую петлю.

III. Константин Арцеулов (Россия) 27 октября 1916 года сразился

с «летным чудовищем» того времени — штопором — и победил его. Срыв в штопор происходит на предельно малой скорости полета, когда крыло аэроплана оказывается на больших углах атаки. Такое нередко случалось в ходе воздушного боя, перед посадкой или при взлете с небольшого аэродрома. Из-за этого погибли многие десятки летчиков. Считалось, что самолет попадает в какую-то таинственную «воздушную яму», где теряется подъемная сила крыла и откуда уже никак нельзя выбраться.

Арцеулов правильно подметил: причина штопора — самовращение крыла, попавшего на чрезмерно большие углы атаки. Значит, надо переводить самолет на малые углы атаки крыла, отклоняя руль высоты задней кромкой книзу и одновременно — руль направления. Свалив истребитель-полутораплан «Ньюпор-XXI» в штопор, отважный пилот после полутора витков приостановил вращение. Затем он снова набрал высоту, опять ввел самолет в штопор и вышел из него уже после шести витков.

IV. Макс Иммельман (Германия) в 1915 году на истребителе-моноплане «Фоккер-EУ1» совершил маневр с резким набором высоты, как при заходе на петлю Нестерова, и последующим переворотом через крыло и переходом на горизонтальный полет. Такой маневр позволял неожиданно, летя как бы в противоположную сторону, атаковать противника с наименее защищенного места — хвоста.

Все эти четыре фигуры названы именами тех, кто их впервые выполнил.

V. Теперь о современном комплексе высшего пилотажа. Его фигуры также изображены на 4-й стр. обложки. Цифрами обозначены: 1 — управляемая горизонтальная бочка; 2 — три четверти петли с полуоборотом на нисходящей прямой под углом 45°; 3 — переворот на горке; 4 — петля Нестерова; 5 — полупетля; 6 — один виток штопора; 7 — восьмерка с полуоборотами на нисходящих под углом 45° линиях; 8 — поворот на вертикали; 9 — восходящая управляемая бочка под углом 45°; 10 — переворот; 11 — восьмерка с полубочкой на восходящих под углом 45° линиях; 12 — полубочка на восходящей вертикальной линии; 13 — фиксированная бочка на горизонтальной линии; 14 — одна четверть бочки на восходящей и нисходящей вертикальных линиях.

Опыт воздушных сражений показал, что уровень мастерства при выполнении фигур высшего пилотажа определяет боевой успех летчика-истребителя в схватке с врагом.

ИГОРЬ КОСТЕНКО,  
кандидат технических наук





**Михаил Арлазоров. ДОРОГА НА КОСМОДРОМ.** М., Политиздат, 1980 (серия «Герои Советской Родины»).

Эта книга рассказывает о жизни и деятельности выдающегося конструктора и ученого, Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий, доктора технических наук Алексея Михайловича Исаева.

Я познакомился с Исаевым около сорока лет назад. Шла война. В ОКБ В. Ф. Болховитинова, замечательного инженера, проектировался первый советский ракетный истребитель БИ (Березняк и Исаев). Алексей Михайлович занимался силовой установкой — жидкостным ракетным двигателем, в котором, как во всякой технической новинке, ладилось далеко не все. Именно в ту пору на далеком Урале, где я тоже занимался двигателями, только воздушно-реактивными, мы и встретились — два инженера, увлеченные новизной встающих перед нами проблем.

Это направление техники тогда еще даже не успело сложиться. Оно лишь формировалось, а мы, немногочисленные энтузиасты, ставшие на трудный путь, только нащупывали возможность создания качественно новых воздушно-реактивных двигателей, которыми сегодня оборудованы почти все самолеты, и жидкостных ракетных, которым человечество обязано успехами в космосе.

Начало работы Исаева — а я был ее свидетелем — отражено в книге «Дорога на космодром» правдиво и со знанием дела. Михаил Арлазоров не впервые берется писать о советской авиационной технике и ее конструкторах. Читателям запомнились его книги-портреты «Артем Микоян» и «Фронт идет через КБ» — о Семене Лавочкине. Обе они вобрали в себя много нового, ранее не публиковавшегося. И все же книга об Исаеве отличается от них тем, что в ней гораздо детальнее выписан портрет живого человека с его радостями и огорчениями, победами и поражениями.

Едва начав читать, мы убеждаемся, что автор не только был лично знаком со своим героем, но и имел в своем распоряжении богатый семейный архив. Ни в книге о Микояне, ни в книге о Лавочкине нет ни одного личного письма. А в маленькой книжечке «Дорога на космодром» приводятся отрывки из десятков писем.

Автор смело и широко использует переписку самого Алексея Михайловича, его родных и близких. Из нее возникает не только автопортрет героя, но и колорит того времени. Оно представлено в книге верно и интересно. Даже людей, знакомых с Исаевым и работавших с ним в годы его конструкторской зрелости, его предельно откровенные признания обогащают совершенно неожиданной информацией.

Я знаю практически всех, кто создавал ракетные двигатели. Каждый из этих конструкторов — личность значительная. Каждый в той или иной степени прокладывал в своем деле новые пути. И хотя иные из коллег Исаева превосходили его по теоретическому багажу, в инженерной интуиции он не имел себе равных. Она у него была исключительная. Это качество, а также обширный и разнообразный опыт, смелость конструкторских и технологических решений, демократизм во взаимоотношениях с сотрудниками сделали Алексея Михайловича во многих отношениях героем космического двигателестроения.

Да, Исаев много сделал для Родины. Созданная под его руководством тормозная двигательная установка возвращала на Землю советские космические корабли. Двигатели Исаева позволили решить проблемы стыковки в космосе. Они стояли на автоматических станциях, летавших на Луну, Марс, Венеру. Ракета с его двигателем доставила на Землю грунт с Луны.

И потому его биография — часть биографии страны, прекрасная часть, достойная размышления и подражания. Думаю, что книгу «Дорогу на космодром» с удовольствием прочитают не только молодые люди, но и люди моего поколения, для которых нелишне будет вспомнить былые времена, а может быть, и по-новому посмотреть на свои творческие замыслы и их реализацию.

На основе большого биографического материала Михаил Арлазоров показал рождение инженера и человека, крупного специалиста с его жизненными противоречиями. Может быть, благодаря именно им этот человек и нашел свой неповторимый путь, путь творчества и созидания, уловив тем самым, как подметил Ф. Энгельс, историческую необходимость такого рода деятельности.

Как и другие поклонники таланта писателя, я ждал появления его новых книг. Этому уже не суждено сбыться — внезапная смерть унесла из жизни Михаила Арлазорова.

**АРХИП ЛЮЛЬКА,**

Герой Социалистического Труда, генеральный конструктор, академик

**Л. М. Шугуров, В. П. Ширшов. АВТОМОБИЛИ СТРАНЫ СОВЕТОВ.** М., Изд-во ДОСААФ, 1980.

Читатели давно ждали эту книгу — своего рода мини-энциклопедию отечественного автостроения. Она рассказывает о создании самых первых советских машин — легковой НАМИ-1 и грузовика АМО-Ф-15, о знаменитых пробегах и разработке теоретических основ автомобильной науки. В 30-е годы реконструировались цехи Московского завода АМО (теперь ЗИЛ), строился нижегородский автогигант, нынешний ГАЗ. Они-то и дали стране легковые «эмки», грузовые полупотрошки и трехтонки, автобусы и машины высшего класса. Немало сделала отрасль и для победы в Великой Отечественной войне.

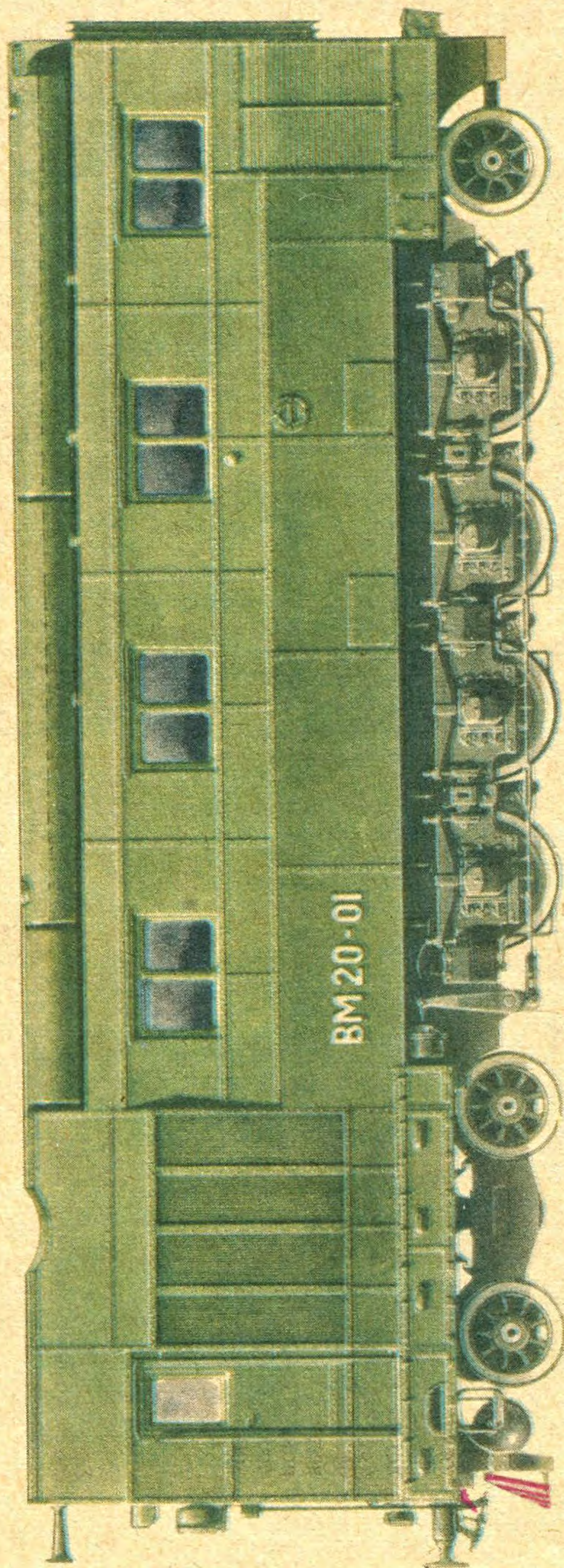
Послевоенное время ознаменовалось появлением целой серии новых конструкций. Тут и микролитражный «Запорожец», и знаменитая «Победа», и полюбившаяся всем «Волга». На стройках гудели величественные ярославские и минские самосвалы. Автолюбители получили отличные «Жигули» и «Нивы», «Москвичи» и «Волги», а промышленность и сельское хозяйство — машины повышенной грузоподъемности, разнообразные специализированные автомобили и тягачи. Вступили в строй гигантские Волжский и Камский автозаводы, на полную мощность работают модернизированные цехи ЗИЛа, ГАЗа, АЗЛК и других предприятий. Для нынешнего времени характерна углубившаяся специализация заводов, что позволяет более экономично организовать производство.

Сегодня, указывают авторы, наша промышленность выпускает более 2 млн. автомобилей в год, перегнав Англию, Канаду, Италию. По производству автобусов мы прочно удерживаем первое место в мире. Машины с маркой «Сделано в СССР» поставляются в 80 стран мира, где они пользуются большим признанием.

С любовью воссоздают авторы историю советской автомобильной промышленности. Лев Шугуров всю жизнь посвятил поискам четырехколесных реликвий, именно ему мы обязаны сведениями о многих машинах, считавшихся забытыми. Книгу украшают более 170 иллюстраций Владимира Ширшова. Читается она легко и увлекательно. Очень ценно и то, что каждая глава снабжена техническими характеристиками автомобилей, данными об их производстве, подробным указателем типов и моделей машин. Обилие материала при сжатой форме изложения, крайне необходимый справочный раздел — все это делает книгу поистине уникальным изданием.

**ЕВГЕНИЙ КОЧНЕВ, инженер**





BM20-01

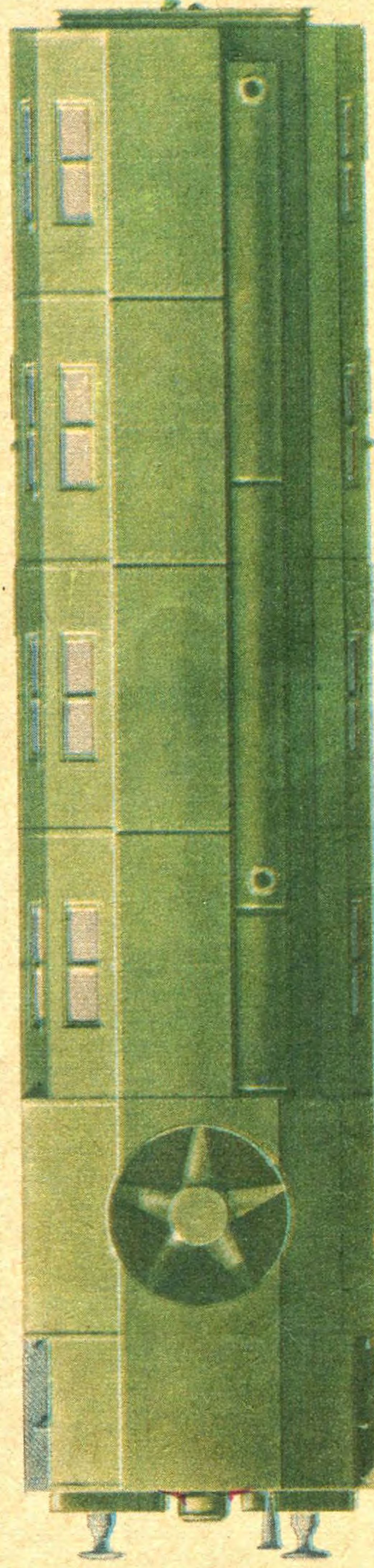
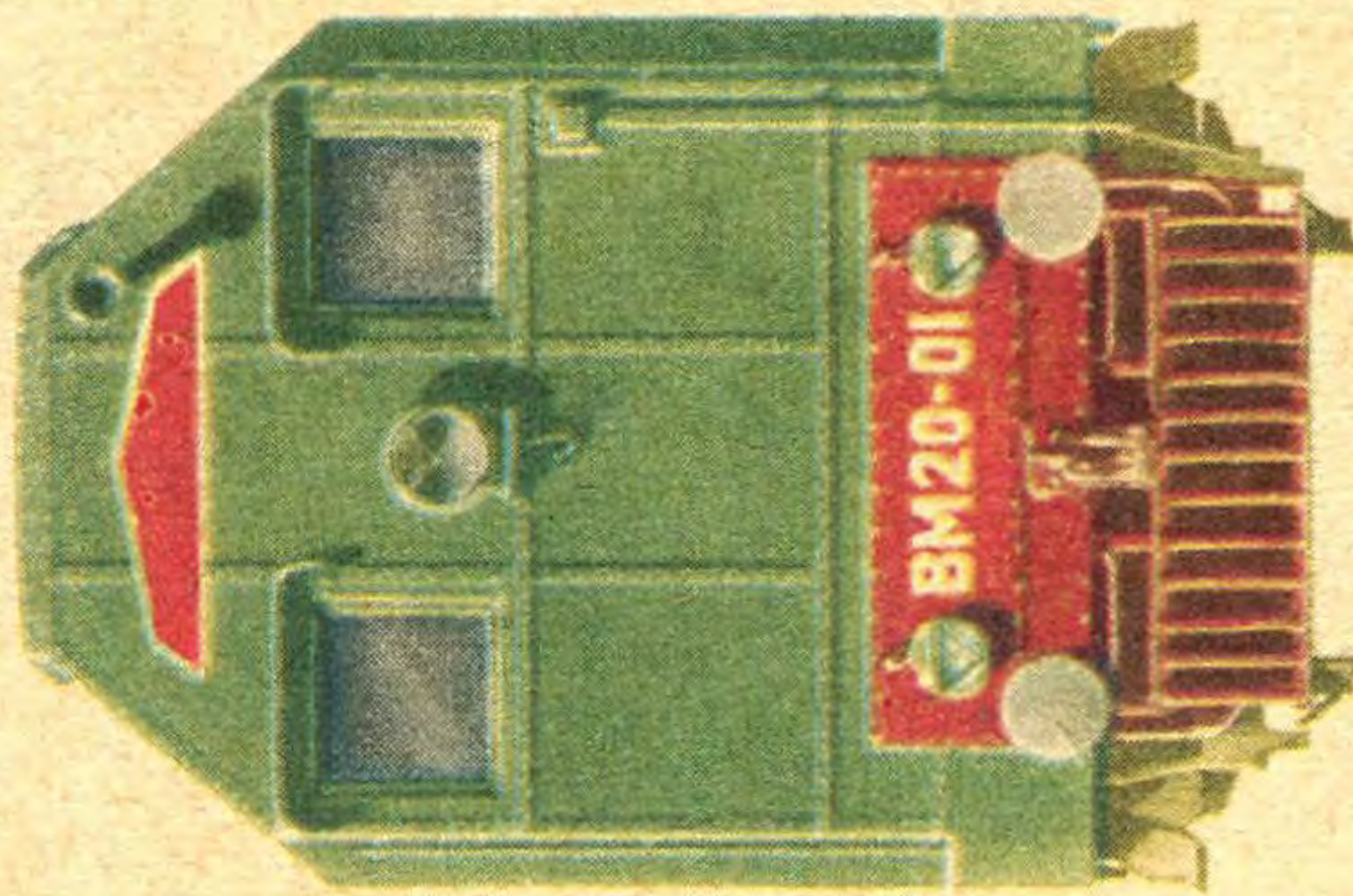
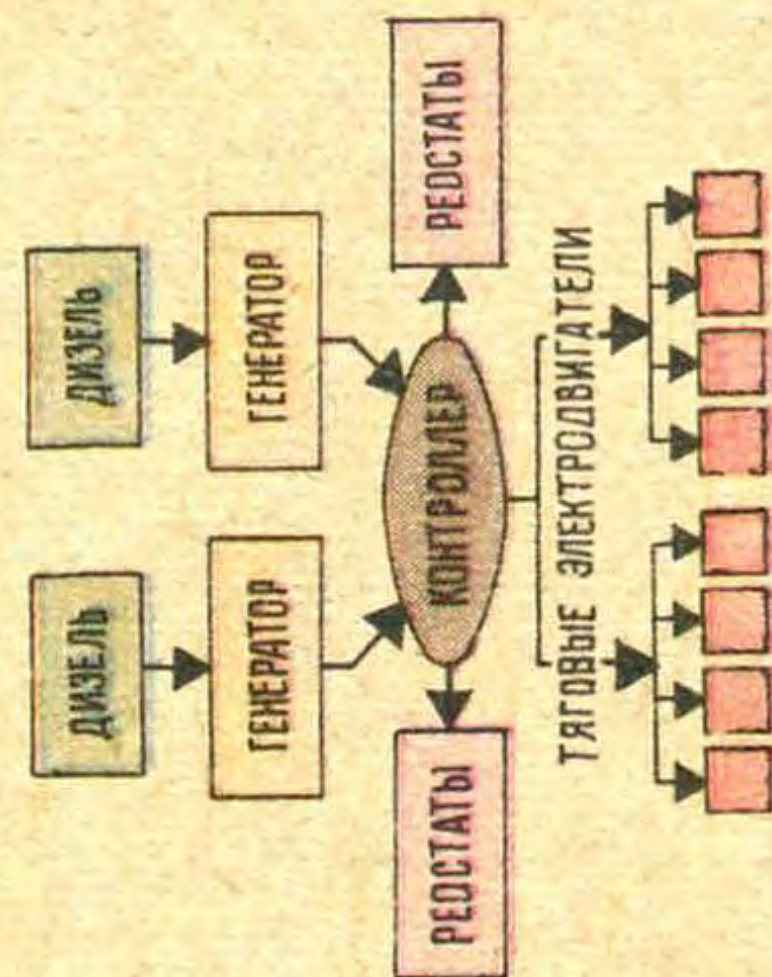
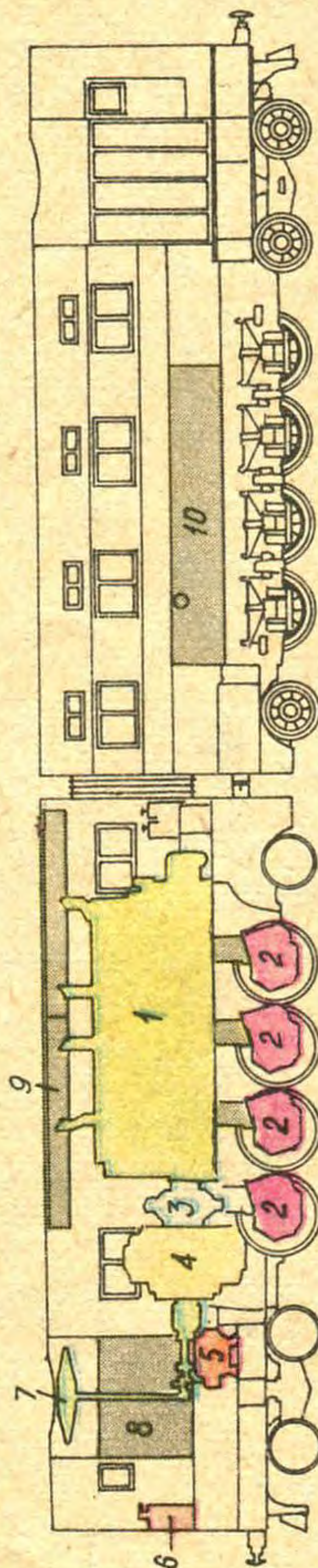
### ТЕПЛОВОЗ СЕРИИ ВМ 20

Осевая формула . . . 2-4<sub>0</sub>-1+1-4<sub>0</sub>-2  
 Конструкционный вес, т . . . 246  
 Сцепной вес, т . . . 158  
 Нагрузка на движущую ось, т . . . 20

Габариты:  
 длина, мм . . . 27 202  
 ширина, мм . . . 3100  
 высота, мм . . . 4900

Мощность дизелей при 400 об/мин, л. с. . . 2×1050  
 Мощность главных генераторов, кВт . . . 2×790

Мощность тяговых электродвигателей при часовом режиме, кВт . . . 2×4×155  
 Сила тяги при скорости 22 км/ч, кг . . . 20 000  
 Конструкционная скорость, км/ч . . . 72  
 На схеме цифрами обозначены:  
 1 — дизель, 2 — тяговые электродвигатели, 3 — соединительная муфта, 4 — генератор, 5 — возбудитель, 6 — контроллер, 7 — вентилятор холодильника, 8 — секции холодильника, 9 — глушитель, 10 — топливные баки.





## Историческая серия «ТМ» ПЕРВЫЙ ДВУХСЕКЦИОННЫЙ

Под редакцией  
инженера путей сообщения  
В. А. РАКОВА.

Коллективные  
консультанты  
Ленинградский музей железнодородного транспорта, Московский клуб железнодорожного моделизма

Во второй пилетке широким фронтом шла реконструкция железнодорожного транспорта. В проектных бюро разрабатывались рабочие чертежи, на заводах строились новые машины, которые после испытаний передавались НКПС. Планировалась постепенная замена паровозов тепловозами и электричками. А это требовало создания локомотивов примерно равной мощности. Для вождения грузовых поездов тогда использовали мощные паровозы серии ФД. На электрифицированных участках им соответствовали машины серий ВЛ19 и Сс, а тепловозов такой мощности еще не было.

Тип рельсового полотна и конструкция винтовой сцепки определяли максимальные значения нагрузки на ось и силы тяги такого локомотива. Они не должны были превышать 20 т. Предполагалось, что новый тепловоз на подьеме поведет состав того же веса, что и паровоз серии ФД. Значит, нужен был дизель мощностью не менее 2000 л. с. Таких двигателей наша промышленность тогда не выпускала. Поэтому конструкторы Центрального локомотивно-проектного бюро (ЦЛПБ) сделали ставку не на одну, а на две одинаковые дизель-генераторные группы, разработанные ранее для локомотивов серии Ээл. В них использовался дизель 42БМК-6 — его выпускал серийно

Коломенский машиностроительный завод имени В. В. Куйбышева.

Случай применения на одной машине двух дизель-генераторов в ту пору были хорошо известны. Еще в 1905 году инженер Н. Г. Кузнецов и полковник А. И. Одинцов впервые в мире разработали проект тепловоза на такой основе. Той же конструктивной особенностью отличался и локомотив Ээл<sup>8</sup>. Это позволяло в широких пределах регулировать скорость его движения и силу тяги, при полумке одного дизеля гарантировало доставку поездов на ближайшую станцию, а тепловоза в депо.

Два дизеля Коломенского завода могли расположиться на машине только друг за другом. Но поскольку тяговые электродвигатели тогда размещали, как правило, на раме тепловоза, то для него понадобилось бы сделать очень длинный кузов, опирающийся на 12—14 колесных пар. Это явно противоречило здравому смыслу. Вот почему конструкторы решили спроектировать двухсекционный локомотив с осевой формулой 2—4<sub>0</sub>—1+1—4<sub>0</sub>—2. Управление секциями должно было происходить из одной кабины.

Расчеты показали, что для новой машины нужны тяговые электродвигатели мощностью 175 кВт. Таких моторов также еще не выпускал ни один завод в стране. И тут снова помог опыт постройки тепловоза серии Ээл — взяли его колесо-моторную группу. Но часовая мощность входившего в нее электродвигателя составляла всего 140 кВт и была недостаточна. Можно было поднять этот параметр до 155 кВт, повысив питающее напряжение и усилив принудительную вентиляцию. Однако и тогда он оставался бы меньше расчетной величины, значит, мощность дизеля полностью не использовалась бы. Поэтому, когда для увеличения моторесурса потребовалось снизить частоту вращения дизеля, разрабатчики тепловоза пошли на компромисс и не возражали против этого предложения.

Две секции соединили между со-

бой серийной автосцепкой СА-3. ка тепловоза продолжалась всего 6 месяцев. 20 января 1934 года он стенки секций можно было снимать совершил пробную поездку на участке Голутвин — Москва. Локомотиву присвоили серию ВМ20, а секции обозначали соответственно ВМ20-01 и ВМ20-02.

В марте — апреле 1934 года тепловоз совершил пробные рейсы с грузовыми поездами на участках Люблино — Тула и Москва — Ленинград. Эти поездки показали возможность двукратного увеличения провозной способности железнодорожных дорог при замене паровозов с усилием тяги 20, 25 и 32 т — серии Э новыми локомотивом. В двоем состоянии он мог даже на подъемах вести составы, утяжеленные на 30%, со скоростью на 60% большей, чем паровоз.

Летом 1934 года ВМ20 испытывали на опытном кольце под Москвой. Обнаружилась неординарная нагрузка на каждый из дизелей, причем разница достигала 18%. Регулировкой генераторов и тяговых электродвигателей ее снизили до 2%. Выяснилось также, что на кри-вых участках путь оказывал локомотиву меньшее удельное сопротивление, чем тепловозу серии Ээл.

По окончании испытаний ВМ20 направили на Среднеазиатскую железную дорогу. Там в двухсекционном варианте он водил грузовые поезда, а по отдельности каждую секцию применяли для пассажирского движения. Экипаж двоемного локомотива состоял всего из трех человек. Машинист и его помощник, выполнявший также обязанности электрика, располагались в кабине, а дизелист размещался в машинном отделении.

Тепловоз серии ВМ20 находился в эксплуатации 14 лет. В 1949 году вместе с несколькими машинами серии Ээл его переоборудовали в передвижную электростанцию. К тому времени он убедительно продемонстрировал широкие возможности секционных машин. По такому принципу в послевоенный период проектировались и другие магистральные тепловозы: ТЭ2, ТЭЗ.

ОЛЕГ КУРИХИН,  
кандидат технических наук





# БУДЕМ ДРУЖИТЬ!

Наши читатели уже знакомы с детским еженедельником «Пиф» (см. «ТМ» № 11 за 1979 год). Это самый популярный французский журнал, выпускаемый прогрессивным издательством «Вайян». Его тираж только во Франции (а он издается и в некоторых других государствах Западной Европы) превышает 400 тыс. экземпляров.

Это очень много, если учесть, что на Западе печатной продукции предпочитают телевизор. Телевидение же во Франции находится под полным контролем партий, стоящих у власти. Коммунистам и другим прогрессивным силам остается печать. Журналы и газеты стремятся привлечь внимание оригинальным оформлением, поддерживать неизменный интерес читателей своим содержанием. В противном случае их тут же «съест» телевидение...

Редакция «Пифа» неистощима на выдумки. Мы уже рассказывали о комплектах, прилагаемых к каждому его номеру самоделок — немудреных, но вполне отвечающих нынешнему уровню науки и техники. Помимо базового журнала, регулярно публикуются и специальные выпуски о занятых приключениях наиболее любимых героев — юноши-корманьонца Рахана, самого Пифа и других. Иногда редакция предлагает дошкольникам самим оформить изорассказ, тем самым приобщая их к творчеству.

Помимо этого, коллектив «Пифа» постоянно организует разнообразные общественные кампании, охватывающие самые широкие слои французской детворы, устраивает многочисленные конкурсы по различной тема-

тике, должным образом отмечая победителей.

Один из таких конкурсов — по космонавтике — проводился в прошлом году. Французские коллеги обратились в «Технику — молодежи» за содействием, и мы послали в Париж ряд материалов, в частности ответы космонавтов и писателей-фантастов на вопросы нашего журнала.

В объявленном «Пифом» конкурсе приняли участие десятки тысяч ребят. Победителями стали Валери Смитански (16 лет), написавшая лучшее послание к гипотетическим «братьям по разуму», Филипп Брэн (14 лет), указавший наиболее перспективные пути завоевания космоса, и Фабрис Дель Таглия (12 лет), представивший самый удачный набор 10 предметов, наилучшим образом характеризующих Землю и ее обитателей. Любопытно, что Фабрис включил сюда и свой собственный фотопортрет — как изображение представителя человечества.

Победители конкурса были премированы недельной поездкой в Советский Союз, на родину космонавтики, в сопровождении ответственного секретаря их любимого журнала Робера Андросси. В последний момент к группе присоединился Дидье Перро (13 лет), награжденный этой поездкой за активное участие в посвященной Международному году ребенка кампании «Пифа», в ходе которой были собраны девять миллионов сантимов для детей революционного Никарагуа и 61 тысяча подписей под посланием французских

ребят в Организацию Объединенных Наций.

Всего шесть дней — с 14 по 19 апреля 1980 года — провела в Советском Союзе французская делегация. Но эта неполная неделя была насыщена событиями и впечатлениями. Встречи с редакциями журналов ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи», «Юный техник», «Моделист-конструктор»; посещение международной выставки «Время — Пространство — Человек» («весьма полезной и впечатляющей», по словам Андросси), московской школы № 16 с преподаванием на французском языке («Советские школьники очень хорошо говорят по-французски», — таково единодушное мнение гостей), Дома-музея выдающегося конструктора ракетно-космических систем академика С. П. Королева («Так вот где рождались первые спутники!», молодежной дискотеки, киноконцертного зала «София» («Она ничем не уступает французским», — сказала нам Валери, самозабвенно проплясавшая весь вечер); знакомство с московским метрополитеном (ребята предпочитали его всем остальным видам транспорта) и цирком на Ленинских горах («Во Франции таких нет!»). Кроме того, состоялись встречи с летчиком легендарной эскадрильи «Нормандия — Неман» Константином Фельдзером и известным борцом за

**Встреча с космонавтом П. ПОПОВИЧЕМ в Звездном. Справа — Р. АНДРОССИ.**

**В Доме-музее К. Э. Циолковского.**

**Фото В. Арутюнова**

**У НАС В ГОСТЯХ**





В. СМИТАНСКИ



Ф. БРЭН.



Ф. ДЕЛЬ ТАГЛИЯ.

Д. ПЕРРО.



мир американским певцом Дином Ридом... А ведь за шесть дней представители молодой Франции успели побывать не только в Москве.

«Самое большое впечатление на меня произвело посещение Дома-музея К. Э. Циолковского в городе Калуге, — признался Филипп Брэн. — Тот, кто занимается астрономией (а сам Филипп мечтает именно об этой профессии. — *Ред.*), понимает, какая это большая удача — побывать там, где зародилась наука об освоении космоса».

Очень понравилась ребятам и однодневная автомобильная экскурсия в старинные русские города Владимир и Суздаль: памятники древнего русского зодчества, уникальный музей деревянной архитектуры под открытым небом... даже обед в монастырской трапезной, блюда, изготовленные по старым рецептам...

«А для меня наиболее памятно посещение Звездного городка, — заявил Дидье, собирающийся стать инженером-конструктором. — Мы даже сфотографировались вместе с настоящим космонавтом генералом Павлом Поповичем!»

Да, главным для ребят, бесспорно, было знакомство с музеями в Москве, Звездном и Калуге, отразившими всю историю советской и мировой космонавтики. Исследования вселенной объединяют народы, и по-своему знаменательно, что родина космонавтики принимала юных представителей третьей космической державы именно сейчас. Ведь не за горами то время, когда первый французский космонавт поднимется на орбиту в советском «Союзе»...

Быстро пролетели шесть дней.

«Я счастлива, что увидела Москву, — говорит Валери. — Мы видели Кремль, Мавзолей, несравненную Красную площадь (ребята посетили могилу Неизвестного солдата и возложили венок к Мавзолею В. И. Ленина. — *Ред.*). Я очень люблю русский балет — и у себя дома, несмотря на высокую плату, беру частные уроки классического танца. А в лицее изучаю русский язык. Надеюсь, что после его окончания мне посчастливится приехать в Советский Союз и продолжить образование в Московском университете. Это было бы просто прекрасно!»

Впечатления впечатлениями, но самым важным для «ТМ» и для «Пифа», вероятно, были деловые переговоры представителей двух журналов о расширении сотрудничества. Согласованы точки зрения, обнаружены области пересечения интересов, достигнута договоренность об обмене материалами и о следующей встрече.

Перспективы представляются благоприятными. Видимо, обоим популярным изданиям есть что перенять друг у друга.

## ХРОНИКА „ТМ“

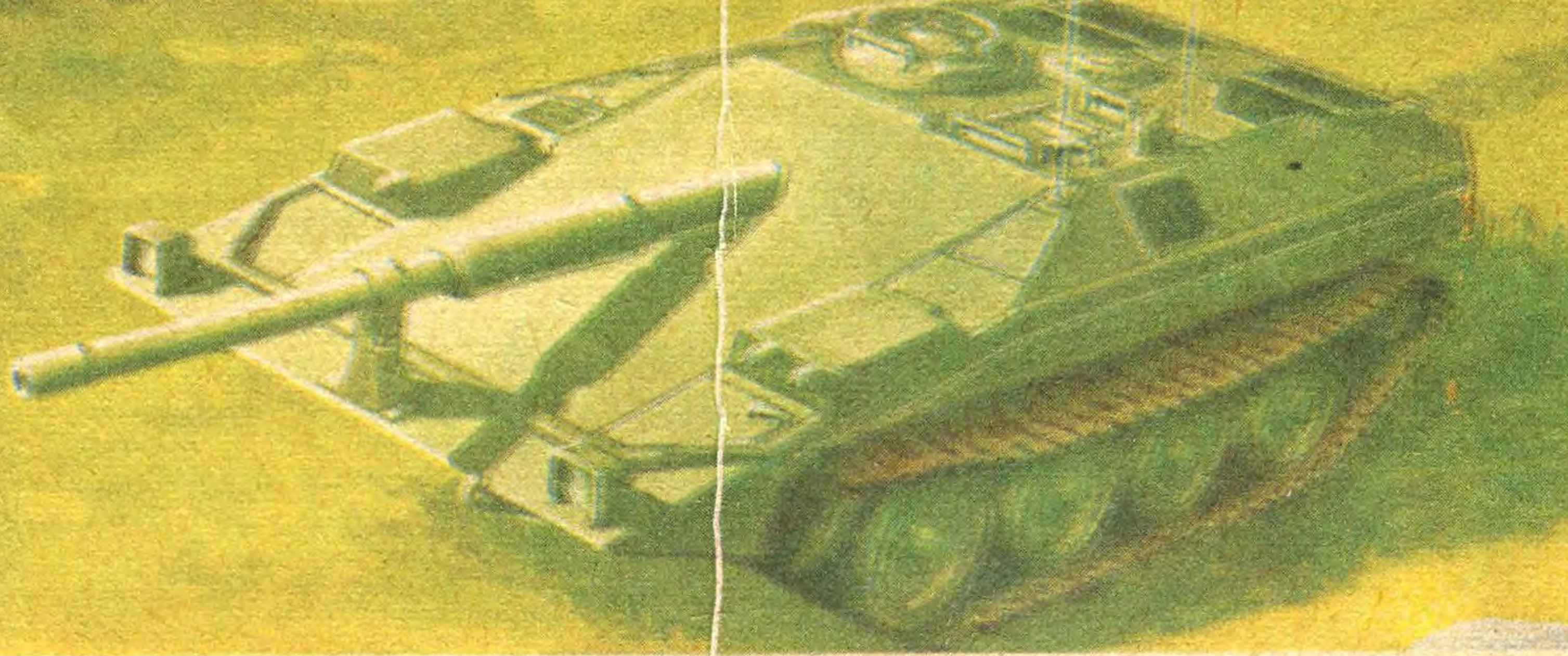
● В то время как вы читаете этот номер, по дорогам страны движется колонна необычных, поистине единственных в своем роде автомобилей, украшенная флагами и транспарантами. По постановлению Секретариата ЦК ВЛКСМ в целях пропаганды изобретательства, новаторства, широкого обмена опытом и привлечения молодежи к научно-техническому творчеству редакция журнала «Техника — молодежи» проводит четырнадцатый по счету Всесоюзный автопробег любительских конструкций, посвященный 35-летию Победы. Его маршрут проложен через памятные места, связанные с героическими событиями в истории Великой Отечественной войны. Участники автопробега проходят 5200-километровое «кольцо»: Москва — Новгород — Псков — Таллин — Рига — Калининград — Вильнюс — Брест — Ровно — Житомир — Корсунь-Шевченковский — Черкассы — Полтава — Харьков — Белгород — Курск — Орел — Тула — Москва. Они встречаются с комсомольским активом и рабочей молодежью этих городов, демонстрируют возможности своих самодельных машин, устраивают их показательные соревнования. Автоколонну сопровождают передвижная выставка НТТМ и экспозиция, рассказывающая о грозном советском оружии, применявшемся в годы войны. Вместе с автоколонной отправилась в путь и агитбригада. Входящие в ее состав ученые и специалисты выступают на стройках, предприятиях и в институтах с лекциями о движении НТТМ в нашей стране, об успехах советской науки и техники, а ветераны войны делятся своими воспоминаниями о славном боевом прошлом. Подробный отчет об автопробеге мы поместим в одном из будущих номеров.

● В одном из павильонов ВДНХ торжественно открылась Центральная выставка НТТМ-80, вобравшая в себя все лучшее из созданного молодыми умельцами за последние годы. Отрадно отметить, что ее посетители смогут ознакомиться и с экспозицией картинной галереи научно-фантастической живописи, действующей при редакции «ТМ». Всего представлено более 100 произведений, присланных на наш конкурс «Время — Пространство — Человек» из разных городов Советского Союза и братских социалистических стран.

● В журнале побывали заместитель главного редактора научно-технического еженедельника «Орбита» Иванна Велчева и заведующий отделом науки этого издания Николай Карин (НРБ), а также бывший летчик авиаполка «Нормандия — Неман» Константин Фельдзер, представляющий ныне интересы научно-популярных журналов «Авиасон интернационал» и «Сьянс э ви» (Франция). Гости ознакомились с работой редакции, поделились опытом по подготовке научно-популярных статей, собрали материал о последних достижениях советской науки и техники, посетили Центральную выставку НТТМ-80.

● Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» выпустило массовым тиражом сборник «Тайны веков». Эта книга, как и предыдущая, первая, изданная под одноименным названием тремя годами раньше, составлена из материалов, опубликованных в нашем журнале под рубрикой «Антология таинственных случаев». От загадок космогонических предвидений древних до «совершенно секретных» химерных боевых машин «третьего рейха» — таков диапазон тем, затронутых в новом сборнике.





## ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ ВОДИТЕЛЯ

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

После танка Рено FT конструкторы, казалось бы, бесповоротно приняли систему размещения основного вооружения во вращающейся башне, но время от времени в некоторых моделях машин наблюдался как бы возврат к прошлому: пушка устанавливалась в корпусе танка, хотя вести круговой обстрел становилось невозможным. Чем же объяснялось такое?

В конце двадцатых годов по инициативе генерала Ж. Этьенна французские конструкторы приступили к разработке тяжелого танка прорыва, а он в соответствии со своим назначением нуждался в более мощном и многочисленном вооружении. Поскольку машину решили одеть в толстую броню, то в целях экономии веса отказались от размещения пушек и пулеметов в нескольких башнях: 75-мм орудие установили в лобовой части корпуса, а вспомогательное вооружение — 37-мм пушку — в легкой башне. В результате действительно удалось защитить танк весьма солидной броней и уменьшить численность экипажа.

В 1929—1930 годах фирмы FCM и «Рено» построили первые опытные машины, названные В-1, хотя выпуск их «Рено» начал только в 1935 году после длительной доработки. Много хлопот конструкторам доставила система использования основного вооружения. 75-мм орудие не имело механизма горизонтальной наводки, и, следовательно, пушку надо было

наводить на цель, разворачивая машину. Из-за этого конструкторы решили установить многорадиусный механизм поворота — двойной дифференциал с гидростатическим блоком. Так водитель стал еще и наводчиком. Работа заряжающего существенно облегчалась, поэтому повысилась и скорострельность.

В-1 обладал рядом новшеств: самозатягивающимися топливными баками, противопожарными переборками, автоматической централизованной системой смазки и гидрокомпасом. Этих танков было выпущено немного — всего 35 штук, а с 1937 года и вплоть до поражения Франции в 1940 году строились машины новой модификации В-1 bis (построено 365 штук), двигатель которых стал мощнее, а броня — более толстой, увеличился и запас хода машин. В несколько измененной башне устанавливалась 47-мм пушка.

Американские конструкторы — в июне 1940 года от них потребовали срочно создать средний танк, который мог бы быть немедленно пущен в производство, — пошли аналогичным путем. За основу проектировщики взяли средний танк М2, в небольших количествах выпускавшийся с 1939 года. В новой машине сохранили ходовую часть от М2, но вооружение стало более сильным: впервые в американском танкостроении новую модель оснастили 75-мм пушкой, предназначенной для борьбы с укрепленными огневыми точками и бронированными целями. Существенным недостатком был малый угол ее горизонтальной наводки. Опыта размещения такого орудия в башне не было, и его поместили в корпусе в специальном спонсоне. 37-мм пушка устанавливалась в башне, а в командирской башенке — пулемет. Так появился танк «М3 средний», он пошел в серию в январе 1941 года. Форма танка была неудачной: бронеовые листы, установленные вертикально, служили плохой защитой. М3, громоздкий и высокий, обладал низкой проходимостью, да и ремонтировать его в полевых условиях было трудно. Скоро эту машину заменил новый танк — М4. Всего же американские

заводы до декабря 1942 года выпустили 6258 «М3 средних» в шести модификациях, отличавшихся друг от друга маркой двигателя и способом изготовления корпуса и башни (к примеру, танки модификации М3А1 имели литой корпус).

А вот как обстояли дела у конструкторов «третьего рейха». В 1936 году немцы приняли решение создать специальный безбашенный танк для непосредственного сопровождения пехоты и подавления огневых точек противника. Машины, получившие название «штурмовых орудий», создавались на фирме «Даймлер-Бенц» на базе среднего танка Т-III (выпуск их начали в 1940 году). Размещение орудия в неподвижной рубке позволяло уменьшить и массу танка, и улучшить его силуэт. 75-мм короткоствольное орудие (такое же, как на Т-IV первых модификаций) имело все же небольшой угол горизонтального обстрела (по 12° в обе стороны). Водитель лишь направлял машину в сторону цели.

Штурмовые орудия активно использовались в боях против французских войск в мае — июне 1940 года. Гитлеровцы оценили их достоинства и решили заказ на производство «орудий» увеличить. Позднее вооружение модернизировали: в 1942 году на этих танках установили 75-мм пушки длиной в 43, а затем в 48 калибров с бронебойными и подкалиберными снарядами. Была усилена до 80 мм и лобовая броня (вес возрос до 23,9 т). Наконец, в машине поставили пулемет для обороны в ближнем бою. Так, штурмовые орудия, по существу, превратились в противотанковые средства, хотя и сохранили свое название. Они во всевозрастающих количествах поступали на фронт. Всего же в конце войны их выпущено 10 446 штук 9 модификаций (включая 1211 штук со 105-мм гаубицей).

Идея безбашенного танка вновь возродилась после второй мировой войны в Швеции. В 1958 году несколько фирм, в том числе «Бюфорт» и «Ландсверк», приступили к работе над танком S (другое обозначение Strv-103). С 1966 года он начал поступать на вооружение



# НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

шведской армии. Скажем прямо: шведы удивили мир. Созданная ими машина обладала длинноствольной 105-мм пушкой и четырьмя пулеметами, которые жестко устанавливались в корпусе. Наводку на цель со своих пультов управления могли вести и водитель, и командир экипажа. Гидропневматическая система подвески позволяла менять клиренс и осуществлять наклоны танка в вертикальной плоскости для наведе-

ния оружия. Полный поворот на машине можно совершить всего за 10 с!

Благодаря жесткой установке пушки было введено автоматизированное зарядание, усилена броневая защита (без увеличения массы машины) и уменьшен экипаж (нет заряжающего). Механизм зарядания содержит 50 снарядов. Скорострельность пушки достигает 15 выстрелов в минуту.

Интересно, что третий член экипажа танка сидит спиной по ходу машины и работает как второй водитель при движении назад. В передней части корпуса помещается комбинированная силовая установка: дизель — для экономичного хода и газотурбинный двигатель — для полного хода. Танк этот к тому же и плавает, используя индивидуальные складывающиеся плавсредства.

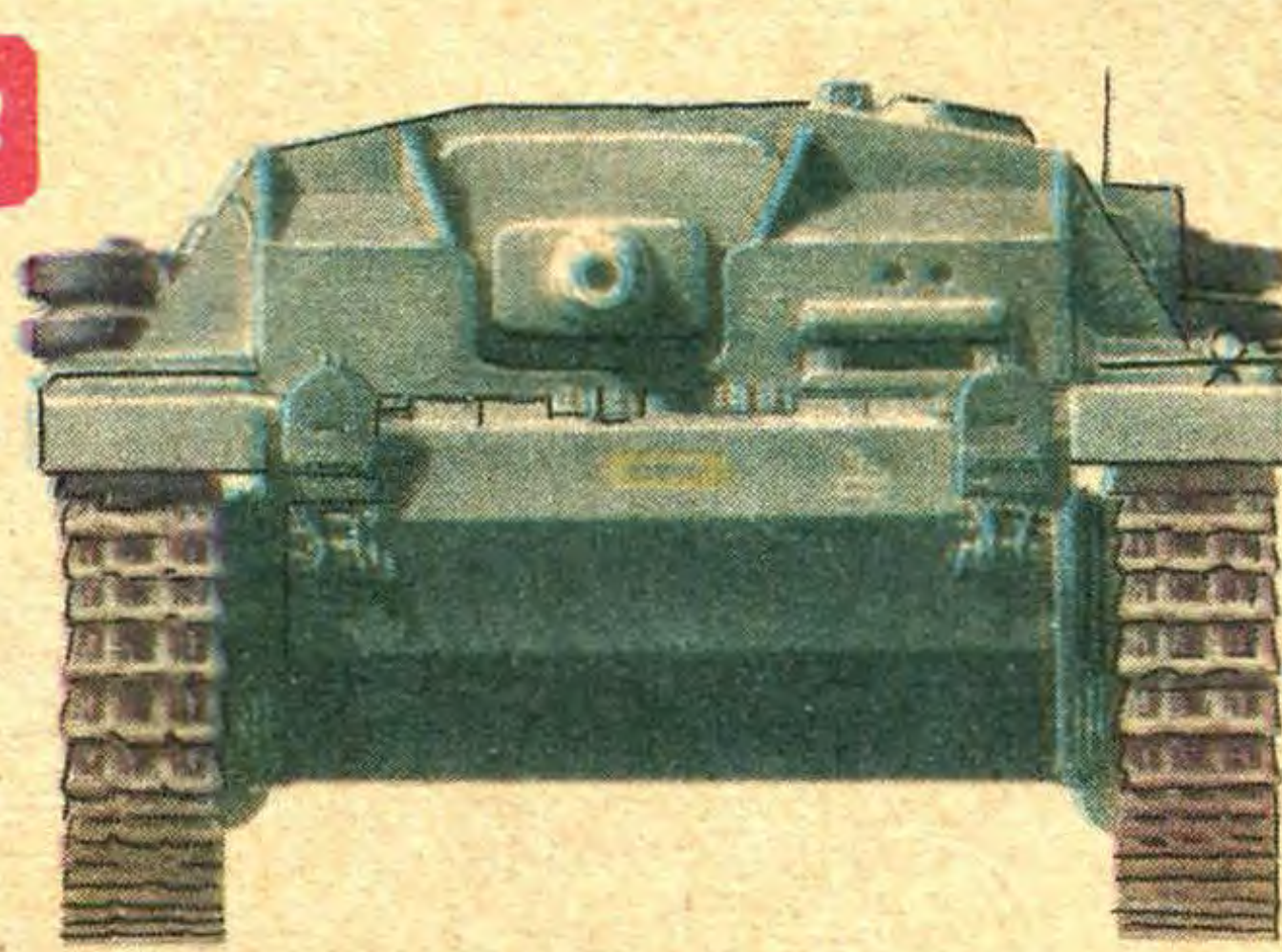
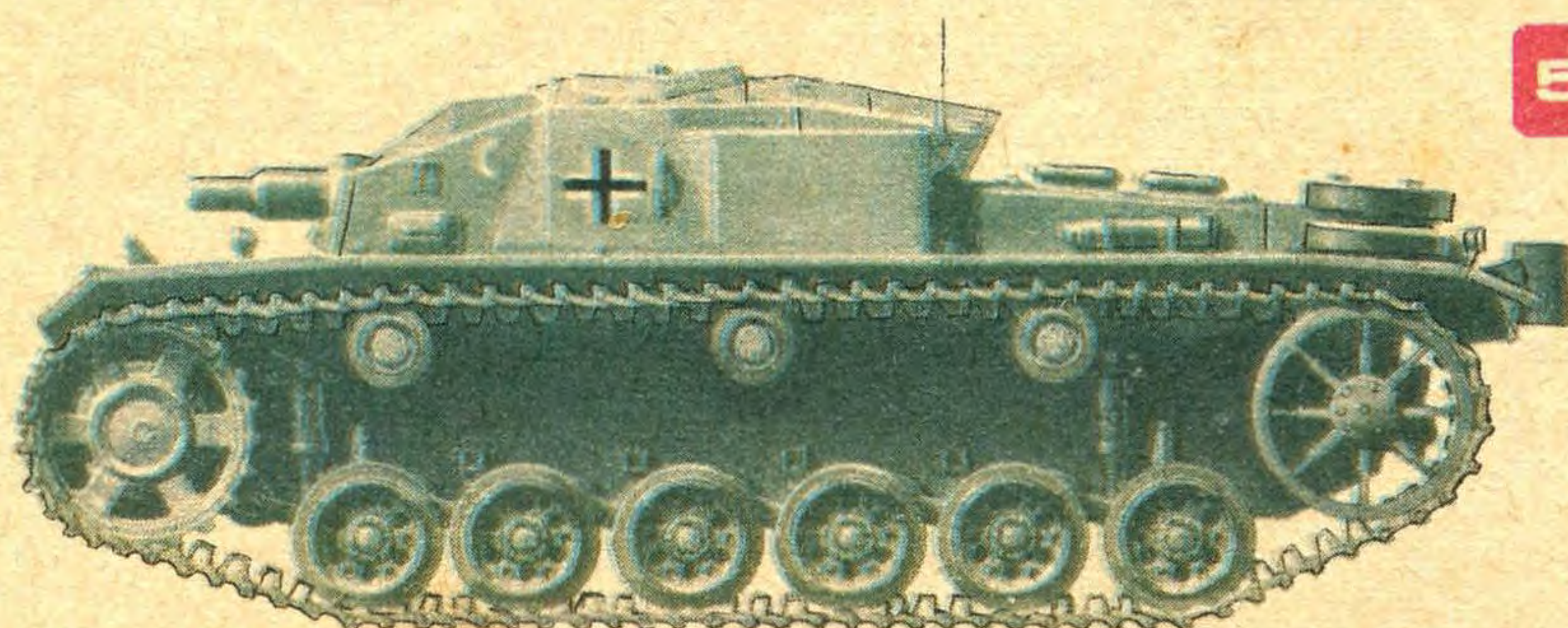
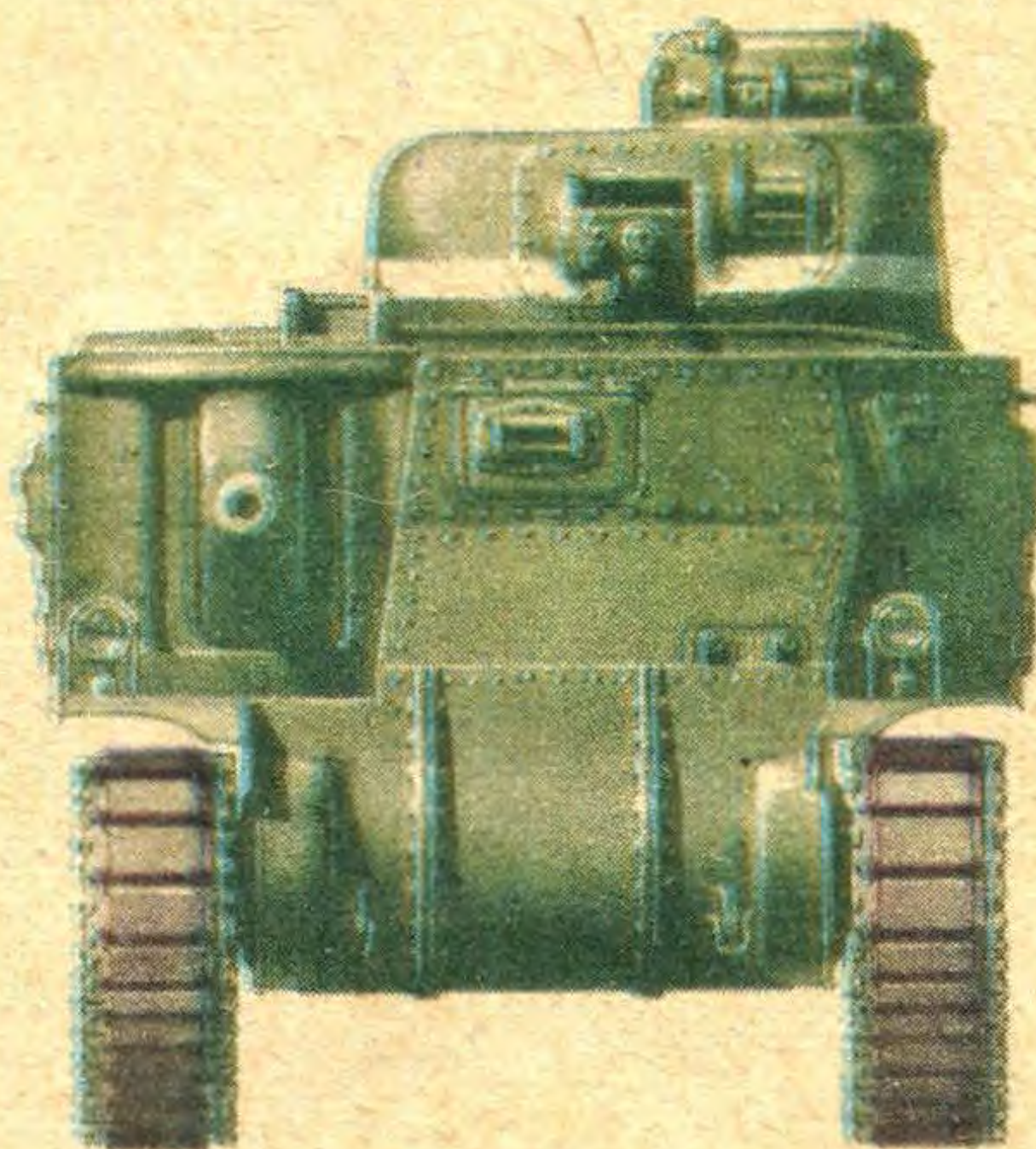
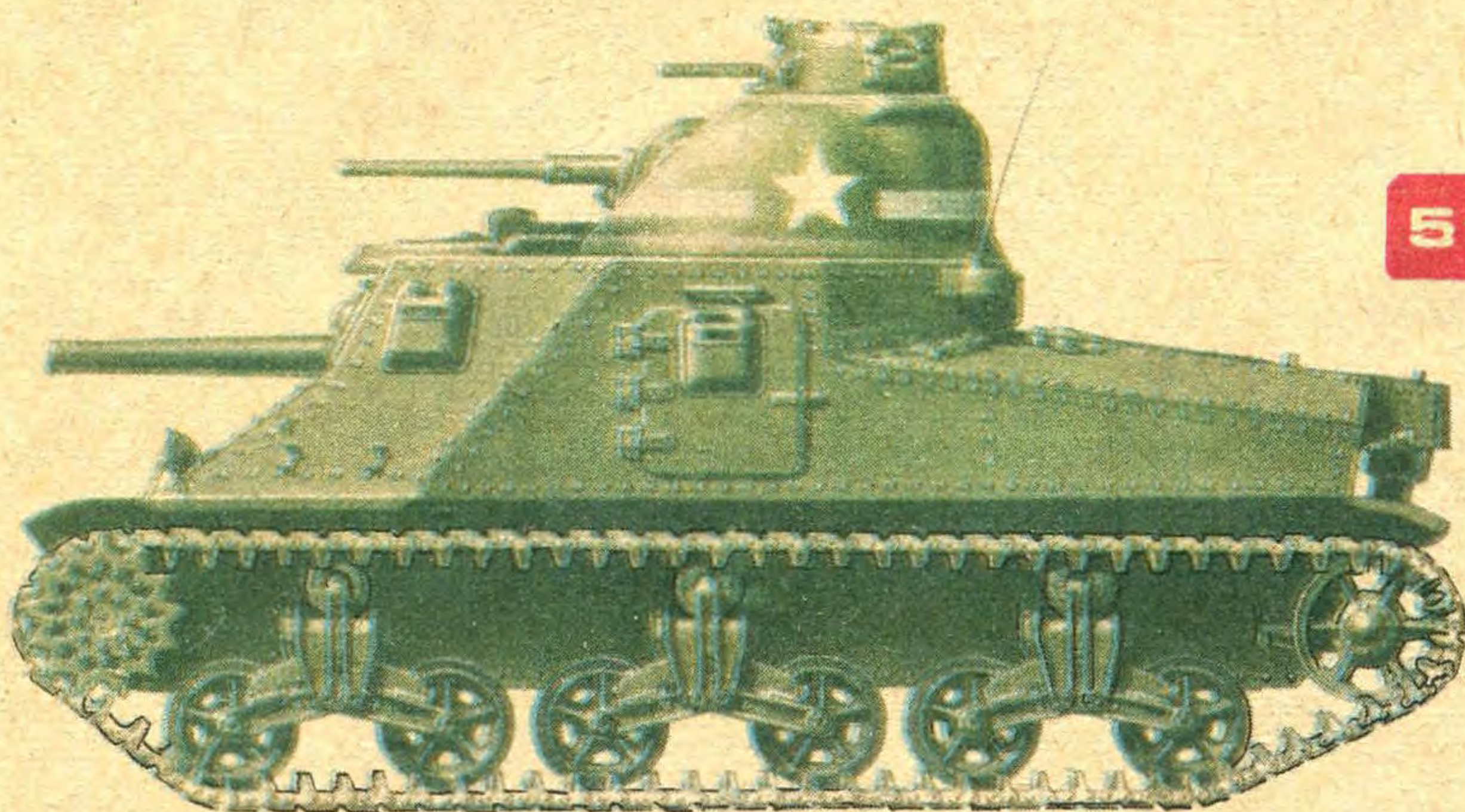
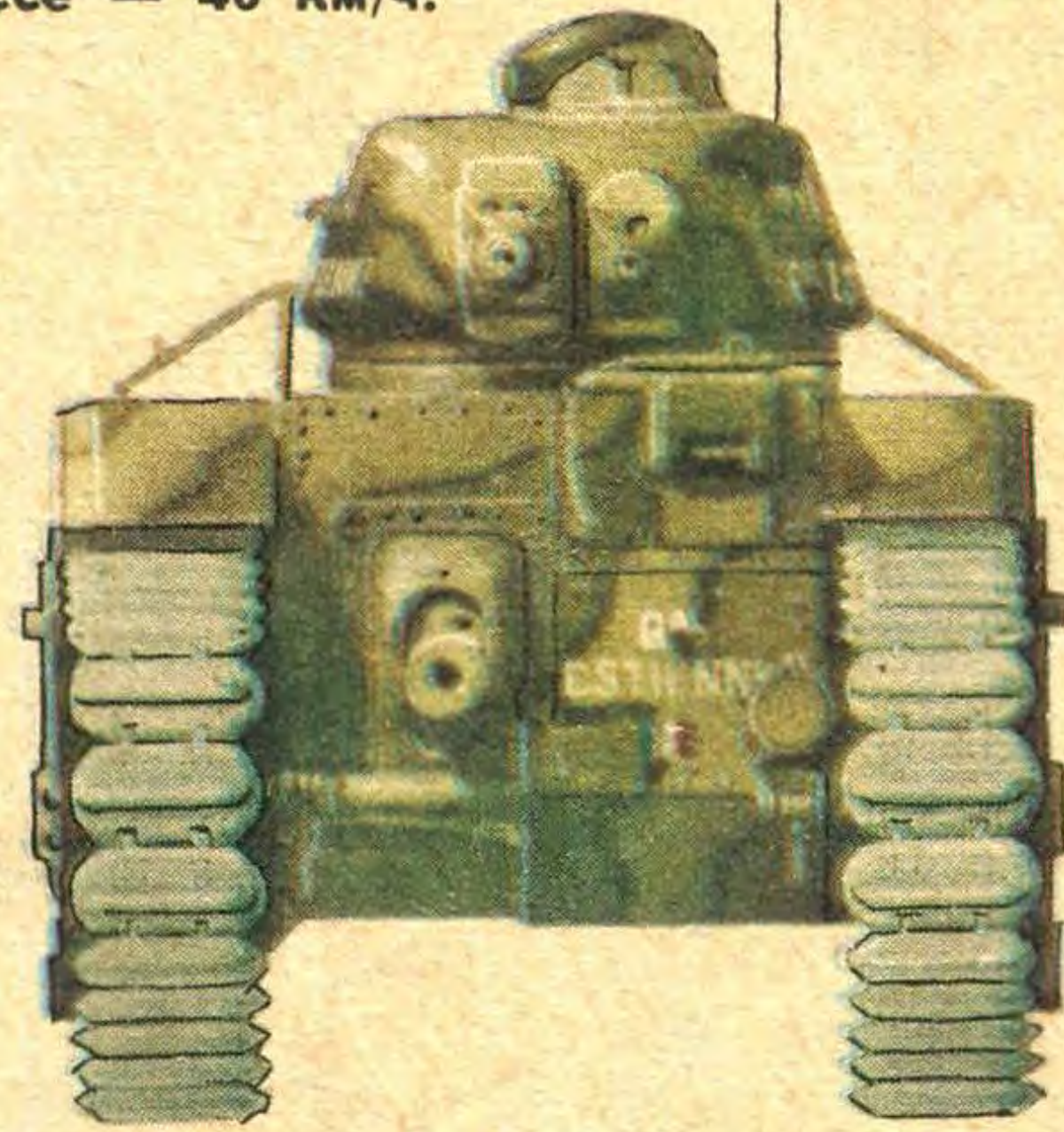
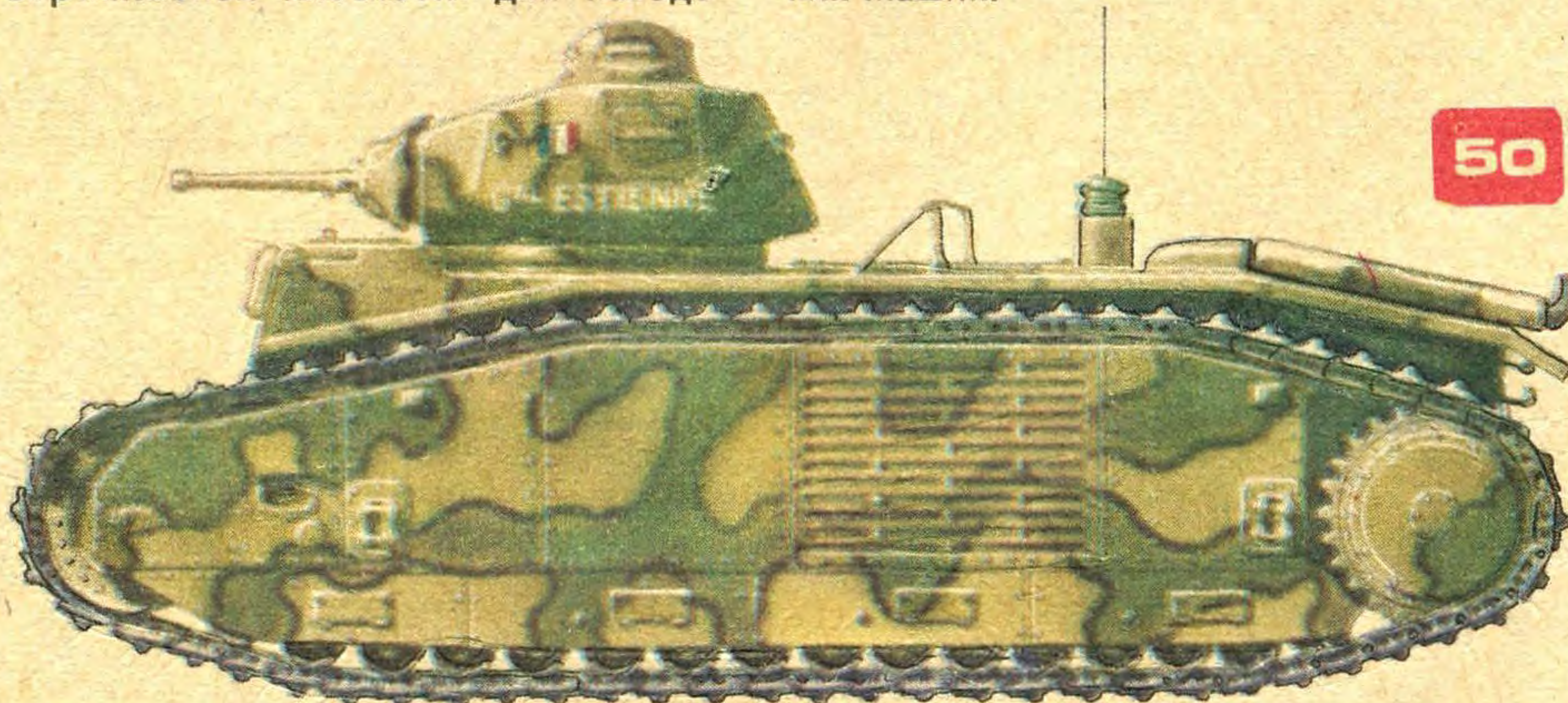
В 1969 году появился модернизированный образец Strv-103B (новый ГТД на 490 л. с., лазерный дальномер, ИК-приборы). Всего до 1971 года в Швеции выпущено около 300 таких машин.

На заставке изображен шведский танк S. Боевая масса — 36 т. Экипаж — 3 чел. Вооружение — одна 105-мм пушка, четыре 7,62-мм пулемета. Броня — противоснарядная. Двигатель — дизель Роллс-Ройс К-60, 240 л. с., ГТД «Вольво», 330 л. с. Скорость по шоссе — 50 км/ч, на воде — 6 км/ч.

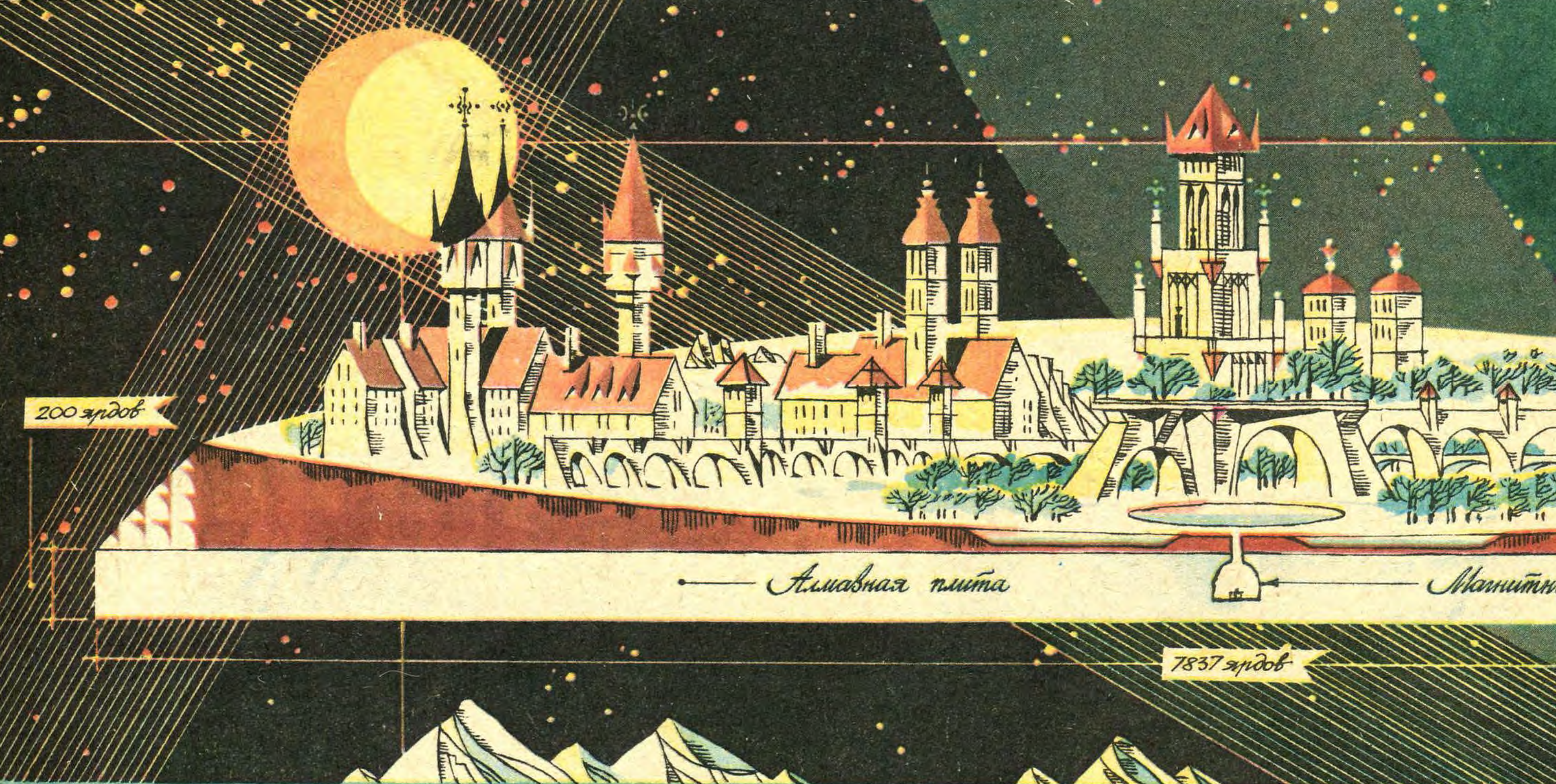
Рис. 50. Французский тяжелый танк В-1. Боевая масса — 32 т. Экипаж — 4 чел. Вооружение — одно 75-мм орудие, одна 47-мм пушка, два 7,5-мм пулемета. Толщина брони: лоб и борт корпуса — 60 мм, башня — 56 мм. Двигатель — карбюраторный Рено, 300 л. с. Скорость по шоссе — 28 км/ч.

Рис. 51. Американский средний танк М3А2. Боевая масса — 27 т. Экипаж — 7 чел. Вооружение — одна 75-мм и одна 37-мм пушки, четыре 7,62-мм пулемета. Толщина брони: лоб корпуса — 51 мм, борт — 38 мм, башня — 57 мм. Двигатель — Континенталь R975EC2, 340 л. с. Скорость по шоссе — 42 км/ч.

Рис. 52. Немецкое штурмовое орудие (модификация С). Боевая масса — 20 т. Экипаж — 4 чел. Вооружение — одно 75-мм орудие. Толщина брони: лоб корпуса — 50 мм, борт — 30 мм. Двигатель — Майбах HL120 TRM, 300 л. с. Скорость по шоссе — 40 км/ч.







# ОТКУДА ВЗЯЛАСЬ ЛАПУТА?

ЕВГЕНИЙ КРЮЧНИКОВ, физик



В первых классах, подобно многим своим сверстникам, я зачитывался «Путешествиями Гулливера». Увлекательные приключения героя Свифта полностью захватывали меня, заставляли пережить все то, что переживал он. Вместе с Гулливером я просыпался в стране лилипутов, привязанный к земле множеством тонких канатов, вместе с ним уходил через пролив многочисленный неприятельский флот, тушил пожар в королевском дворце, а потом попадал в страну великанов, жил в игрушечном домике, сражался с исполинскими крысами и осами, содрогался от ужаса, оказавшись в лапах чудовищной обезьяны...

Но пришло время, и я надолго увлекся совсем другими книгами. Пушкин, Достоевский, Толстой... Только недавно, уже окончив университет, я на досуге перечитал роман Свифта — и был буквально ошеломлен! Особенно поразили меня некоторые эпизоды из третьего путешествия Гулливера.

«Вдруг стало темно, но совсем не так, как от облака, когда оно закрывает солнце. Я оглянулся назад и увидел в воздухе большое непрозрачное тело, заслонявшее солнце и двигавшееся по направлению к острову; тело это находилось, как мне казалось, на высоте двух миль и закрывало солнце в течение шести или семи минут; но я не ощущал похолодания воздуха и не заметил, чтобы небо потемнело больше, чем в том

случае, если бы я стоял в тени, отбрасываемой горой. По мере приближения этого тела к тому месту, где я стоял, оно стало мне казаться твердым; основание же его было плоское, гладкое и ярко сверкало, отражая освещенную солнцем поверхность моря. Я стоял на возвышенности в двухстах ярдах от берега и видел, как это обширное тело спускается почти отвесно на расстоянии английской мили от меня. Я вооружился карманной подзорной трубой и мог ясно различить на нем много людей, спускавшихся и поднимающихся по отлогим, по-видимому, сторонам тела; но что делали там эти люди, я не мог рассмотреть».

Так описывает Джонатан Свифт «летучий остров» Лапуту, на котором побывал Гулливер в ходе своего путешествия, начавшегося 5 августа 1706 года. Что подтолкнуло выдающегося писателя к столь необычному вымыслу? Ведь сюжеты с «воздушными приключениями» в литературе того времени по вполне понятным причинам совершенно отсутствуют...

Но загадки этим не ограничиваются. Вот как описывает Свифт свою Лапуту:

«Летучий или плавучий остров имеет форму правильного круга диаметром в 7837 ярдов, или около четырех с половиной миль; следовательно, его поверхность равняется десяти тысячам акров. Высота острова равна тремстам ярдам. Дно, или нижняя поверхность, видимая только наблю-



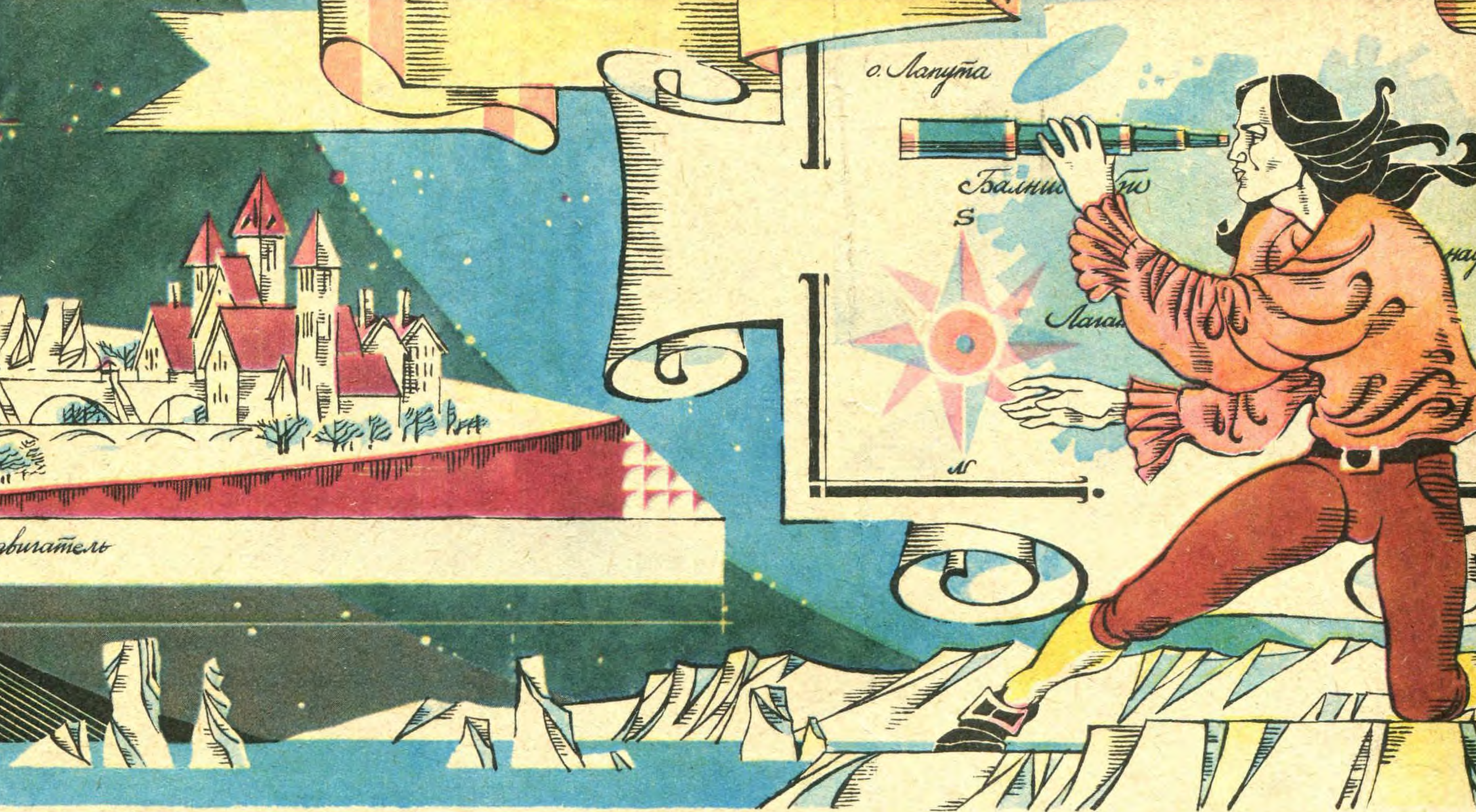


Рис. Евгения Катышева

дателям, находящимся на земле, представляет собой гладкую правильную алмазную пластинку толщиной около двухсот ярдов. На ней лежат различные минералы в обычном порядке, и все это покрыто слоем богатого чернозема в десять или двенадцать футов глубиной. Наклон поверхности острова от окружности к центру служит естественной причиной того, что роса и дождь, падающие на остров, собираются в ручейки и текут к его середине, где вливаются в четыре больших бассейна, каждый из которых имеет около полумили в окружности и находится в двухстах ярдах от центра острова».

Такое описание, на мой взгляд, было бы вполне уместно в научно-фантастическом романе нашего времени, когда рассказы о «летающих тарелочках» постоянно будоражат общественное мнение, а писатели-фантасты, умело пользуясь этим, с поразительным единодушием «конструируют» внеземные корабли на манер исплинского легкоатлетического диска (вспомним хотя бы ефремовский звездолет-диск из «Туманности Андромеды», обнаруженный Эргом Ноором и его товарищами на планете железной звезды). Но ведь Свифт творил четверть тысячелетия назад! Где мог отыскать он прототип «летучего острова»?

Однако даже геометрию нельзя считать самой удивительной характеристикой Лапуты. Созданный воображением писателя «летучий остров»

не просто «парит в воздухе» подобно аэростату; его обитатели могут управлять им с помощью довольно сложной установки. И, как это ни невероятно, придуманный Свифтом двигатель не казался бы анахронизмом и на страницах современного научно-фантастического произведения.

«Но главной достопримечательностью, от которой зависит судьба всего острова, является огромный магнит, по форме напоминающий ткацкий челнок. Он имеет в длину шесть ярдов, а в ширину — в самой толстой своей части — свыше трех ярдов. Магнит этот укреплен на очень прочной алмазной оси, проходящей через его середину; он вращается на ней и подвешен так точно, что малейшее прикосновение руки может повернуть его. Он охвачен полым алмазным цилиндром, имеющим четыре фута в высоту, столько же в толщину и двенадцать ярдов в диаметре и поддерживаемым горизонтально на восьми алмазных ножках вышиною в шесть ярдов каждая. В середине внутренней поверхности цилиндра сделаны два гнезда глубиною в двенадцать дюймов каждое, в которые всажены концы оси и в которых, когда бывает нужно, она вращается.

Никакая сила не может сдвинуть с места описанный нами магнит, потому что цилиндр вместе с ножками составляет одно целое с массой алмаза, служащего основанием всего острова.

При помощи этого магнита остров может подниматься, опускаться и передвигаться с одного места в другое. Ибо по отношению к подвластной монарху части земной поверхности магнит обладает с одного конца притягательной силой, а с другого — отталкивающей. Когда магнит поставлен вертикально и его притягательный полюс обращен к земле, остров опускается, но когда обращен книзу полюс магнита, обладающий отталкивающей силой, то остров поднимается прямо вверх. При косом положении магнита остров тоже движется в косом направлении, ибо силы этого магнита всегда действуют по линиям, параллельным его направлению...»

Весьма наукообразное, по-своему убедительное и уместное описание. Читая его, невозможно не вспомнить, что и современные фантасты часто любят пускать летательные аппараты своих инопланетян по силовым линиям геомагнитного поля... Но ведь написаны-то приведенные выше строки в 1726 году! Как могла возникнуть идея магнитного двигателя в те времена, когда само понятие «двигатель» еще не существовало, а все транспортные устройства перемещались лишь мускульной силой да парусами?

И последняя тайна — это замечательное открытие лапутянских астрономов. «Эти ученые большую часть своей жизни проводят в наблюдении



ях над движениями небесных тел при помощи зрительных труб, которые своим качеством значительно превосходят наши. И хотя самые большие тамошние телескопы не длиннее трех футов, однако они увеличивают значительно сильнее, чем наши, имеющие длину в сто футов, и показывают небесные тела с большей ясностью. Это преимущество позволило им в своих открытиях оставить далеко позади наших европейских астрономов. Так, ими составлен каталог десяти тысяч неподвижных звезд, между тем как самый обширный из наших каталогов содержит не более одной трети этого числа. Кроме того, они открыли две маленьких звезды, или спутника, обращающихся около Марса, из которых ближайший к Марсу удален от центра этой планеты на расстояние, равное трем ее диаметрам, а более отдаленный находится от нее на расстоянии пяти таких же диаметров. Первый совершает свое обращение в течение десяти часов, а второй — в течение двадцати одного с половиной часа, так что квадраты времен их обращения почти пропорциональны кубам их расстояний от центра Марса, каковое обстоятельство с очевидностью показывает, что означенные спутники управляются тем же самым законом тяготения, которому подчинены другие небесные тела».

Откуда, спрашивается, мог Джонатан Свифт узнать о спутниках Марса? Они ведь были обнаружены лишь полтора века спустя, в 1877 году!

Есть ли какой-нибудь ответ на поставленные вопросы? Неужели тайна Свифта так и не будет разгадана?

## ИЗ СТАРИННЫХ ЛЕГЕНД?!

**ВАДИМ ВИЛИНБАХОВ,**  
кандидат исторических наук  
Ленинград

Не скрою, сви́фтовские описания действительно потрясают. Но Е. Крючков ошибается, когда утверждает, что подобные сюжеты совершенно отсутствуют в литературе того времени. Напротив, они стары как мир. Еще в незапамятной древности герои «Рамаяны» и «Махабхараты» совершали воздушные полеты на таинственных кораблях — «виманах», многие характеристики которых свидетельствуют об их техногенном происхождении.

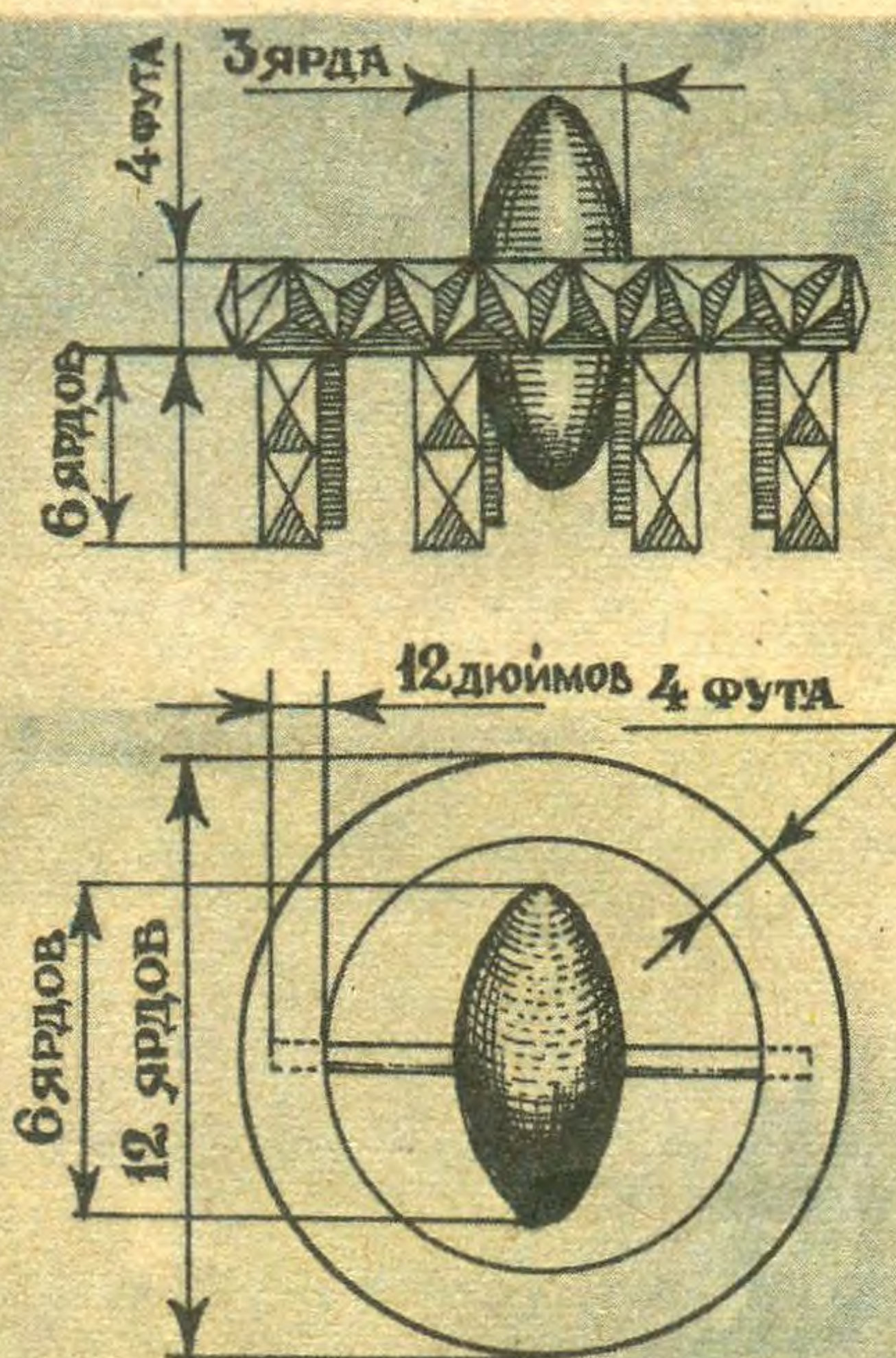
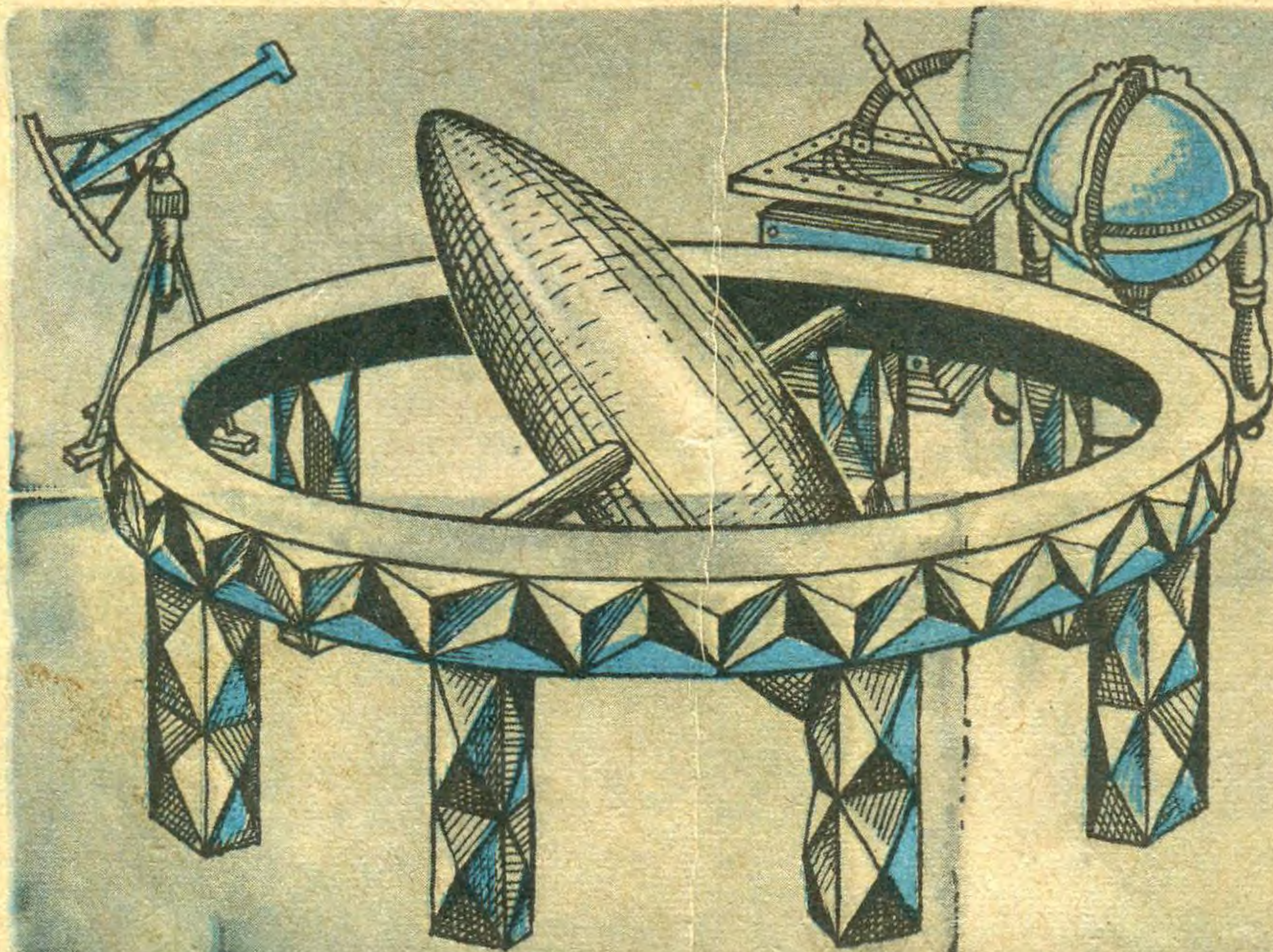
Да и в сочинениях античных классиков среди многочисленных описаний «таинственных небесных явлений» семь раз упоминаются и «воздушные корабли», наблюдавшиеся якобы в небесах Древней Греции и Древнего Рима. Имеются и более поздние свидетельства...

Например, в IX веке в Норвегии, если верить летописцу, произошло крайне любопытное событие. Член экипажа корабля, парившего в небе, сбросил на землю канат с крюком наподобие рыболовного. Тот упал посреди толпы, и кто-то попытался удержать крюк. Человек с корабля воскликнул: «Я пойман!»

Видя его отчаяние, из толпы посоветовали: «Отпустите беднягу!» Пришельцу дали возможность вытянуть канат на корабль, который затем плавно удалился.

Ирландская летопись «Спекулум Регали» приводит случай, имевший место в 956 году. «Это чудо произошло в небольшом городке Кло-ра, в одно из воскресений, когда народ был у мессы в церкви св. Кинаруса. Нождажданно металлический якорь на канате стал спускаться с неба и зацепился одной из своих лап за деревянную арку над церковными дверями. Высыпавшие из церкви прихожане увидели в небе воздушный корабль с людьми на борту, один из которых стал спускаться вниз по якорному канату, видимо, пытаясь его отцепить, причем казалось, что он не спускается вниз, а плывет по воздуху, как по воде. Возбужденные прихожане пытались захватить его, но епископ запретил им это, испугавшись, что они могут убить неизвестного. Когда толпа отхлынула, неизвестный быстро взобрался вверх по канату, после чего канат перерезали, корабль взмыл вверх и исчез из виду. Якорь остался в церкви, как доказательство этого чудесного случая».

В 1123 году, при правлении Генриха I, как пишет Геоффра де Бреюль, над Лондоном появился воздушный корабль, похожий на морское судно, и бросил якорь в центре английской столицы. По веревочному трапу спустились люди. Лондонцы, посчитав их посланцами дьявола, утопили пришельцев в





Темзе. Оставшиеся на корабле обрубали канат и улетели.

Много лет церковь в Бристоле, если следовать хронике, имела на своих дверях уникальную решетку, сделанную из «небесного якоря». Он был спущен на канате с «воздушного корабля» в 1214 году во время религиозного праздника и прочно зацепился за груды камней. Толпа окружила его, ожидая, пока «матрос» на руках спускался вниз с корабля, чтобы освободить якорь. Хронист Жеравас из Тайлбори сообщает, что толпа схватила неизвестного и он, «быстро задохнувшись нашей сырой атмосферой, умер». Его товарищи благоразумно обрубали канат и улетели.

Летописец XIII века Матвей Парижский пишет в своей «Английской истории», что в ночь на 1 января 1245 года обитатели аббатства св. Альбана увидели в небе большой изящный корабль, хорошо оснащенный и волшебным образом окрашенный.

Подобных записей сохранилось много, так что «прототипов» летающего корабля в старинных хрониках, которые отлично знал Свифт, было более чем достаточно. В основном это именно корабли — самые обычные, но только летающие. Однако Свифт, по-видимому, позаимствовал из этих описаний лишь многочисленные упоминания о канатах и якорях, спускаемых с бортов воздушных судов. Именно таким образом обитатели Лапуты могут поддерживать связь с земной поверхностью. Когда Гулливер впервые увидел остров, лапутяне «ловили рыбу длинными удочками». Далее герой рассказывает: «Затем с нижней галереи была спущена цепь с прикрепленным к ней сиденьем, на которое я сел и при помощи блоков был поднят вверх». А вот как монарх принимает прошения от своих подданных: «С этой целью спускались вниз тонкие веревочки с небольшим грузом на конце. К этим веревочкам население подвешивало свои прошения, и они поднимались прямо вверх, как клочки бумаги, прикрепляемые школьниками к концу веревки, на которой они пускают змеев. Иногда мы получали снизу вино и съестные припасы, которые поднимались к нам на блоках». А в конце концов Гулливера спускают «с нижней галереи тем же способом, каким прежде поднимали сюда».

Но, кроме этих многочисленных веревочек и канатов, свифтовская Лапута ничем не напоминает легендарные «воздушные корабли» из средневековых хроник. Лапута, по Свифту, — это правильный круг или диск. Почему же писатель избрал именно эту форму?

Можно, конечно, предположить, что сыграло свою роль обиходное представление, по которому понятие «остров» в большинстве случаев связывается именно с округлыми формами. Но нам представляется, что истине соответствует другое объяснение. Вероятно, Свифт опирался все-таки на древние тексты. Но не на сообщения о «летающих кораблях», а на информацию об объектах иного рода, которые почему-то казались ему более предпочтительными.

В хрониках, легендах и древних сочинениях имеется громадное количество известий о круглых, дискообразных предметах, время от времени появлявшихся в небесах. Число таких сообщений неисчислимо. Ограничимся отдельными описаниями.

Помимо «воздушных кораблей», в тех же сочинениях античных авторов 19 раз упоминаются летающие огненные «щиты» (кстати, древние римляне считали священные щиты «анцилла» символами небесных колесниц) и «шары». Так, в 217 году до н. э. над местечком Арпи в Италии были видны «щиты», которые светились как солнце. А во II томе «Естественной истории» Плиний пишет, что в 100 году до н. э. над консульской галерей Люция и Гая Валерия по небу с востока на запад пронесся сверкающий «щит», извергающий искры. Подобные явления постоянно отмечались и в средневековье.

Например, в «Лайрииских хрониках» за 776 год в тогдашнем высокопарном стиле говорится: «И когда саксы увидели, что не все идет по их воле, они начали возводить помост, дабы с него вторгнуться в замок. Но... в тот самый день, когда они готовились напасть на христиан, укрывшихся в замке, Слава Господня появилась над церковью в цитадели. Те, что несли стражу в этот день, — а многие из них живы и поныне, — говорят, что они увидели два больших щита красноватого цвета, двигавшихся над церковью, а когда язычники увидели это знамение, они смутились страхом великим и побежали от замка прочь».

В рукописи Эмплфортского аббатства сообщается, что в 1290 году над головами монахов, гнавших по дороге монастырское стадо, «появилось огромное овальное серебристое тело, похожее на диск, которое медленно пролетело над ними, вызвав великий ужас».

Летом 1355 года над Англией появились дискообразные объекты, светившиеся голубым и пурпурным светом. Иногда казалось, что они вступали во взаимную борьбу. Постепенно пурпурные стали одерживать победу над голубыми, которые

поспешили опуститься на землю. Это явление наблюдалось множеством людей.

В 1490 году в Ирландии над крышами домов показался серебристый дискообразный предмет. Он прошел над головами людей несколько раз, оставляя за собой дымный след. Видимо, от воздушной волны на колокольне сорвало колокол.

20 апреля 1535 года над Стокгольмом появилось пять «солнечных дисков». Их наблюдал известный политический деятель и математик Олаф Петри, поручивший затем художнику Урбану запечатлеть это явление. О «солнечных дисках» спорили в течение целого столетия, а сама картина Урбана находится сейчас в кафедральном соборе столицы Швеции.

Сохранились также старинные гравюры с изображением странных дисков, появлявшихся в 1530 году над Нюрнбергом и в 1556 году над Виттенбергом. В городской ратуше Цюриха есть несколько гравюр, увековечивших дискообразные предметы, которые «барражировали» над городом в 1547—1558 годах.

Над Мюнстером 27 июля 1566 года в 19 часов и 28 июля в 16 часов возникли ярко светящиеся сферические объекты, производившие различные маневры. Имеется картина, где показано, как люди, столпившиеся на площади возле собора, с ужасом взирают на жуткое представление в небе.

В 1567 году в Швейцарии наблюдалось сферическое тело, которое полностью закрыло собою солнечный диск. Судя по некоторым сообщениям, это явление продолжалось весь день. В том же году над Гамбургом и другими городами Северной Германии неторопливо пролетела пылающая «машина» с шаром посередине.

В трактате Франческо Бардзини «Краткое изложение событий, связанных с необычным источником света, который появился над Тосканой и во многих других городах Италии вечером 31 марта 1676 года», изданном во Флоренции, говорится: «Вечером... в небе Тосканы появилось светящееся тело в форме тарелки или мешка с зерном, а может быть, и снопа, имевшего округлые формы, которое мгновенно переместилось из Адриатического в Средиземное море...»

Приведенных свидетельств (а их можно было бы продолжать бесконечно) вполне достаточно, чтобы признать, что свифтовское описание, по всей вероятности, основывалось на документальных материалах такого рода, независимо от того, какие явления наблюдали очевидцы в действительности. А вот



«первоисточник» магнитного двигателя Лапуты следует, естественно, искать в работах другого плана. Незадолго до Гулливеровых странствий научный мир ознакомился с выдающимся сочинением английского физика Уильяма Гильберта «О магните, магнитных телах и великом магните Земли». В частности, Гильберт писал: «Вся масса Земли — не что иное, как один большой магнит; магниты же меньшие суть как бы маленькие земли, привлекаемые к целому». Отсюда, по мнению многих комментаторов Свифта, не так уж далеко и до магнитного «сердца» Лапуты...

В целом не вызывает ни малейшего удивления, что творческая фантазия Свифта обратилась к теме «летучего острова». Рубеж XVII и XVIII веков характеризовался бурным расцветом интереса к космической проблематике. Революционные успехи астрономии, обусловленные открытиями Коперника, Кеплера, Тихо Браге, Галилея, Ньютона, привели к возникновению и становлению новых космогонических представлений. И далеко не случайно свифтовские лапутяне «большую часть своей жизни проводят в наблюдениях над движениями небесных тел». Но...

Но загадка спутников Марса, вероятно, еще долго будет будоражить умы исследователей. Каким образом мог Джонатан Свифт узнать о них за 150 лет до того, как они были обнаружены?

Недаром, видимо, их первооткрыватель американец Холл дал спутникам имена Фобос и Деймос (в переводе Страх и Ужас). Это как нельзя лучше характеризует состояние астронома в тот момент, когда он убедился в верности свифтовских предсказаний...

Из каких неизвестных источников мог Свифт почерпнуть эти необычайные сведения? Ответ на этот вопрос отсутствует по сей день.

Все разговоры о «чудесном озарении», разумеется, неубедительны. Более естественна другая причина — знание. И нельзя исключить, что упоминание о двух спутниках Марса дает ключ к совершенно новой трактовке всего произведения. Ведь если Свифт действительно знал о них — что представляется весьма правдоподобным, — то почему бы не попытаться найти в «Третьем путешествии» и другие сведения того же рода? И тогда рассказ Гулливера о полете на гигантском дискообразном летательном аппарате, очень напоминающем «огненные щиты» древних хроник, неожиданно предстает перед нами уже не как чистая фантастика или просто язвительная сатира, но скорее как документальный отчет очевидца.

Невероятно — но вдруг...

# СОГЛАСНО ЗАКОНАМ ЖАНРА

*(Комментарий отдела  
научной фантастики)*

Итак, отправляя своего героя в третье путешествие, Свифт мог руководствоваться тремя источниками: свидетельствами древних легенд и хроник, последними научными данными и, по всей вероятности, информацией неведомого нам происхождения. Не исключено даже, что если не он сам, то какой-нибудь прототип его героя, побывав на борту дискообразного летательного аппарата неизвестной принадлежности, вернулся оттуда обогащенный новыми знаниями. Иначе не совсем понятно, откуда взялась Лапута. На первый взгляд логично. Но попробуем посмотреть на эту проблему с другой стороны.

Дело в том, что «Путешествия Гулливера» по современной классификации — это фантастика, причем обсуждаемая часть — чистой воды научная фантастика со всеми признаками, присущими этому жанру. А если рассматривать роман именно как литературное произведение, то нельзя упускать из виду главное — зачем понадобилась Свифту Лапута? Фантаст сам конструирует свои миры; цель, которую он перед собой ставит, определяет используемые средства; так какова же была сверхзадача великого английского сатирика?

Она, в общем-то, очевидна: изобразить и высмеять ученых, оторванных от жизни. Один из стандартных приемов, используемых в фантастике, — это материализация метафоры. Царство ученых лучше оторвать от земли не только в переносном, но и в буквальном смысле. Вот главная причина появления «летучего острова».

Но и вымысел не должен чересчур отрывать от твердой почвы. Материализованную метафору («летучий остров») надо сделать правдоподобной, чтобы читатель легче воспринимал основную идею произведения. Поэтому предпочтительно согласовать фантазию с какими-то сведениями, циркулирующими в общественном сознании, например с информацией, почерпнутой из письменных источников.

Как видно из комментария В. Вилинбахова, в легендах и хрониках повествуется о двух типах летатель-

ных аппаратов: во-первых, это корабли, во всем подобные обычным парусникам, но только летающие (первоисточником сведений такого рода могли служить, например, миражи), и овальные светящиеся летающие предметы (их прообразом могли быть шаровые молнии, крупные болиды и т. д. — словом, любой, как мы теперь говорим, НЛО). Корабль для царства ученых не подходит, им было бы там слишком тесно. Лучше «соорудить» небесный остров, пригодный для размещения небольшого государства или хотя бы города.

Такой остров необходимо замаскировать под круглые и овальные объекты, много раз наблюдавшиеся очевидцами. Потому-то Лапута и «имеет форму правильного круга».

Достижение правдоподобия этим не исчерпывается. Как видно из комментария, замечавшиеся неопознанные объекты, как правило, были светящимися. Твердое тело может светиться в двух случаях: во-первых, когда оно само излучает, во-вторых, когда отражает солнечные лучи. Первый вариант заранее неприемлем — поджаривать ученых автор не собирался; во втором варианте днище острова нужно сделать достаточно гладким. Вот откуда взялось алмазное зеркало толщиной 200 ярдов, которое «было плоское, гладкое и ярко сверкало, отражая освещенную солнцем поверхность моря». В пользу этого предположения говорят и такие слова Гулливера: «Я отважился предложить тамошним ученым свою гипотезу относительно происхождения означенного слова: по-моему, Лапута есть не что иное, как лап аутед; лап означает игру солнечных лучей на морской поверхности, а аутед — крыло; впрочем, я не настаиваю на этой гипотезе, а только предлагаю ее на суд здравомыслящего читателя». Гулливер видел остров с земли: поэтому свечение кажется ему самым важным признаком; в то же время лапутяне, никогда не покидавшие родного дома, производят его название от сочетания «высокий правитель». Со стороны виднее.

Алмазное основание не только сверкает; с его помощью король запросто подавляет мятежи подвластных народов: «остров опускается прямо на головы непокорных и сокрушает их вместе с их домами». Но главное — оно имеет непосредственное отношение к механизму перемещений Лапуты. Свифт, действительно знакомый с работами Гильберта, знал о магнетизме достаточно, чтобы понимать, что даже шестиметровый магнит не сможет удержать в воздухе летательный аппарат массой во многие миллиарды тонн и перемещать его со скоростью «девятисто лиг» за «че-



тыре с половиною дня» (примерно 5 км/ч). Поэтому алмаз основания не простой: он содержит «в себе некоторое количество железной руды» и, следовательно, сам обладает магнитными свойствами, а шестиметровый магнит в «астрономической пещере» является лишь своеобразным инициатором, перемагничивающим эту машину. Если «разбить алмазное основание», то, «по общему мнению всех философов, магнит не в состоянии будет удерживать остров в воздухе, и вся его масса рухнет на землю».

Наконец, спутники Марса. На наш взгляд, в них тоже нет ничего таинственного. Во-первых, фантаст на то и фантаст, чтобы интуитивно угадывать. При этом вовсе не обязательно владеть каким-то «тайным знанием». На какое тайное знание, например, опирался Жюль Верн, когда описал, что первый пилотируемый корабль для облета Луны будет иметь экипаж из трех человек, стартует в декабре с полуострова Флорида и приводнится в декабре же в Атлантике? Каким тайным знанием руководствовался Алексей Толстой, описывая свойства лазерного луча? Какое тайное знание позволило Карелу Чапеку придумать робота? Таких примеров сколько угодно. Если уж берешься за научно-фантастическое произведение, то волей-неволей вынужден делать какие-то предсказания.

Есть и второе соображение. Во времена Свифта публика действительно была взбудоражена революционными открытиями в астрономии. В моде были идеи числовой гармонии небес, подкрепленные эмпирическим (до сих пор, кстати, теоретически не обоснованным) правилом Бодде — Тициуса, которое гласит, что расстояния планет от Солнца подчиняются геометрической прогрессии. Открытие Галилеевых спутников Юпитера подсказывало многим астрономам мысль, что поскольку Земля имеет один спутник, а Юпитер — четыре, то у Сатурна непременно должно быть восемь спутников (пять уже были известны), а у Марса — два. Причем они невелики по размерам и расположены близко к планете — в противном случае их давно бы кто-нибудь обнаружил. Недаром задолго до Свифта Кеплер, разгадывая знаменитую анаграмму Галилея, в которой тот зашифровал непроверенные результаты своих наблюдений Сатурна (в те времена это был общепринятый метод «патентования» новых, но еще не подтвержденных открытий), прочел ее так: «Привет вам, близнецы, Марса порождение». Значит, великий «законодатель небес» тоже считал, что у Марса два спутника. На самом же деле фраза была иной: «Высо-

чайшую планету тройною наблюдал...»

Утверждение же о «необычайной точности» предсказания Свифта является, к сожалению, лишь легендой. В действительности Фобос удален от центра Марса на полтора диаметра планеты, а Деймос — приблизительно на три с половиной. Соответственно отличаются от указанных Свифтом и их периоды обращения — 7 ч 40 мин и 30 ч 21 мин. А если пойти дальше и по данным лапунских наблюдателей вычислить массу Марса, то она окажется завышенной против истинной в шесть с половиной раз и будет, таким образом, почти равняться земной... Похоже, у Холла не было особых причин приходить в смятение, а назвал он так спутники просто потому, что страх и ужас всегда сопутствовали богу войны.

Так что в «Путешествиях Гулливера», по всей видимости, нет никаких тайн, основанных на утерянных для нас знаниях. Но это отнюдь не означает, что анализ, подобный проделанному здесь, пустое занятие. Исследование научно-фантастической литературы прошлого производится в последнее время не случайно. То и дело предсказания Жюль Верна и Герберта Уэллса сравниваются с современными научными достижениями, сопоставляются с тем, что уже есть и, быть может, может быть. Ныне в мир укоренившихся научных дисциплин прочно входит новая полноправная наука — прогнозирование. И не секрет, что наиболее удачные прогнозы содержат в себе немало тайного, интуитивного, возникшего в недоступных глубинах нашей психики. Видимо, не случайно наиболее интересные предсказания фантаст делает, рисуя сцены, совершенно необязательные в контексте произведения, но требующие предельной концентрации творческого воображения.

Мы уже упоминали героев Жюль Верна, окончивших перелет в водах Атлантического океана. Приводнением завершился и лунный вояж по Уэллсу. Да и капитан Гулливер вернулся из предыдущего путешествия аналогичным образом: «Затем вдруг я почувствовал, что падаю отвесно вниз около минуты, но с такой невероятной быстротой, что у меня захватило дух. Затем я услышал страшный всплеск, который отдался в моих ушах сильнее, чем шум Ниагарского водопада. На минуту я очутился во мраке, мой ящик начал подниматься, и в верхнюю часть окон я увидел свет. Тогда я понял, что упал в море».

Под этим, вероятно, подписался бы любой астронавт «Аполлонов».

Вот так-то.

## Стихотворения номера

ЛЕВ КУКЛИН,  
Ленинград

### Ход времени

Астроному Н. КОЗЫРЕВУ

Ума и дерзости смыкание —  
Законы нынешней поры.  
«Несимметричною механикой»  
Переосмыслены миры.  
Мне представляется на практике,  
Прикиньте-ка, масштаб каков! —  
Скрипя, вращаются галактики,  
Как генераторы веков!  
Миры не сразу стали взрослыми.  
Всему на свете свой черед.  
А время мерно машет веслами  
И к Вечности течет вперед...  
В меня врывается смешение  
Теней и света вперехлест,  
Непараллельное смещение  
Орбит каких-то новых звезд,  
Протуберанцев полыхание,  
Комет обугленных хвосты  
И осязаемое дыхание  
Потусторонней немоты.

ЛЮДМИЛА ШАКУН,  
г. Ломоносов

### На пороге Вселенной

Я стою на пороге  
Вселенной,  
вихри космоса веют в лицо,  
все, что вечно, и все, что  
мгновенно,  
припорошено звездной  
пыльцой.  
К звездам я прикасаюсь  
мечтами,  
и, зеркальностью мира  
пленен,  
я могу неотступно годами  
ждать привета из бездн  
времен.  
И теплом переполнено  
сердце:  
среди сугробов могучей  
тайги  
вижу поезд зеленый  
пришельцев,  
незнакомые слышу шаги.  
Верю: в будущем,  
с космосом слиты,  
всю Галактику сможем  
пройти...  
Кто-то встретит свою  
Аэлиту,  
кто-то — звездных  
субстанций дожди.  
А пока корабли на орбите  
за витком совершают виток,  
я сплетаю фантастики нити  
в многоцветный рассказов венки.





### МАГНИТ ДЛЯ ОКРА-

**СКИ.** Ни воды, ни крахмала, ни химических растворов не требует новый способ непрерывной окраски различных тканевых материалов. Красящий пигмент, смешанный с железным порошком, впрессовывается в ткань с помощью магнитного вала. Под действием тепла краситель в газообразном состоянии впитывается в ее волокна, а металлический порошок удаляется сразу же после выхода материала из магнитного поля (Япония).

### УБИРАЕМ СТРЕЛКИ.

Автомобилисты хорошо знакомы с капризами приборов, установленных в машине. То стрелка начинает скакать, не останавливаясь на нужном делении, то, наоборот, застывает на одном месте. В дальнейшем же, как полагают специалисты, дело еще более осложнится. Конструкции автомобилей будут совершенствоваться, а вот приборы из-за сложности их монтажа, ограниченных возможностей останутся на прежнем уровне. Поэтому следует подумать о разработке принципиально новых систем оповещения водителя. Достаточно надежны интегральные пульты на жидких кристаллах, подобные изображенному на снимке. Серийное производство новых устройств можно наладить к середине 80-х годов. Уже сегодня

подобной аппаратурой оснащен экспериментальный автомобиль фирмы «Лагонда». На пульте перед водителем стеклянное табло, на котором высвечиваются необходимые цифры и графики. И управление машиной несколько необычное: вместо привычных рукояток и рычагов — сенсорные кнопки, реагирующие на самое легкое к ним прикосновение (Англия).

### РАЗБЕРЕМСЯ В ХРО-

**МОСОМАХ.** Ученые считают, что среднюю продолжительность человеческой жизни нетрудно довести до 100—120 лет. На чем основывается это предположение? С помощью специальных исследований удалось подметить взаимосвязь между старением организма и иммунной системой, «управ-



ляемой» определенной группой генов. Работы профессора Роя Уолфорда (Калифорнийский университет) помогли детальнее разобраться в «устройстве» хромосомы. С помощью электронного микроскопа делались фотоснимки молекул, затем они проецировались на специальный экран. Это позволило измерить многочисленные фрагменты цепей ДНК и сравнить их (США).



**ПОДЗЕМНЫЙ ОГНЕ-  
ТУШИТЕЛЬ.** Специалисты-горняки многих стран постоянно работают над решением проблемы быстрого тушения огня в штреках и штольнях шахты после взрыва метана. Будапештские инженеры разработали и простое, и вместе с тем оригинальное устройство и назвали его «искусственный фонтан». По стенкам штольни размещаются изготовленные из особого материала сосуды с водой емкостью от 40 до 80 л, автоматически разрывающиеся при определенном повышении наружного давления. Образующиеся при взрыве ударные волны бегут по штрекам и штольням, воздействуют на оболочку сосудов, разрывают ее, и фонтаны воды обрушиваются на огонь, пресекая ему дальнейший путь. Подобный метод значительно дешевле, чем широко применяемый в мире способ борьбы с огнем с помощью каменной пыли (Венгрия).

**МЕТАЛЛЫ ТОЖЕ ИСПАРЯЮТСЯ.** Изучая состав воздуха в районах, весьма далеких от зон индустриального загрязнения, физик Э. Гольдберг задумался — откуда в атмосфере взялись микроскопические следы тяжелых металлов? Относительное содержание их в воздухе уменьшалось в следующем порядке — свинец, цинк, медь, марганец и никель. Ученый обратил внимание, что по своей летучести в расплавленном состоянии эти элементы располагаются в той же последовательности. Гольдберг пришел к выводу, что они попадают в атмосферу из земных недр, постепенно испаряясь там в ничтожно малых количествах. Процесс этот идет очень медленно, а атмосферные осадки постоянно очищают воздух, и частицы металлов снова попадают в почву (США).

**ВОТ ТАК «ДАК»!** Не всякий автомобиль пройдет по расхлябанным грунтовым дорогам, особенно в весеннюю распутицу. Выручают тракторы и вездеходы. Сотрудники Научно-исследовательского института авто-

транспорта в Брашове решили создать специализированную модель большегрузного самосвала повышенной проходимости. Дак-180-100 — так называется новое детище автоконструкторов — весит 180 т, движется с максимальной скоростью 27 км/ч, перевоза груз



в 100 т. Мощность его двигателя — 1000 л. с. Интересно, что этот автомобиль собран из узлов и деталей, уже выпускаемых промышленностью. Несмотря на солидный вес, самосвал маневрен и легко передвигается по пересеченной местности (Румыния).

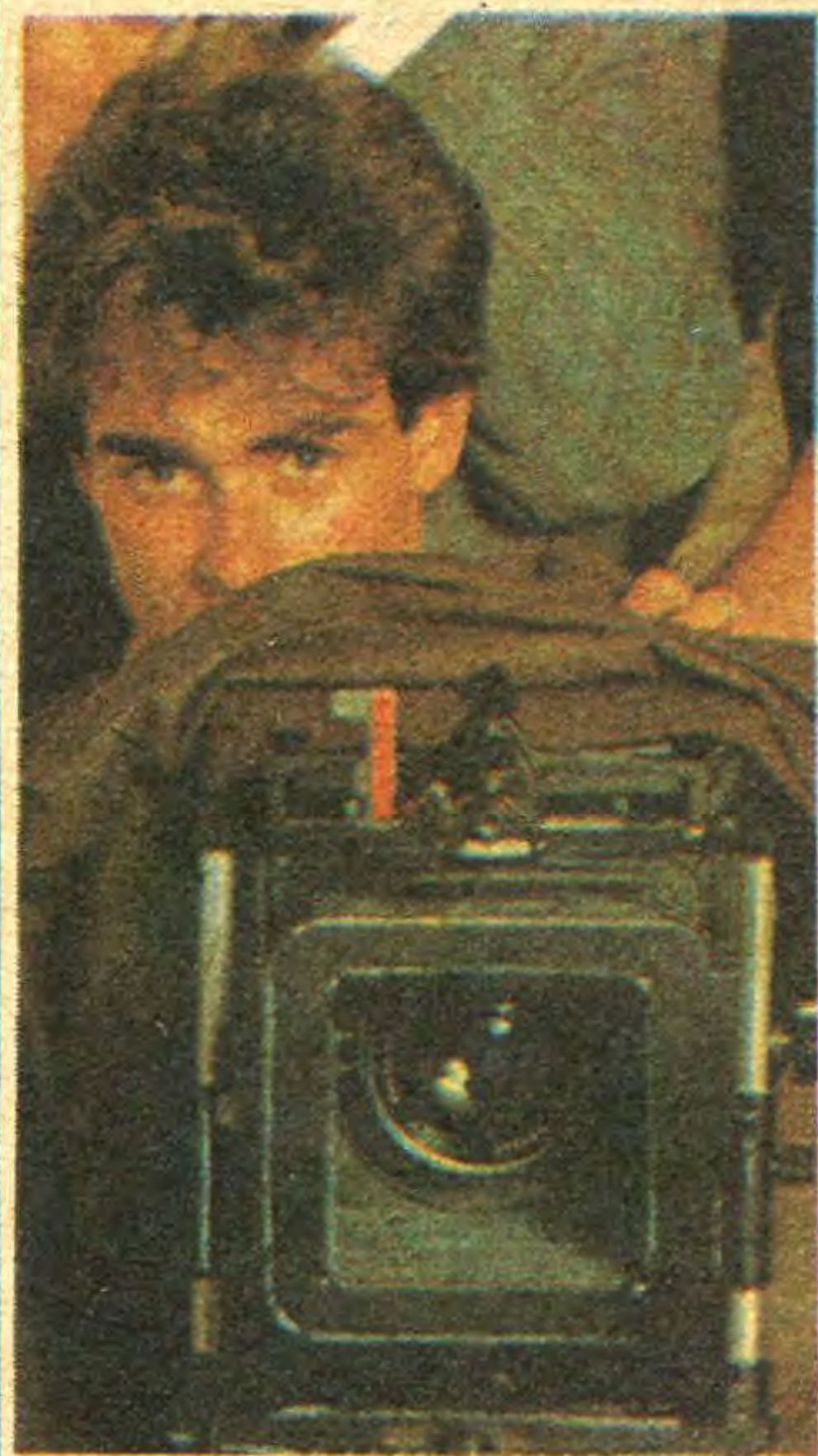
### САМЫЙ ДЛИННЫЙ В ЕВРОПЕ ТУННЕЛЬ

сооружен под альпийским перевалом Арльберг. Его длина составляет 13 972 м. Во время строительства было вынуто 4,5 млн. т породы, которую можно было бы погрузить в товарный поезд длиной от Вены до Гибралтара. Туннель обошелся в 4,8 млрд. шиллингов. Большая часть этой суммы будет возмещена в форме налога за проезд (120 шиллингов за легковой автомобиль и 180—300 — за грузовую машину). Новый транспортный туннель сегодня не только самый длинный в Европе — он еще и самый безопасный (так, по крайней мере, заверяют его создатели). Трассу контролируют 43 телевизионные камеры, через каждые 200 м стоят телефоны, а через каждые 800 м в стенах устроены ниши безопасности для случайно остановившихся машин. Освещение производится азотными лампами, спектр которых близок к солнечному, а при въезде и выезде его интенсивность регулируется фотоэлементами таким образом, чтобы зрение водителей адаптировалось наилучшим образом. Все процессы эксплуатации туннеля контролируются компьютером. За один час при средней скорости 80 км/ч в обо-



их направлениях может проехать 1800 машин.

Следует, однако, отметить, что австрийцы будут держать рекорд только два года. После этого на первое место выйдет строящийся сейчас в Швейцарии туннель длиной 16,1 км (Австрия).



### НА ЛЮБОЙ ВКУС.

Мировая промышленность производит такое разнообразие фото- и кинокамер, что покупателю иногда приходится поломать голову — какой же аппарат выбрать. Эта новейшая «портативная» камера, снабженная широкоугольным объекти-



вом и оптическим видоискателем, рассчитана на любой вкус. Она приспособлена к работе с плоской пленкой форматом 9×12 см, роликотой пленкой 6×9 см и 5,6×7,2 см, а кроме того, может мгновенно проявлять специальную пленку размером 8,5×10,5 см (ФРГ).

**БУМАГА ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА.** Мысль о том, что в целлюлозу, идущую для изготовления бумаги, полезно добавлять синтетические вещества, приходила в голову специалистам уже давно. Но только в последнее время идея начала воплощаться в жизнь.

Известная международная химическая фирма «Шелл» приступила к выпуску бумаги из целлюлозы с добавлением полипропилена — вещества, которое ныне получает в мире все большее признание. Новая бумага прочнее, эластичнее, устойчива к сырости, химикалиям и имеет хорошие диэлектрические свойства. А применяется она для изготовления фильтров, обоев, оберток для книг, пакетиков для заварки чая, фотобумаги и электроизоляции (Голландия).

**ЗАГАДКИ ПЧЕЛИНОГО ХАРАКТЕРА.** Альпийские пчелы-матки пользуются заслуженной репутацией во всем мире, поскольку производят жизнеустойчивое потомство, отличающееся особым прилежанием, на редкость миролюбивым характером и легкостью «приручения», что весьма ценится пчеловодами. Эту репутацию они подтвердили и в Южной Америке, где помогли укротить местных пчел-«убийц», доставлявших массу хлопот фермерам весьма агрессивным поведением. У специалистов возникла идея скрестить «ястребов» и «голубей». И что же? Из Бразилии, Аргентины и Венесуэлы пришли сообщения об успешных результатах подобного эксперимента: местные «забияки» стали не только удивлять пчеловодов своим миролюбием, но, что самое главное, и трудолюбием. Любопытна ирония судьбы: пчелы-«убийцы» появились в Южной Америке после скрещивания медоносных местных пчел с их выносливыми собратьями из Южной Африки, неудачный результат которого никем не был предвиден (Австрия).

**БЕЗ ПРИЖИМНОГО РОЛИКА.** Для чего магнитофону прижимной ролик и пассики, которые изнашиваются и требуют замены?



Примерно таким «детским вопросом» занялся инженер Давид Мурешан, когда начал работу над новой конструкцией магнитофона. Асинхронный двигатель, плавно меняя обороты, протягивает ленту с одной кассеты на другую. Скорость ее движения у магнитной головки строго постоянна, а вот линейная скорость на валу двигателя меняется от 38 до 2 м/с. Можно прослушивать обе дорожки, не меняя положения кассеты (Румыния).

**НАЗАД — К КУСТА-РЯМ?** Обычные домашние вязальные машины не очень балуют своих владельцев разнообразием «выпускаемой продукции». Специалисты фирмы «Камбер» реши-



ли внести свой вклад в развитие этого нужного дела. Фирма выпустила на рынок модернизированную многосистемную вязальную машину большой производительности. Ассортимент поделок обширен: ткань для верхней одежды, рубашек, блуз (Англия).

**В КРЫЛЕ, А НЕ НА КРЫЛЕ.** Несколько лет тому назад житель Стокгольма А. Ансар выступил на первенстве по катанию



на коньках под парусом с совершенно новой и необычной конструкцией, которая и помогла ему победить соперников. Аппарат Ансара представляет собой вертикально стоящее самолетное крыло, собранное из пластика, алюминиевых труб и дакрона.

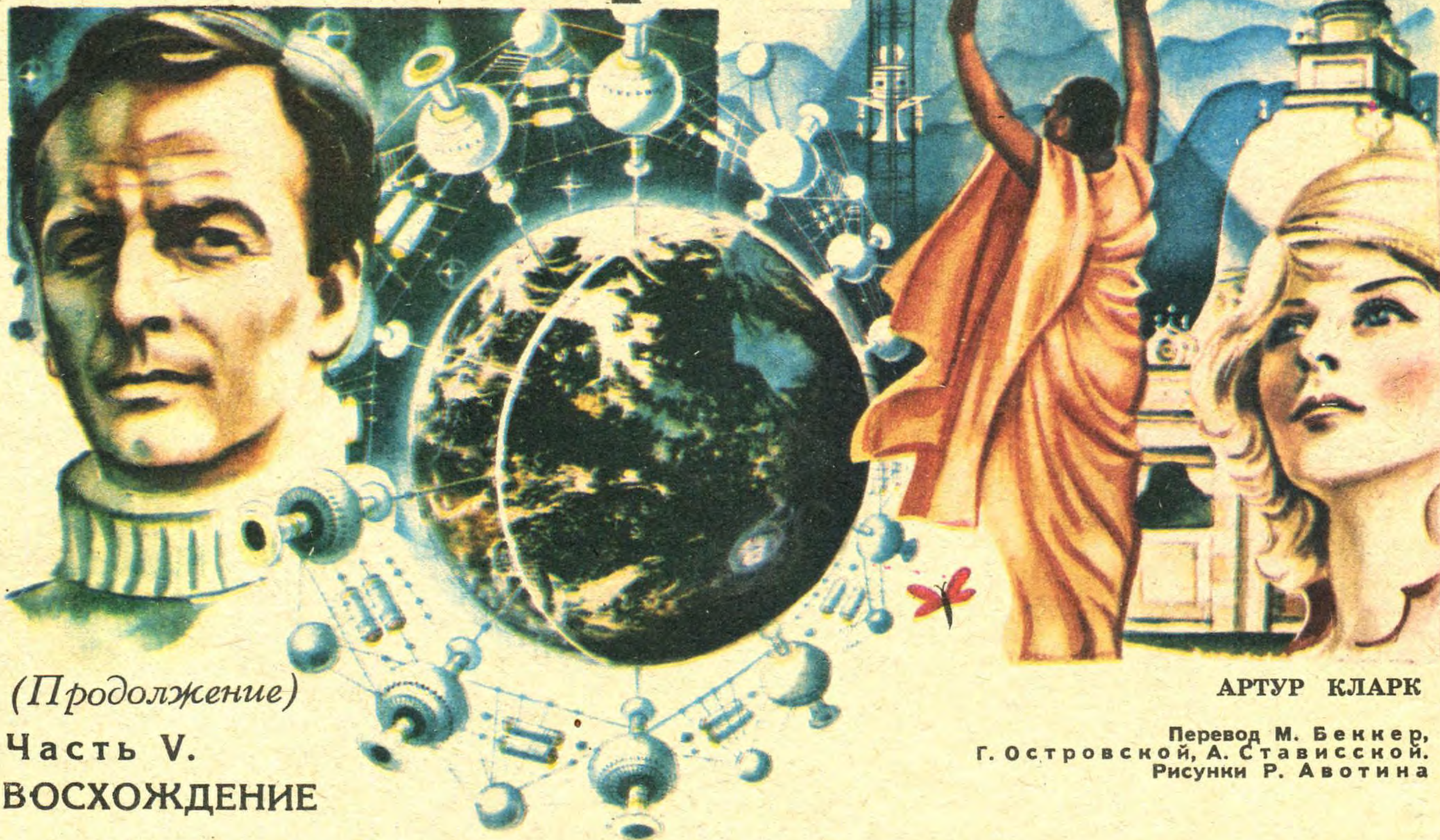
Хотя скольжение в таком крыле по льду и требует от спортсмена немалого искусства, этот вид спорта становится все более популярным. Асвинг — таково его название — быстро расширяет свою географию, находя все новых и новых поклонников (Швеция).

**ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ ПОТРЕБЛЯЮТ МЕНЬШЕ ЭНЕРГИИ.** Исследования, проведенные профессором Ж. Р. Мейером, показали, что 20—25% энергетических ресурсов развитой страны «съедает» транспорт, причем из этих затрат 75% приходится на автомобильный, 18% — на авиационный и лишь 4% — на железнодорожный. Если отказаться от самолетов и дальних автомобильных перевозок, а пользоваться только железнодорожной сетью, можно сэкономить львиную долю энергии (Швейцария).





# Фонтаны рая



(Продолжение)

## Часть V. ВОСХОЖДЕНИЕ

АРТУР КЛАРК

Перевод М. Бенкер,  
Г. Островской, А. Стависской.  
Рисунки Р. Авотина

### 32. АЛМАЗ ВЕСОМ В МИЛЛИАРД ТОНН

За последние годы было сделано очень много. Сдвинуты с места горы, по крайней мере астероиды. У Земли, чуть выше синхронной орбиты, появился второй естественный спутник. Диаметр его, вначале составлявший около километра, быстро уменьшался, по мере выработки углерода. Все остальное — железное ядро и производственные отходы — впоследствии образует противовес, удерживающий башню в вертикальном положении. Слово камень в праче длиною сорок тысяч километров...

В пятидесяти километрах восточнее «Ашоки» работал огромный промышленный комплекс, превращавший в суперволокно невесомые мегатонны сырья. Поскольку конечный продукт на девяносто процентов состоял из углерода с правильной кристаллической решеткой, башню прозвали «Алмаз весом в миллиард тонн».

Амстердамская Ассоциация Ювелиров сердито заявила, что, во-первых, суперволокно вовсе не алмаз и, во-вторых, если уж это алмаз, то башня весит  $5 \cdot 10^{15}$  каратов.

Будь то караты или тонны, такие огромные количества материала требовали полной мобилизации всех ресурсов космических колоний. В автоматические рудники и заводы были вложены многие достижения технической мысли, с таким трудом приобретенные человечеством за двести лет космической эры. Затем все элементы конструкции башни — миллионы стандартных деталей — были собраны в огромные летающие штабеля.

Потом за дело принялись роботы-монтажники. Башня начала расти вниз, к Земле, и одновременно вверх, к орбитальному якорю-противовесу. Поперечное сечение башни в обоих противоположных направлениях постепенно уменьшалось.

После завершения всех работ строительный комплекс переместится к Марсу. Марсиане заключили выгодную сделку: хотя их капиталовложения не сразу начнут приносить дивиденды, они, вероятно, все следующее десятилетие будут обладать строительной монополией. Морган подозревал, что башня Павонис станет всего лишь первой из многих.

Марс как нельзя лучше приспособлен для расположения системы космических лифтов, и его энергичные жители вряд ли упустят такую блестящую возможность. Морган искренне желал им успеха, но перед ним стояли другие задачи.

Башня, несмотря на свои колоссальные размеры, служила всего лишь основой еще более сложного сооружения. Вдоль ее четырех граней пройдут пути длиной в 36 тысяч километров, работоспособные при скоростях, каких еще никогда никто не пытался достичь. Дорога по всей длине должна питаться энергией, подаваемой по сверхпроводящим кабелям от мощных ядерных генераторов. Управлять всем этим хозяйством будет невероятно сложная сеть безотказных компьютеров.

Конечная станция «Верх», где пассажиров и грузы примут состыкованные с башней космические корабли, сама по себе очень непростое сооружение. То же самое относится к станциям «Центральная» и «Земля», которую сейчас выжигают лазерами в сердце священной горы. А есть еще и проблема загрязнения космоса...

В течение двухсот лет на околоземных орбитах накапливались спутники всевозможных форм и размеров, начиная от отдельных болтов и





гаек и кончая целыми космическими поселками. Три четверти этого материала — давно забытый, никому не нужный хлам, который следует разыскать и по возможности уничтожить, чтобы он не угрожал башне.

К счастью, старинные орбитальные крепости были прекрасно оборудованы для этой цели. Их радары, предназначенные для обнаружения приближающихся ракет дальнего действия, легко засекали все, что засоряло космос. Затем их лазеры испаряли спутники помельче, а те, что покрупнее, переводились на более высокие безопасные орбиты. То, что представляло исторический интерес, восстанавливалось и возвращалось на Землю. Нередко случались сюрпризы — например, были обнаружены трупы трех китайских астронавтов, погибших при выполнении какого-то секретного задания, и несколько спутников-разведчиков, запущенных неизвестно кем. Впрочем, это не имело значения, ибо им было никак не меньше ста лет.

Что касается огромного количества действующих спутников и станций, которые должны работать на небольшом расстоянии от Земли, то их орбиты тщательно проверяли, а в некоторых случаях изменяли. Разумеется, подобно всем созданиям рук человеческих, башня оставалась не защищенной от метеоритов. По многу раз в день ее сейсмографы будут фиксировать удары силой в несколько миллиньютонов; раза два в год можно ожидать мелких повреждений. А когда-нибудь, рано или поздно, на башню натолкнется гигант, способный временно вывести из строя один или несколько рельсовых путей. В самом худшем случае башню может даже где-нибудь перебить.

Однако такое событие не более вероятно, чем падение крупного метеорита на Лондон или Токио, площадь которых сопоставима с общей площадью башни. Жители этих городов не лишались сна при мысли о такой возможности. Ванневар Морган тоже.

### 33. КРАЙ БЕЗЗВУЧНЫХ ШТОРМОВ

(Из речи профессора Мартина Сесуи при вручении ему Нобелевской премии по физике. Стокгольм, 16 декабря 2154 года)

Между небом и Землей простирается невидимая область, о которой не подозревали философы древности. Лишь на заре XX века, 12 декабря 1901 года, она впервые оказала влияние на людские дела.

В этот день Гуильельмо Маркони передал по радио через Атлантический океан три точки — букву S по азбуке Морзе. Многие ученые утверждали, что это невозможно, ибо электромагнитные волны распро-

страняются лишь по прямой и не смогут обогнуть земной шар. Достижение Маркони не только возвестило начало эры дальней беспроводной связи, но показало, что высоко в атмосфере есть «электрическое зеркало», способное отражать радиоволны.

Выяснилось, что слой Кеннели-Хевисайда, как его первоначально называли, состоит минимум из трех основных слоев, высота и интенсивность которых подвержены большим изменениям. Еще выше лежат радиационные пояса Ван Аллена, открытие которых стало первой научной победой космической эры.

Эта обширная область, начинающаяся на высоте около пятидесяти километров и простирающаяся ввысь на несколько земных радиусов, называется ионосферой; ракеты, спутники и радары исследуют ее свыше двух столетий. Я не могу не упомянуть моих предшественников на этом поприще — американцев Тьюва и Брейта, англичанина Эплтона, норвежца Стормера и особенно человека, в 1970 году удостоенного награды, которую я сейчас тоже имею честь получить, — вашего соотечественника Ханнеса Альфвена...

Ионосфера — это капризное дитя Солнца; даже теперь ее поведение не всегда предсказуемо.

В течение приблизительно ста лет, до появления спутников связи, она была нашим неопенимым, хотя и непостоянным слугой. Когда дальняя радиосвязь полностью зависела от ее настроений, она спасла немало жизней; но очень много людей погибло из-за того, что она бесследно поглотила их отчаянные сигналы.

Ионосфера служила цивилизованному человечеству очень недолго. Но если бы ее не было, человек бы не появился! Ибо ионосфера — часть щита, который ограждает нас от смертоносного рентгеновского и ультрафиолетового излучения Солнца. Если бы эти лучи достигали уровня моря, то, возможно, какие-то формы жизни и возникли бы на Земле, но они никогда не развились бы во что-то, даже отдаленно напоминающее нас...

Поскольку ионосферой, как и находящейся под ней атмосферой, в конечном счете управляет Солнце, она тоже имеет свою погоду. Во время солнечных вспышек в ионосфере бушуют глобальные штормы, и она перестает быть невидимой: огненные сполохи сияний озаряют жутким светом холодные полярные ночи...

Мы до сих пор познали не все процессы, происходящие в ионосфере. Наши приборы, размещенные на ракетах и спутниках, пронизывают ее со скоростью в многие тысячи километров в час. Мы просто никогда не могли остановиться и спокойно

понаблюдать! Только орбитальная башня даст нам возможность создать в ионосфере неподвижные обсерватории. Не исключено, конечно, что башня слегка изменит характеристики ионосферы, хотя вопреки утверждениям доктора Бикерстафа никак не замкнет ее накоротко!

Но зачем изучать ионосферу, раз уж она утратила свое значение для связистов? Дело в том, что поведение ионосферы тесно связано с поведением Солнца, хозяина нашей судьбы. Мы теперь знаем, что Солнце отнюдь не спокойная благойная звезда, как думали наши предки; оно подвержено как длительным, так и коротким возмущениям. В настоящее время оно все еще выходит из минимума 1645—1715 годов; поэтому климат сейчас мягче, чем в любой период после начала средних веков. Но как долго будет продолжаться этот подъем? Когда начнется новый неизбежный спад солнечной активности? Какое влияние он окажет на климат и на судьбы цивилизации не только на Земле, но и на других планетах? Ведь все они дети Солнца...

Некоторые теоретики полагают, что Солнце сейчас вступило в полосу неустойчивости, которая может вызвать новый ледниковый период, более всеобъемлющий, чем имевшие место в прошлом. Если это справедливо, нам необходима вся информация, какую можно получить. Даже предупреждение за век вперед может оказаться запоздавшим.

Ионосфера способствовала появлению жизни; она вызвала революцию в радиосвязи; она может рассказать нам о нашем будущем. Вот почему мы должны продолжать изучение этой огромной бурной арены противоборства солнечных и электрических сил — этого таинственного края беззвучных штормов.

### 34. КОНЕЧНАЯ СТАНЦИЯ

Неудивительно, что ее называли «Транссибирской дорогой». Даже спуск от станции «Центральная» к основанию башни длился пятьдесят часов.

Настанет день, когда он займет всего пять; но это произойдет лишь через два года, когда подведут питание и рельсовые пути обзаведутся магнитными полями. Аппараты для контроля и технического обслуживания, ползавшие вверх и вниз по граням башни, приводились в движение старинными колесами, опирающимися на внутреннюю часть направляющих пазов. Даже если бы позволяла ограниченная мощность аккумуляторов, эксплуатировать такую систему при скоростях выше пятисот километров в час небезопасно.

Но никто об этом не думал — все были слишком заняты делом.



Профессор Сессуи и трое его студентов вели наблюдения и проверяли приборы, чтобы не тратить времени, когда придут на место. Водителю, бортинженеру и стюарду скучать также не приходилось. Рейс не совсем обычный. Станцию «Фундамент», находящуюся теперь на 25 тысяч километров ниже «Центральной», всего в шестистах километрах от Земли, никто не посещал с самого начала строительства. Контрольные индикаторы еще ни разу не засекали здесь никаких неполадок. Впрочем, «Фундамент» представлял собой всего лишь 15-метровую герметическую камеру — одно из десятков аварийных убежищ, расположенных через определенные промежутки на всем протяжении башни.

Профессор Сессуи употребил все свое немалое влияние, чтобы воспользоваться этой уникальной смотровой площадкой, которая, делая два километра в сутки, ползла сквозь ионосферу к месту встречи с Землей. Необходимо установить научное оборудование до полного развития теперешнего максимума солнечных пятен, настаивал он.

Солнечная активность уже достигла небывалого уровня, и молодым ассистентам Сессуи нелегко было сосредоточиться на своих приборах — величественные полярные сияния с непреодолимой силой влекли их к себе. Небо на севере и на юге было заполнено медленно перемещающимися полотнищами и лентами зеленоватого света, которые внушали благоговение и трепет своей неземной красотой и величием. Однако это лишь бледный призрак небесных фейерверков, сверкающих вокруг полюсов. Очень редко полярное сияние забредает так далеко от своих законных владений; лишь раз в несколько поколений оно вторгается в экваториальные небеса.

Сессуи заставил студентов вернуться к работе — зрелищами можно будет заняться и во время долгого обратного подъема к «Центральной». Однако даже сам профессор по нескольку минут кряду простаивал у иллюминатора, завороченный пылающим небом.

Кто-то окрестил их рейс «Экспедицией к Земле». Что касается расстояния, это соответствовало действительности на 98 процентов. По мере того как аппарат на своих ничтожных 500 километров в час сползал по грани башни, растущая близость планеты все больше давала о себе знать. Гравитация медленно возрастала — от бодрящего ощущения легкости ниже лунной на «Центральной» до почти полной земной величины. Всякий опытный астронавт очень бы удивился — ощущения какой-либо силы тяжести до вхождения в плотные слои атмосферы казались противоестественными.

Если не считать жалоб на скверное питание, которые стоически переносил замученный стюард, путешествие шло гладко. В ста километрах от «Фундамента» плавно заработали тормоза, и скорость уменьшилась вдвое. Через пятьдесят километров ее снова снизили вдвое. Один из студентов спросил: «А что, если в конце пути мы сойдем с рельсов?»

Водитель (он настаивал, чтобы его называли пилотом) сердито отвечал, что это невозможно, — направляющие пазы заканчиваются в нескольких метрах от конца башни; кроме того, имеются амортизаторы, специально на тот случай, если все четыре автономные системы торможения откажут одновременно. Все согласились, что шутка не только совсем не смешна, но и очень дурного тона.

### 35. РАНЕНОЕ СОЛНЦЕ

В последний раз, когда Морган видел племянника, тот был совсем маленьким. Сейчас Дэву двенадцать; а если они и впредь будут встречаться столь же часто, в следующий раз он станет уже взрослым.

Но вины за собой Морган не чувствовал. За последние два века семейные узы сильно ослабели, и Морган почти ничто не связывало с сестрой. Каждые два месяца они общались по радио и были в самых хороших отношениях, но Морган не смог бы вспомнить место и время их последней встречи.

Однако, здороваясь с бойкиммышленным подростком (которому его знаменитый дядя явно не внушал особого благоговения), Морган ощутил смутную горечь. У него не было сына; давным-давно он сделал тот выбор между работой и жизнью, от которого трудно уклониться на высших уровнях человеческой деятельности.

Он знал условия сделки, в которую вступал, и принял их. Ворчать по пустякам поздно — прошлого не вернешь. Смешивать гены может каждый дурак; большинство именно этим и занимается. Воздаст ему история должное или нет, неважно, лишь немногие могут сравниться с ним по тому, что он сделал и еще сделает.

За последние три часа Дэв видел на станции «Земля» гораздо больше любого знатного гостя. Он вошел внутрь горы у ее подножия, через почти законченный вестибюль Южной станции, где ему показали помещения для пассажиров и багажа, центр управления и сортировочные депо, где капсулы, спускающие по Восточному и Западному путям, будут передаваться для подъема на Северный и Южный. Он смотрел вверх со дна пятикилометровой шахты, подобной колоссальной пушке,

нацеленной прямо в звезды. Вопросы Дэва довели до полного изнеможения трех гидов, пока наконец последний из них не догадался вернуть мальчика дяде.

— Возьмите его, Ван, — сказал Уоррен Кингсли, доставив Дэва на скоростном лифте на усеченную вершину горы. — По-моему, он уже нацелился на мое место.

— Я не знал, что ты так интересуешься техникой, Дэв.

Мальчик выглядел задетым и слегка удивленным.

— Разве ты не помнишь, как подарил мне конструктор на день рождения?

— Конечно, конечно, я просто пошутил. Тебе не холодно?

Мальчик с презрением отмахнулся от легкой термокуртки.

— Нет, мне хорошо. Когда вы откроете шахту? Можно потрогать ленту? Она не порвется?

— Теперь вам ясно? — ухмыльнулся Кингсли.

— Во-первых, крышка останется закрытой, пока башня не достигнет горы и не спустится в шахту. Крышка служит нам рабочей платформой и защищает от дождя. Во-вторых, если хочешь, можешь потрогать ленту. В-третьих, она не порвется. Но только не вздумай бегать — на такой высоте это очень вредно.

— Только не в двенадцать лет, — заметил Кингсли.

Они догнали Дэва возле якоря Восточной грани. Мальчик, как многие тысячи до него, смотрел на узкую тускло-серую ленту, которая поднималась из земли и вертикально взмывала в небо. Все выше, выше и выше. Запрокинув голову, Дэв скользил по ней взглядом. Морган и Кингсли не последовали его примеру, хотя — даже теперь, через столько лет — искушение было все еще велико. Не стали они и говорить Дэву, что у некоторых посетителей так сильно кружилась голова, что они падали и без посторонней помощи не могли уйти.

Но мальчик был вполне здоров: почти минуту он вглядывался в зенит, словно надеясь увидеть тысячи людей и миллионы тонн грузов, парящие по ту сторону синевы неба. Потом поморщился, закрыл глаза, покачал головой и посмотрел себе на ноги, как бы желая убедиться, что все еще стоит на твердой надежной земле.

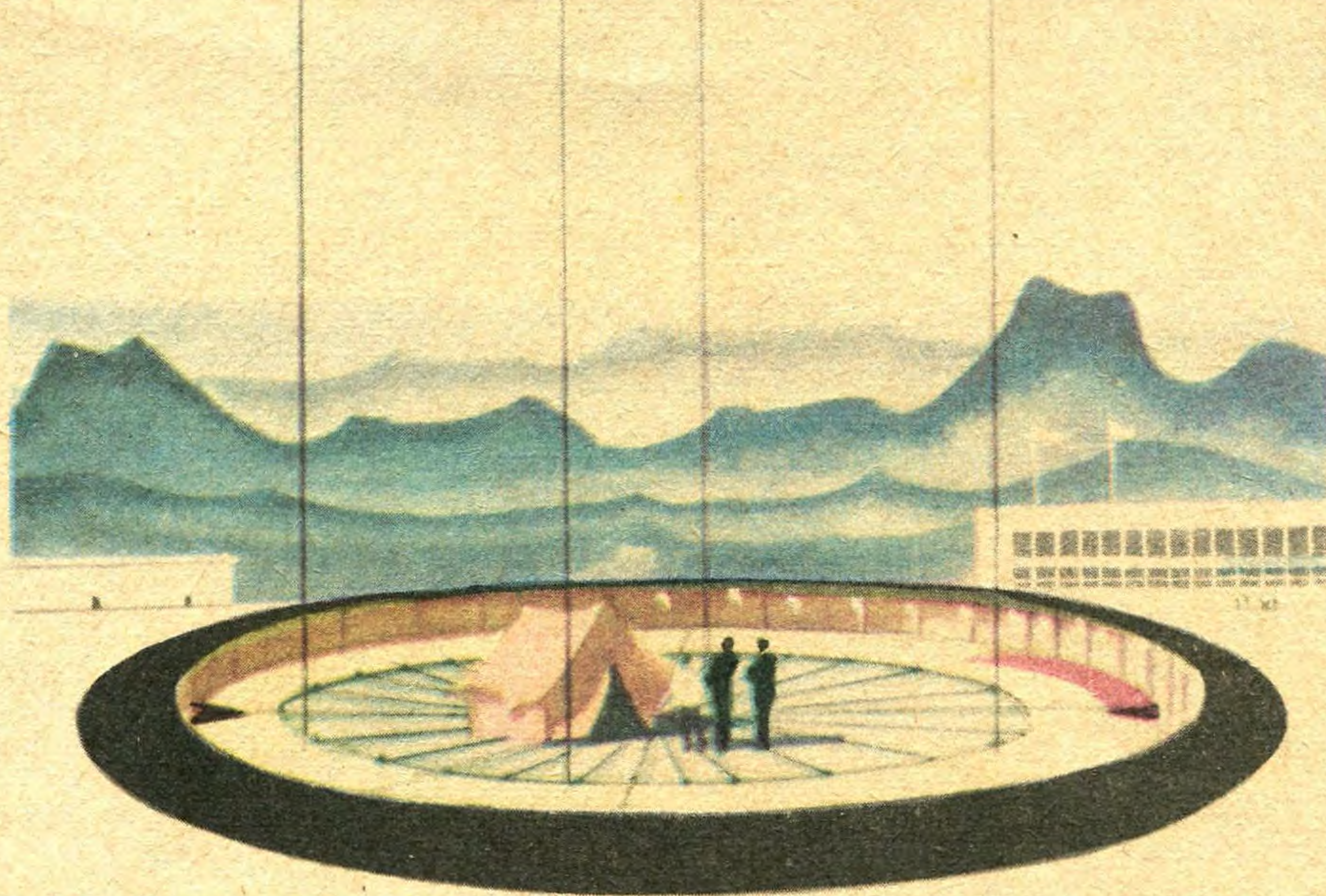
Протянув руку, он осторожно погладил узкую ленту, соединяющую планету с ее новой луной.

— А что будет, если она порвется? Это был обычный вопрос. Ответ удивляет многих.

— Почти ничего. В этой точке она практически не нагружена. Если разрезать ленту, она просто повиснет, развеиваясь на ветру.

Кингсли поморщился: оба знали,





что это преувеличение. Нагрузка на каждую из четырех лент составляла сейчас около ста тонн, но эта величина ничтожно мала по сравнению с проектной нагрузкой. Но не стоит обременять мальчика такими подробностями.

Дэв обдумал сказанное, потом в виде опыта щелкнул по ленте, словно хотел извлечь из нее музыкальную ноту. В ответ раздался краткий невыразительный звук.

— Если ты стукнешь по ней кувалдой и вернешься сюда часов через десять, то как раз успеешь поймать эхо с «Центральной», — сказал Морган.

— Вряд ли, — сказал Кингсли. — Слишком большое демпфирование.

— Ладно, не портите впечатления, Уоррен. Лучше пойдем дальше и посмотрим кое-что действительно интересное.

Они подошли к центру металлического диска, который теперь увенчивал гору, закрывая шахту, словно крышка огромной кастрюли. Здесь, на одинаковом расстоянии от четырех лент, по которым башню вели к Земле, стояла маленькая неказистая геодезическая палатка. Из нее прямо в зенит смотрел телескоп, явно неспособный нацелиться во что-то другое.

— Сейчас самое подходящее время. Перед закатом основание башни отлично освещено.

— Кстати, о Солнце. Оно сегодня еще ярче, чем было вчера, — сказал Кингсли, показывая на блестящий сплюснутый эллипс, погружавшийся в дымку на западе. Она настолько погасила его блеск, что на него можно было спокойно смотреть.

Пятна, ясно выделявшиеся на поверхности Солнца, появились около ста лет назад. Теперь они закрывали почти половину площади солнечного диска. Казалось, Солнце поражено неведомым недугом или даже чем-то пробито. Однако даже Юпитер не

нанес бы светилу такого повреждения. Самое большое пятно достигало четверти миллиона километров в диаметре и могло бы поглотить сотни земель.

— Ночью снова ожидается большое полярное сияние. Профессор Сессуи и его команда выбрали удачное время.

— Давайте посмотрим, как у них дела, — сказал Морган, настраивая телескоп. — Взгляни-ка, Дэв.

Мальчик с минуту внимательно вглядывался.

— Все четыре ленты уходят внутрь, то есть вверх, а потом исчезают.

— А посередине ничего нет?

Дэв снова немного помолчал.

— Нет, башни не видно.

— Верно, она на шестистах километрах, а телескоп настроен на самое слабое увеличение. Но сейчас поднимемся. Застегните привязные ремни.

Дэв улыбнулся старинному штампу, знакомому по десяткам исторических пьес. Но он не заметил никаких изменений: лишь четыре линии, направленные к центру поля зрения,

стали менее резкими. Через несколько секунд он сообразил, что никаких изменений не будет: он смотрит вверх вдоль оси системы, и все четыре ленты в любой точке выглядят одинаково.

Потом совершенно неожиданно — хотя Дэв все время этого ждал — в самом центре поля зрения появилось крошечное яркое пятнышко. Оно быстро расширялось, и мальчик испытал ясное ощущение скорости.

Через несколько секунд он уже мог разглядеть маленький круг — нет, и мозг и глаз согласились, что это квадрат. Он смотрел прямо вверх, на основание башни, которая ползла к Земле вдоль направляющих лент, преодолевая два километра в день. Сами ленты исчезли — на таком расстоянии они были неразличимы. Но квадрат, словно по волшебству прикрепленный к небу, продолжал расти, хотя теперь, при максимальном увеличении, казался расплывчатым.

— Что ты видишь? — спросил Морган.

— Яркий квадратик.

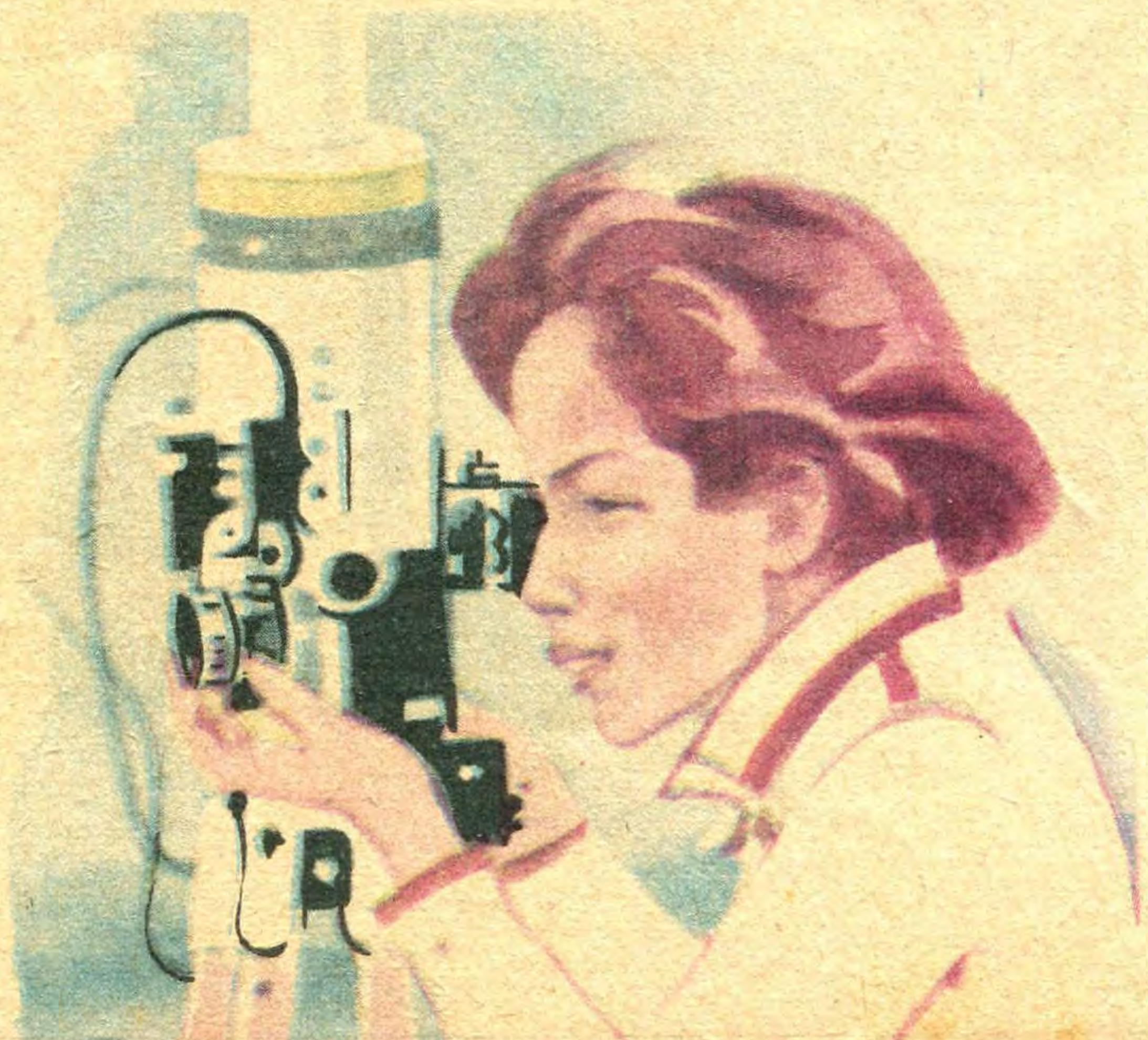
— Хорошо. Это основание башни, ярко освещенное Солнцем. Когда у нас стемнеет, его можно будет наблюдать невооруженным глазом еще целый час, пока оно не скроется в тени. А еще что-нибудь видно?

— Не-е-ет, — после долгого молчания протянул мальчик.

— Странно. Группа ученых отправилась в нижнюю секцию установить там научные приборы. Они только что спустились с «Центральной». Всмотрись повнимательней, и ты увидишь их транспортер — он на Южном пути, это справа. Ищи яркое пятно, раза в четыре меньше башни.

— Извини, дядя, я не могу его найти. Посмотри сам.

— Возможно, ухудшилась видимость. Иногда башня совсем исчезает, хотя атмосфера кажется прозрачной...





Прежде чем Морган успел занять место Дэва у телескопа, его личный приемник издал два резких двойных гудка. Секунду спустя система сигнализации Кингсли сработала тоже.

Впервые за все время на башне объявили тревогу четвертой степени.

### 36. МЕТЕОР

Огромное искусственное озеро, в течение двух тысяч лет известное под названием Море Параваны, спокойно лежало под каменным взором своего создателя. Хотя лишь немногие посещали одинокую статую отца Калидасы, его создание пережило творения его сына и принесло стране бесконечно больше благ, снабдив едой и питьем сто поколений людей. И еще больше поколений птиц, коз, буйволов, обезьян и хищных зверей, подобных лоснящемуся коварному леопарду, который сейчас утолял свою жажду. Эти огромные кошки слишком расплодились и теперь, когда вымерли устрашавшие их прежде охотники, начали сильно всем докучать. Впрочем, если их не дразнить и не трогать, то на людей они не нападают.

Уверенный в своей безопасности леопард не спешил, между тем как тени вокруг озера удлинялись, а с востока надвигались сумерки. Вдруг он насторожился. Грубые человеческие органы чувств не уловили бы никаких изменений. Вечер был безмятежным, как всегда.

Потом прямо в зените послышался слабый свист, постепенно превратившийся в неистовый грохот, совсем непохожий на шум входящего в атмосферу космического корабля. Высоко в небе в последних лучах Солнца сверкало что-то металлическое; оно становилось все больше и больше, а за ним тянулась длинная полоса дыма. Одновременно предмет распадался на куски, и горящие обломки с шипением разлетались во все стороны. В течение нескольких секунд глаза, столь же зоркие, как у леопарда, могли бы видеть какой-то цилиндр, который тут же разорвался на бесчисленное число осколков. Но леопард, не дожидаясь финала, уже растворился в джунглях.

Внезапный гром взорвал Море Параваны. В воздух устремился гейзер из брызг и глины высотой в сотню метров — фонтан, далеко превосходящий фонтаны Яккагалы, почти такой же высокий, как сам Утес. Бросая отчаянный вызов земному тяготению, он на секунду повис в воздухе, а потом вновь обрушился во взбаламученное озеро.

Небо наполнили стаи водоплавающих птиц, в ужасе обратившихся в бегство, и полчища огромных летучих мышей, похожих на птеродактилей, ухитрившихся прорваться в современность. Одинаково испуган-

ные птицы и летучие мыши делили между собой небо.

Последние отзвуки грома замерли в джунглях, и вокруг озера вновь воцарилась тишина. Но зеркальная поверхность еще долго волновалась, и мелкая рябь пробегала взад-вперед под невидящим оком Параваны Великого.

### 37. СМЕРТЬ НА ОРБИТЕ

Говорят, каждое крупное сооружение требует хотя бы одной человеческой жизни. На устоях Гибралтарского моста высечено четырнадцать имен. Однако благодаря почти фанатической заботе о безопасности несчастных случаев на строительстве башни было очень мало: один год обошелся вообще без единой жертвы.

Но был год, который принес четыре смерти, из них две особенно страшные. Один контролер по космическому монтажу, привыкший работать в условиях невесомости, забыл, что он не на орбите, хотя и в космосе, и опыт всей жизни его предал. Камнем пролетев свыше пятнадцати тысяч километров, он, словно метеор, сгорел при входе в атмосферу. К несчастью, радиопередатчик его скафандра работал и в эти последние минуты...

То был очень тяжелый год. Вторая трагедия длилась гораздо дольше. Женщина-инженер на противовесе далеко за пределами синхронной орбиты не закрепила как следует ремень безопасности и, словно камень из пращи, сорвалась в космос. С этой высоты она не могла ни упасть на Землю, ни выйти за пределы земного тяготения, но, увы, воздуха в ее скафандре было всего на два часа. За такой короткий срок спасти ее было невозможно, и, несмотря на всеобщие вопли протеста, никто не сделал даже попытки. Жертва вела себя героически. Она передала прощальные приветствия, а потом разгерметизировала скафандр. Тело нашли через несколько





дней, когда непреложные законы небесной механики возвратили его в перигей эллиптической орбиты.

Воспоминания об этих трагедиях проносились в голове Моргана, когда он на скоростном лифте спускался в командный пункт в сопровождении угрюмого Кингсли и перепуганного Дэва. Но сегодня катастрофа совсем другая: зафиксирован взрыв в районе «Фундамента». Что транспортер упал на Землю, стало ясно еще до того, как было получено искаженное сообщение о «колоссальном метеорном ливне» где-то в центральной части Тапробани.

Пока не станут известны новые факты, размышлять на эту тему бесполезно; а фактов в данном случае скорее всего не будет вообще, ибо все улики, вероятно, уничтожены. Морган знал, что катастрофы в космосе редко бывают вызваны одной какой-нибудь причиной, чаще всего они являются следствием длинной цепочки совершенно невинных обстоятельств. Все предосторожности инженеров по технике безопасности не могут гарантировать абсолютную надежность: иногда к катастрофе приводит их же собственная перестраховка. Морган не стыдился того, что сейчас безопасность сооружения беспокоила его гораздо больше, чем гибель людей. Мертвым не поможешь ничем; но когда под угрозой оказалась почти законченная башня...

Лифт остановился, и он вошел в командный пункт как раз в тот момент, когда стало известно о второй ошеломляющей новости этого вечера.

### 38. АВАРИЯ

В пяти километрах от цели водитель-пилот Руперт Чанг вновь сбавил скорость. Теперь пассажиры впервые увидели, что грань башни не просто монотонная полоса, уходящая вверх и вниз в бесконечность. Правда, двойные пазы, по которым они двигались, все так же тянулись вверх на высоту двадцать пять тысяч километров, что по человеческим масштабам почти равно бесконечности, но зато внизу уже был виден конец. Усеченная основа башни четким силуэтом выделялась на зеленом фоне Тапробани, с которым она соединится через год с небольшим.

На приборной доске опять загорелись красные сигналы тревоги. Хмуро остановив на них взгляд, Чанг нажал кнопку «Восстановление». Они вспыхнули и погасли.

Когда это произошло в первый раз, на двести километров выше, он спешно проконсультировался с «Центральной». Быстрая проверка систем не обнаружила никаких неисправностей, да и вообще, если верить всем предупреждениям, пассажиры транспортера давно мертвы. За пределы допустимого вышло все.

Это явно неполадки в самой аварийной сигнализации, и все с облегчением выслушали теорию профессора Сессуи. Аппарат уже не находится в условиях полного вакуума, для которого предназначен, и ионосферные помехи воздействуют на датчики системы предупреждения.

— Кто-то должен был это предусмотреть, — сердито буркнул Чанг. Он особо не волновался: остался всего час хода. Придется постоянно проверять все критические параметры. «Центральная» это одобрила: собственно, другого выхода все равно нет.

Больше всего Чанга беспокоили аккумуляторы. Ближайшая зарядная станция находится в двух тысячах километров выше. Если до нее не добраться, будет по-настоящему скверно. Однако при спуске двигателя транспортера работали как динамо-машины, и девяносто процентов его потенциальной энергии пошло в батареи. Теперь они полностью заряжены, а избыточные сотни киловатт, которые еще продолжают генерироваться, отводятся в космос большими охлаждающими ребрами в хвостовой части. Из-за этих ребер, как частенько говорили Чангу коллеги, его уникальный аппарат напоминает старинную авиабомбу. Сейчас они, видимо, накалены докрасна.

Естественно, Чанг был бы весьма встревожен, если б узнал, что они несколько не нагрелись. Энергия не исчезает — она должна на что-то расходоваться. И очень часто она направляется совсем не туда, куда надо.

Когда сигнал «Пожар — Аккумуляторный отсек» появился в третий раз, Чанг без колебаний возвратил пульт в исходное состояние. Настоящий пожар привел бы в действие огнетушители, и он больше всего боялся, как бы они не начали работать вообще без нужды. Теперь на борту было уже несколько неполадок, особенно в цепях зарядки аккумуляторов. Как только путешествие окончится, придется слазить в двигательный отсек и, как в доброе старое время, проверить все собственными глазами.

Это случилось всего в километре от цели. Первым почувал неладное его нос. Даже когда Чанг, не веря глазам, уставился на тонкую струйку дыма, сочившуюся из-за приборной доски, холодная аналитическая часть его мозга говорила: «Какое счастливое совпадение, что пожар дождался конца поездки!»

Потом он вспомнил об огромном количестве энергии, произведенной во время окончательного торможения, и без труда догадался, как развивались события. Очевидно, не сработала система защиты, и аккумуляторы перезарядились. Средства

безопасности одно за другим вышли из строя. Под прикрытием ионосферной бури неодушевленные предметы снова нанесли человеку предательский удар.

Чанг нажал кнопку огнетушителя аккумуляторного отсека. Огнетушитель действовал: из-за переборки донесся глухой рев струи азота. Через десять секунд Чанг открыл клапан, чтобы выпустить газ в космос. Вместе с газом улетучится и большая часть тепла. Клапан тоже сработал нормально. Впервые в жизни Чанг с облегчением слушал характерный свист, с каким из космического аппарата вырывается воздух.

Когда аппарат наконец приблизился к станции, Чанг не рискнул положиться на автоматическое торможение: к счастью, благодаря основательной подготовке он знал все визуальные сигналы и сумел остановиться буквально в сантиметре от стыковочного узла. В отчаянной спешке удалось соединить воздушные шлюзы и вытолкнуть через соединительную трубу имущество и оборудование...

...Та же операция общими усилиями пилота, бортинженера и стюарда была произведена с профессором Сессуи, когда он попытался вернуться за своими драгоценными приборами. Крышка воздушного шлюза захлопнулась за несколько секунд до того, как переборка двигательного отсека не выдержала.

После этого спасенным, очутившимся в мрачном 15-метровом квадратном помещении, оставалось только ждать и надеяться, что пожар прекратится сам. Возможно, душевному равновесию пассажиров способствовало их счастливое неведение. Ибо только Чанг с бортинженером знали, что перезаряженные аккумуляторы подобны бомбе замедленного действия, часовой механизм которой ритмично тикал теперь рядом с башней.

Через десять минут после их прибытия бомба взорвалась. Сначала раздался глухой взрыв, вызвавший лишь слабую вибрацию башни, а затем все услышали жуткий скрежет металла. Эти звуки вселили холод в сердца спасенных — они поняли, что их единственное транспортное средство развалилось на части, оставив их в двадцати пяти тысячах километров от «Центральной».

Раздался второй, еще более долгий взрыв, и наступила тишина. Спасенные догадались, что аппарат свалился с башни. Все еще оцепеневшие от ужаса, они принялись обозревать свои запасы и постепенно поняли, что их чудесное спасение, вероятно, было напрасным.

(Продолжение следует)



Однажды

### Не посредине, а слева!

Когда в 1957 году в опытах американской исследовательницы Ву с ядрами радиоактивного кобальта было продемонстрировано несохранение четности в слабых взаимодействиях, в среде ученых возникло страшное возбуждение. Они ожидали фундаментального переворота в физике, в то время как люди, далекие от науки, никак не могли взять в толк, из-за чего возник переполох.

Как-то раз друг гуманистический спросил об этом индийского физика Абдус Салама.

— Скажите, — ответил вопросом на вопрос ученый, — а есть ли среди мифологических персонажей одноглазые?

— Конечно, — ответил гуманистический. — Это циклопы, гиганты с одним единственным глазом посреди лба...

— Так вот открытие, потрясшее всех физиков, состоит в том, — сказал Абдус Салам, — что если уподобить умоизрядное пространство в слабых взаимодействиях этому умоизрядному чудовищу, то глаз у него, оказывается, расположен не посредине, а слева!



### Принцип доверия

В математике формальная строгость и чистота доказательства нередко ценятся гораздо больше, чем то, что собственно доказывалось. Все утверждения, кроме аксиом, должны получить полное доказательство, все понятия, кроме исходных, должны быть формально определены — таков символ веры математиков. И под толстым слоем аксиом, лемм, определений, теорем бывает трудно разглядеть те математические идеи, которые все и порождают, те алгоритмы, которые практически и полезны... Впрочем, самым математикам никогда не удается до конца следовать своему идеалу.

Как-то раз знаменитый французский ученый Жан Лерон Даламбер (1717—1783) после долгих и безуспешных попыток втолковать доказательство математической теоремы одному из своих знатных учеников в отчаянии воскликнул: «Даю благородное слово, эта теорема верна!»

Реакция непонятливого ученика была мгновенной: «О сударь, этого совершенно достаточно! Вы человек чести, и я человек чести, и ваше заверение — лучшее из доказательств...»

Неизвестное об известном

### Как рухнул Такомский МОСТ

Редкий труд по теории надежности обходится ныне без снимков, на которых последовательно запечатлены фазы разрушения знаменитого Такомского моста в США. Они публиковались так часто, что мы уже привычно скользим по ним взглядом, не задумываясь: как были сделаны эти уникальные фотографии? Кто ухитрился в самый момент катастрофы оказаться возле моста с киноаппаратом в руках? Скажем сразу: этим человеком был профессор университета штата Вашингтон Ф. Фаркарсон, и оказалось он там вовсе не случайно...

Введенный в эксплуатацию 1 июля 1940 года Такомский подвесной мост, считавшийся третьим в мире по длине, с самого начала поразил американцев одним удивительным свойством: даже при умеренном ветре его пролетная часть «галопировала» — поднималась и опускалась примерно на метр от положения равновесия. Слухи об этом быстро распространились по всей стране, и в штат Вашингтон потянулись на автомобилях любители острых ощущений, жаждавшие попасть на «аттракцион» — прокатиться в ветреную погоду по гигантским «качелям».

Администрация же штата, обеспокоенная столь странным поведением сооружения, за которое было уплачено 6,4 млн. долларов, установила за ним техническое наблюдение, так что 7 ноября 1940 года недостатка в свидетелях небывалой катастрофы не было.

В этот день над штатом разразился шторм и скорость ветра достигала 65 км/ч. Искатели приключений с восторгом носились на своих машинах по ритмически раскачивающемуся настилу. Но в 10 утра раскачивание вдруг прекратилось и заменилось жесто-

чайшими крутильными колебаниями. Пролет скручивало наподобие штопора, да так, что фонарные столбы временами располагались горизонтально. «Храбрецов» сдуло как ветром, и на мосту остался лишь один автомобиль. Водитель — газетный репортер — успел выскочить из машины и уцепиться за перила, на которых он провисел несколько минут, дожидаясь, пока утихнут колебания. Как только это произошло, он на четвереньках прополз к берегу и присоединился к инженерам-наблюдателям и зевакам.

Целый час чудовищные неведомые силы скручивали



центральный пролет, и наконец конструкция не выдержала, со страшным грохотом рухнула вниз. Потеряв равновесие, опоры откинулись к берегам, и их удар был настолько силен, что профессор Фаркарсон, стоявший с кинокамерой на одном из береговых участков настила, был сброшен наземь и едва не погубил драгоценные кинокадры.

Расследование показало, что причиной всего этого стали воздушные вихри: отрываясь от вертикальных стенок аэродинамически неудачной мостовой балки, они создавали периодические возмущающие силы. И когда их частота совпала с собственными колебаниями балки, произошла описанная выше катастрофа.

Г. СМЕРНОВ

### Предположение, увы, неверно

В заметке Р. Бросаловой «След солнца», опубликованной в № 1 за 1980 год, говорится, будто деление окружности на 360° возникло у древних вавилонских жрецов в связи с тем, что в полном круге на небесной сфере укладывается ровно

360 видимых поперечников Солнца. Как ни изящна такая гипотеза, она, увы, не соответствует действительности. Угловой размер Солнца равен не одному градусу, а всего 32', следовательно, в полной окружности укладывается не 360, а 679 видимых поперечников светила. Едва ли жрецы могли так сильно ошибаться: точность их астрономических наблюдений общезвестна.

Возможно, здесь дело в магических свойствах, приписываемых ранее числам 6 и 60. Кстати, у древних вавилонян была в ходу шестидесятеричная система исчисления. Деление же окружности на четыре части, а следовательно, каждого квадрата на 90°, возникло гораздо позже — после введения Декартом прямоугольной системы координат.

Москва Ю. ЗАЛОЖНЕВ

От редакции: Кроме Ю. Заложнева, письма с указанием на недостоверность объяснения Р. Бросаловой прислали многие наши читатели: В. Аккуратов из Москвы, В. Зарко из Горького, А. Корнилов из Ростова-на-Дону, Т. Помпа из Закарпатской области, В. Бужинский из Воронежа и др.



## Досье эрудита

### Пополним

#### «постулаты»!

В № 2 за 1980 год опубликована заметка «Законы» и «постулаты» научной работы, в которой упоминается закон Мэрфи. В действительности же существует не один, а множество законов Мэрфи. К опубликованному следует добавить еще несколько:

1. Уроненный инструмент падает туда, где может причинить наибольший вред.

2. Любая трубка при укорачивании оказывается чересчур короткой.

3. После разборки и сборки какого-либо устройства несколько деталей оказываются лишними.

4. Количество имеющихся

в наличии запасных частей обратно пропорционально потребности в них.

5. Если какая-нибудь часть машины может быть смонтирована неправильно, то всегда найдется человек, который так и сделает.

6. Все герметичные стыки протекают.

7. При любом расчете число, правильность которого для всех очевидна, становится источником ошибок.

8. Необходимость в принципиальных конструктивных изменениях возрастает непрерывно по мере приближения к завершению проекта.

Думаю, что читатели журнала смогут продолжить этот список новыми положениями, «законами», «постулатами» и «аксиомами», вынесенными из горького опыта практической работы.

А. НОРМАН

г. Краснодар

## Тепловоз Гаккеля

### в Вологде

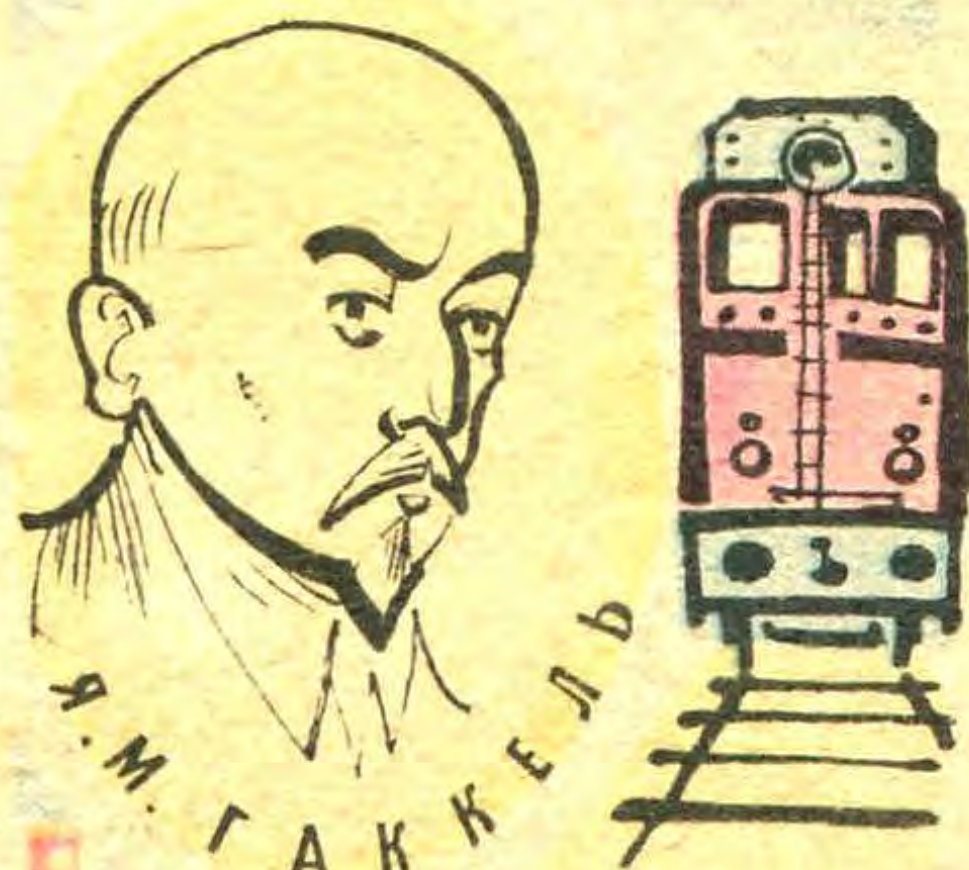
С большим интересом прочитал в № 1 за 1980 год статью О. Курихина о первом в мире тепловозе, созданном по проекту Я. Гаккеля в 1924 году. Любителям истории железнодорожного транспорта будет, возможно, небезынтересно узнать, какое впечатление произвело на старых железнодорожников появление этой машины.

До революции основная часть населения Вологды была так или иначе связана с работой железнодорожного узла, оборотного паровозного депо и железнодорожных мастерских по ремонту вагонов. Поэтому распространившийся в августе 1925 года слух о том, что скоро в город придет «новый необычный паровоз», вызвал повышенный интерес. Я в то время учился в школе фабрично-заводского ученичества при 13-м участке службы тяги и, как все «фабзайцы», хорошо знал широко эксплуатировавшиеся тогда паровозы: «овечки», «щуки», и «сормовские», вот почему сенсационный слух побудил нас немедленно отправиться на станцию.

Здесь собралось уже много народа — машинистов, помощников, слесарей. Все с нетерпением ждали появления «чудо-машины». Вот на путях со стороны Москвы показался поезд. Он шел тихим ходом и производил странное впечатление отсутствием локомотива. В толпе послышались недоуменные возгласы и «объяс-

нения» опытных машинистов, что, мол, паровоз находится сзади, действуя как толкач.

Но вот поезд подошел к платформе, и мы увидели, что передний вагон длиннее головного раза в полтора и на его борту крупными буквами написано: ГАККЕЛЬ. Все дружно бросились осматривать новинку. То и дело раздавались фразы: «У него даже дышл нет!», «А где же цилиндры?» Паровозные бригады имели весьма смутное представление о



дизелях, и принцип действия тепловоза уяснили лишь немногие.

Я не помню, чтобы кто-нибудь побывал в тепловозе, и не помню машиниста: нас, «фабзайцев», внутрь не пускали. Поезд постоял в тупике сутки и ушел. Через несколько месяцев в Вологду пришли «настоящие» паровозы серии ЭГ, и мы долго забыли о локомотиве, вызвавшем такой интерес среди железнодорожников города.

В. СМЕРНОВ

Москва

Рис. Владимира Плужникова

## Почтовый ящик

### Еще раз

#### о законе

#### Бенфорда

«С интересом прочитал заметку Л. Евсеева о законе Бенфорда в № 10 за 1979 год...» — с такой фразы начинаются многие письма читателей. Приводим только два, в которых, на наш взгляд, этот вопрос освещается с новой стороны.

\*\*\*

Сделав некоторые подсчеты, я пришел к следующему выводу: если некоторое множество чисел, охватывающее достаточно широкую область (например, от  $10^{-10}$  до  $10^{10}$ ) и подчиняющееся закону Бенфорда, представить в какой-либо другой системе исчисления (например, троичной и четырнадцатеричной), то полученное множество также подчинится этому закону, только основание логарифмов будет иным (3 или 14). Но «мир един», а «числа есть лишь бледные символы реально существующих вещей». Следовательно, Ф. Бенфорд, будь он поскромнее, свой закон сформулировал бы так: вероятность того, что первая значащая цифра случайного числа есть  $p$ , равна  $\log_p X / (p + 1) - \log_p X$ , где  $p$  —

основание той позиционной системы исчисления, которой пользуется рассматриваемая цивилизация...

Иными словами, первая страница таблицы логарифмов у инженера с планеты Сириуса оказалась бы в 18 раз грязнее последней, если у них была принята двадцатисемиричная система исчисления (при условии, что он нужную страницу всегда открывал бы сразу, не перелистывая всю книжку).

Р. ИСКАНДЕРОВ

Баку

\*\*\*

Хотя раньше о законе Бенфорда я ничего не знал, смысл его мне стал сразу ясен. Ведь в любом множестве чисел, характеризующих какое-либо явление окружающего нас мира, есть число больше остальных. Применительно к примерам, приведенным в заметке, можно сказать, что число домов на одной улице не превышает общего количества зданий во всем городе, а площадь зеркала всякой реки — площади поверхности острова или материков, по которому она протекает.

Если в данном населенном пункте есть несколько улиц, то номера домов на самой короткой из них будут встречаться в нем чаще других номеров. Аналогично: больших рек меньше, чем маленьких. Короче говоря, можно утверждать: следствием ограниченности любых множеств является то, что числа встречаются тем чаще, чем они меньше. Это и составляет суть закона Бенфорда.

С. АРХИПОВ

Казань

### РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,

опубликованной в № 7, 1980 г.

1. с6!

1... Крe3

2. Сс5+ Крd3

3. 0-0-0x

1... Крd3

2. 0-0-0+! Крe3

3. Сс5x

1... Крe5

2. 0-0-0! Крe6

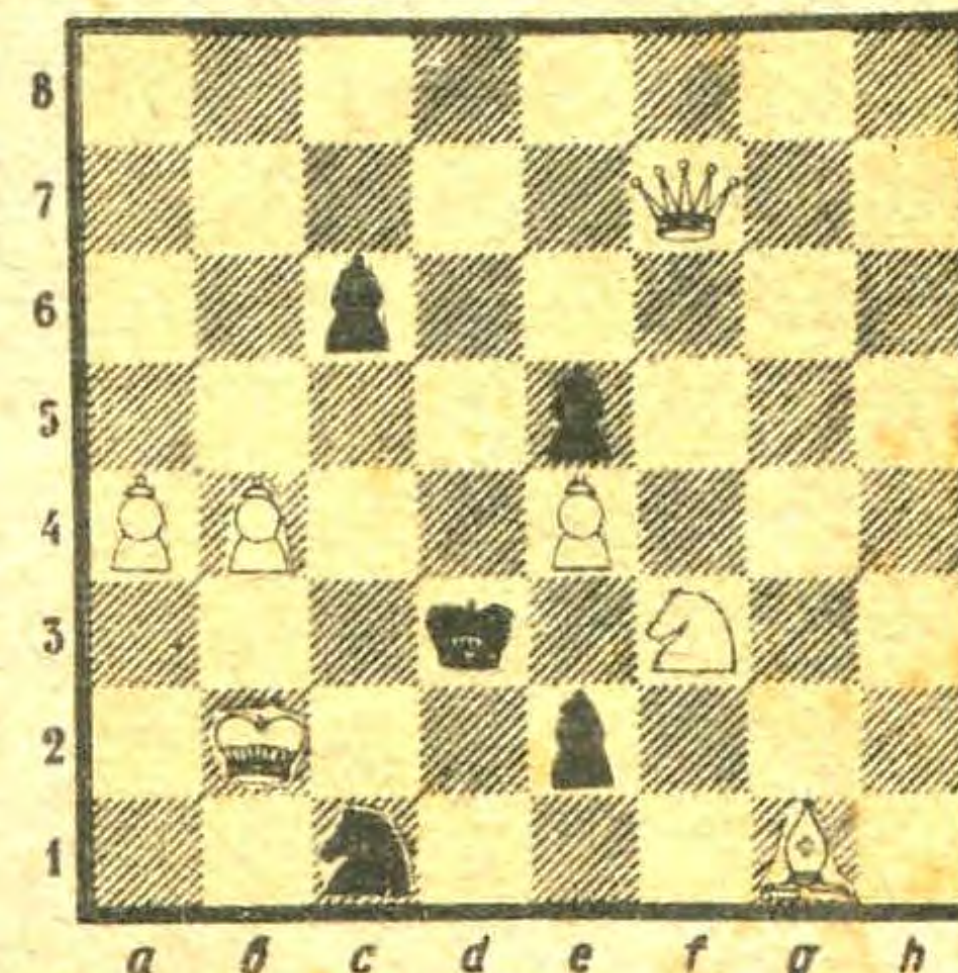
3. Лe1x

## Шахматы

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ

Задача Г. ПЕТРУШИНА  
(Саратовская обл.)

Мат в 3 хода







АНДРЕЙ ДАВИДОВ,  
Ростов-на-Дону

## СТЕНА

## ПОНИМАНИЯ

Вертолет опускался, а перед Ольгой проходили картины детства. Шесть лет назад она покинула этот уютный остров на Каспии, чтобы учиться в Академии художеств. Теперь она совсем взрослая и настоящий художник.

А Никк... Милый Никк, спутник ее детства, союзник в ребячьих затеях... Как он? С ним вместе мечтала она об одном. Рисовать...

Он появился на острове, когда ей было лет десять. Это был самый обыкновенный парнишка. Отличали его разве что заметно впалые щеки, большие фиолетовые глаза... И еще руки. Чуть удлинненные, с излишне толстыми пальцами. Мальчишка-кроманьонец...

Его, истерзанного хищником, умирающего, подобрали участники 3-й экспедиции в прошлое. Подумать только, он родился 300 веков назад!

...Но он уже знал свое имя...

— Никк!.. Ник! Коля!

Он первым оказался у вертолета и, схватив ее за руки, просто выхватил из кабины. Подбежал отец. Ольга чуть не задохнулась в их жарких объятиях.

Целый день они с Никком провели вместе. Облазали весь островок. Но уже на завтра между ними легла тень.

— Ты помнишь, — все началось с этих ее слов, — как мы рисовали лошадь? Нашу Дельту. И как у нас ничего не получилось.

— Помню.

— А сейчас ты, кажется, тоже серьезно увлекся живописью и пробуешь сам. Это так?

Он кивнул.

— Слушай, — вдруг предложила девушка. — Пойдем к морю! Дельта где-то там. Попробуем снова.

Вскоре они уже были на берегу. Лошадь мирно разоряла газон.

Ольга сразу принялась за дело, энергично работая карандашом. А Никк долго смотрел на животное, напряженно и задумчиво.

Ольга считалась в академии одной из самых способных и была уверена в своей легкой победе. Уже через полчаса ее рука с листком бумаги взметнулась вверх.

— Готово!

Дельта испуганно замотала головой и, заржав, поскакала по берегу.

— Ой! — огорчилась Ольга. — Что я наделала... Спугнула...

— Ничего. Я тоже успел.

Он странно смотрел на нее. Ольга смутилась под этим пристальным взглядом, но секунду спустя уже забыла о нем. Быстро забежав юноше за спину, она выхватила из рук Никка рисунок.

— Ну что? — не выдержал он.

— Плохо. Очень плохо! Я думала — ты действительно научился... Отец писал мне, что ты стараешься. А ты...

Он молчал.

— Послушай меня, Никк, забудь о рисовании, — сказала она, хотя

и понимала, что это жестоко. — Пойми, это не для тебя. То, что ты сделал, — не рисунок. Так калякают дети, совсем маленькие...

Он вскинул голову.

— Нет. Я рисую!

— Не спорь, Никк. Взгляни. —

Она протянула ему свой листок.

— Ну, что скажешь?

Он смотрел на работу Ольги с минуту.

— Да. Ты настоящий художник!

— Но теперь ты понимаешь, как надо?..

Он опустил голову и побрел к дому. Налетевший порыв ветра вырвал его рисунок из пальцев Ольги и понес к морю. Листок лег на сине-зеленую воду и поплыл, послушный слабой волне.

Резкие изогнутые штрихи, сливаясь воедино, создавали контур, лишь отдаленно схожий с силуэтом животного. Прямые растопыренные ноги, длинная шея... На серой поверхности какой-нибудь скалы или под сводом древней пещеры это изображение было бы вполне уместным. Но на бумаге оно смотрелось аляповатым.

Никк обернулся. Ольга стояла неподвижно, и он никогда не узнал, услышала ли она его слова, брошенные ветру: «Ты не понимаешь, Оля! Но я докажу! Докажу!»

\* \* \*

Потом Ольга решила, что именно эта обида толкнула его на отчаянный шаг. Но причиной послужило другое.

Для Ольги Никк был просто другом. И, как часто случается, этого оказалось мало. Катастрофически мало!

Вскоре после приезда Ольги на остров заглянул ее приятель — студент-археолог Саша Курбанов. Добрый, чуткий, веселый. Но для Никка его приезд обернулся бедой. Сашу и Олю связывало нечто большее, чем дружба. И Никк слишком часто видел их вместе.

\* \* \*

О дальнейшей его судьбе можно рассказать в двух словах.

Готовилась 14-я экспедиция в прошлое, опять на 300 веков назад. И Никк попросился в нее, чтобы «повидать родину». Если бы кто-нибудь догадался о намерениях Никка, его никогда бы не взяли. Безрассудный поступок!

Только перед самым возвращением его хватились. Но поиски ни к чему не привели. И вернулись без Никка...

А Ольга еще 17 лет не могла простить себе обиды, которую она нанесла этому чувствительному парню.



# ВАРИАЦИИ НА ПАРАШЮТНУЮ ТЕМУ

К 3-й стр. обложки

ФРИДРИХ МАЛКИН,  
инженер-патентовед

Ход поначалу был очень узким. Но постепенно он расширялся. Луч фонаря, пошатываясь, бежал впереди. Ольга шла шаг в шаг за Курбановым, крепко сжав его руку.

Наконец впереди показалась обещанная «зала», небольшой грот с низким сводом.

— Сейчас, здесь... ты увидишь! Это... — Он замолчал и направил фонарь на ближайшую стену.

Она засветилась рисунками. Первым из темноты, оттеснив других, появился толстяк мамонт с лихо закрученными бивнями. Рядом лежал пронзенный копьем древний бизон. Луч скользнул дальше, и перед Ольгой предстали два оленя. О красоте их удлинённых тел можно было только догадываться; для Ольги в этих изображениях не было ничего, кроме первых попыток приобщиться к искусству. Луч двинулся дальше, но Ольга, повернувшись к Александру, разочарованно сказала:

— Я полагала, ты хочешь удивить меня чем-то... Думаешь, я никогда не видела ничего подобного?

Не дождавшись ответа, она снова повернулась к стене. Александр резко перебросил сноп света влево. Мелькнули вереницы ископаемых ныне животных — и вдруг...

Казалось, со стены сошел живой человек.

Ольга не сразу поняла, что перед ней всего лишь рисунок. Она почти перестала дышать. Прекрасная стройная девушка задумчиво глядела на нее со стены.

— Она как живая, — прошептала Ольга. И...

Невероятно! Не может быть!

Эта девушка... Теперь она узнала ее.

Здесь, на камне, она была такой, как семнадцать лет назад. Каждая черточка ее лица, каждый штрих настроения были переданы с потрясающей достоверностью. Юная, энергичная и... бескомпромиссная.

«Я докажу!» — взорвалось в ее памяти.

Так вот что он собирался доказать.

Из темноты выплывали все новые неведомые звери. Могучие пещерные медведи, грозные саблезубые тигры, грациозные антилопы. И бегущие куда-то охотники — ловкие быстроногие люди, вооруженные копьями... Все это было пронизано утренней свежестью зари человечества, напоено торжественным гимном пробуждающемуся гражданину вселенной. Да, стена как будто звучала.

Наверное, это сам Никк нашептывал Ольге через пропасть тысячелетий: «Теперь понимаешь, как я могу рисовать? Просто я вижу мир по-другому!...»

• Когда появился самый первый парашют? Наверное, скажете вы, одновременно с самолетом или несколько позже. Нет, как ни странно, гораздо раньше! Еще в 1495 году великий Леонардо да Винчи сделал чертеж «летательной машины», представлявшей собой квадратный конусообразный купол с прикрепленными к нему стропами. А в XVIII веке создатель аэростата француз Ж. Монгольфье, соорудив «зонтик» диаметром около 2,5 м, благополучно совершил на нем прыжок с высокой башни. Вскоре после этого другой француз, С. Ленорман, сконструировал аппарат в виде матерчатого купола и строп (см. «ТМ» № 2 за 1971 год). Новое спасательное средство оценили пионеры воздухоплавания, прикреплявшие полураскрытый парашют к воздушному шару, чтобы в критическую минуту схватить стропы и выпрыгнуть из гондолы (рис. 1). В 1797 году Ж. Гарнерен таким образом спустился с высоты 1000 м.

О парашюте вспомнили спустя много лет, когда в воздухе появились хрупкие и ненадежные аэропланы. В 1910 году в германское патентное ведомство обратился опять-таки француз Р. Эсно-Пельтри (патент № 241611, рис. 2). По его мнению, вытянутый купол, прикрепленный стропами к куртке летчика, следовало укладывать на всю длину в особом отсеке самолета. Однако эта идея так и не получила признания — ведь парашют мог зацепиться за выступающие части неуклюжих «фарманов».

Иное дело — блестящая находка нашего соотечественника Г. Котельникова, предложившего в 1911 году укладывать купол и стропы в ранец, закрепленный на спине авиатора. Оставив аварийный самолет, пилот раскрывал парашют, лишь очутившись на безопасном расстоянии от машины.

Изобретение Котельникова, по сути дела, стало эталоном, но конструкторы продолжали совершенствовать его схему, предлагая иной раз в высшей степени необычные решения. Вспомнить некоторые из них полезно хотя бы с точки зрения понимания хода изобретательской мысли в этом направлении.

Как, скажем, добиться максимальной точности приземления? Сейчас любой парашютист скажет — надо натягивать и ослаблять те или иные стропы, регулируя таким образом положение и движение купола в набегающем потоке воздуха. А в 1933 году Э. Хейнеке получил германский патент № 583027 на парашют, центральное отверстие которого было снабжено заслонкой — своего рода дополнительным парашютиком, от которого вниз тянулась веревка (рис. 4). Манипулируя ею, парашютист изменял направление потока воздуха внутри купола и тем самым управлял спуском. Для той же цели Г. Вирегг придумал матерчатый воздуховод (пат. США № 1499266, 1924 г., рис. 3). Только эта «труба» и дополнительные стропы изрядно утяжелили парашют и усложнили его раскрытие.

Иначе поступил Д. Кокошка. Справедливо рассудив, что точности приземления может помочь упорядоченное вращение всей системы «человек — парашют» (вспомним волчок!), он снабдил последний внутренним спиральным полотнищем (пат. США № 2024456, 1935 г., рис. 5).

Как ни странно, идея вращающегося парашюта, отвергнутая спортсменами и летчиками, которым совершенно не нравилось вертеться в небесах, не умерла. Оказалось, что на таких куполах можно опускать различные грузы, равнодушные к вращению... Одно из таких устройств показано на рис. 6 (пат. США № 3104855, 1963 г.). Как видите, купол сшит из нескольких треугольных кусков материи таким образом, что они образуют своего рода пропеллер, который и обеспечивает необходимое вращение.

Однако иногда парашютист вынужден оставить самолет в нескольких километрах от желанного места посадки, когда и хитроумные манипуляции со стропами не помогут ему достичь цели. В 1964 году группа изобретателей попыталась решить эту проблему, создав планирующий парашют в виде выгнутого треугольника, внешне напоминающего дельтаплан (пат. США № 3141640, рис. 8). На таком устройстве предполагалось мягко опускать различные грузы.

Наряду с разработкой оригинальных конструкций продолжалось совершенствование и классического зонтообразного парашюта. Еще в 1913 году С. Ротшильд предложил соединить парашют с воздушным шаром, чтобы сделать спуск более плавным (пат. Германии № 264644, рис. 7). Однако такой агрегат неизбежно попал бы во власть ветра, а тот унес бы парашютиста неизвестно куда. И вот спустя 54 года



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ</b>	
А. Данилов, М. Слуцкий — 10 000 идей и экспонатов	2
<b>УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ</b>	
А. Перевозчиков — Растет у моря гигант	6
<b>ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ...</b>	
НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ	1
Р. Утямышев — «Ньютоновы яблоки» медицины	18
Индустрия здоровья	18
<b>ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»</b>	
Л. Никишин — Как вступить в «Великое кольцо»?	13
<b>ВЕХИ НТР</b>	
В. Макрушин — «Салют» — в космосе и на Земле	23
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b>	
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	26
Е. Шапилов — Второе столетие трамвая?	28
<b>КО ДНЮ ВОЗДУШНОГО ФЛОТА СССР</b>	
Я. Солодовник — Электронный помощник авиаторов	30
В. Орлов — Чародей безмоторных полетов	34
С. Люшин — На заре планеризма	36
И. Костенко — Ступени летного мастерства	38
КНИЖНАЯ ОРБИТА	39
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
О. Курихин — Первый двухсекционный	40
У НАС В ГОСТЯХ	42
Будем дружить!	43
<b>ХРОНИКА «ТМ»</b>	
НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ	44
И. Шмелев — Вторая профессия водителя	44
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>	
Е. Крючников — Откуда взялась Лапута?	46
В. Вилинбахов — Из старинных легенд?	48
Согласно законам жанра	50
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	51
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	52
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
А. Кларк — Фонтаны рая	54
А. Давыдов — Стена понимания	62
<b>ФАНТАСТИКА ЗА РУБЕЖОМ</b>	
А. Мелконян — Лицом к будущему	10
КЛУБ «ТМ»	60
<b>НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА</b>	
Ф. Малкин — Вариации на парашютную тему	63

### ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я стр.	— Р. Авотина,
2-я стр.	— Г. Гордеевой,
3-я стр.	— К. Кудряшева,
4-я стр.	— Н. Вечканова

В этом номере использованы фотографии из журналов «Хобби» и «Бильд унд виссеншафт» (ФРГ).

### К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

В части тиража № 7, 1980 г. на стр. 40 из-за технических причин перевернут фотоснимок (вверху слева).

к этой идее обратились американцы К. Причард и Р. Пол. Правда, роль аэростата они навязали самому парашютисту, приблизив его очертания к форме сферы (рис. 11). Если летчик, покинув машину, раскрывал купол над лесом, болотом и т. п., то ему оставалось включить горелку, которая помещалась за его спиной; горячий воздух надувал импровизированный воздушный шар, и тот улетал в более подходящий для посадки район.

Эта находка была развита специалистами, придумавшими остроумную комбинацию (рис. 9). После раскрытия парашюта автоматически надувался соединенный с ним воздушный шар. За кольцо, закрепленное в его верхней части, терпящего бедствие подхватывал самолет-спасатель, чтобы отбуксировать к аэродрому, где парашютист, отцепившись, спускался обычным способом.

Зная о том, что солидные размеры купола нельзя уменьшить без риска повысить скорость падения, американец Л. Огородничек попытался разделить парашют на два: верхний пристегивался обычным способом, а нижний крепился к поясу и к ногам авиатора (пат. № 1274314, 1918 г., рис. 10). Через два десятка лет идею подхватил У. Апсон (пат. США № 2156210, 1939 г., рис. 17), сделавший парашют частью своеобразного пилотского костюма.

Другой важной проблемой, волновавшей творцов парашюта, было сокращение времени его раскрытия. Одним из первых изобретателей попробовал справиться с этой задачей некий Г. Шинц еще в 1911 году. Он счел полезным вшить по краю купола кольцевой резиновый шланг, соединенный с баллончиком со сжатым воздухом (пат. Германии № 234081, рис. 16). Достаточно было открыть вентиль, чтобы взду-

вшийся, как велокамера, шланг разом раскрыл купол...

Как видите, для спасения пилотов сделано немало. Но наряду со средствами индивидуального пользования многие конструкторы занимаются разработкой парашютов и для... самолета. Рисунок 12 показывает, насколько трудно на практике претворить эту идею в жизнь. Автор проекта (пат. Германии № 255424, 1913 г.) Ж. Уэбб прикинул, что даже легкой «этажерке» потребуется вот такая четырехэтажная конструкция! Для решения этой проблемы Д. Боулз в 1947 году предполагал использовать воздушный шар, которому предстояло «помочь» парашюту мгновенно раскрыться (пат. США № 2342375, рис. 14).

Понимая, что сберечь целый самолет все-таки невозможно, изобретатели сосредоточили внимание на спасении пассажиров. Так, в 1924 году был получен патент на большой купол только для пассажирского салона (пат. Германии № 392510, 1924 г., рис. 13), выполненного в виде отделяющегося отсека.

И в заключение расскажем о двух курьезных проектах. Англичанин Б. Рефелл снабдил наружный край купола кармашками (пат. США № 3167279, 1965 г., рис. 15). Если парашютисту суждено приводниться, рассуждал автор, то ветерок раздует карманы, весь парашют превратится в парус и удержит летчика на поверхности.

Ну а американского архитектора Б. Бенджамина куполообразная форма парашюта надоумила использовать его в качестве временного жилья (см. «ТМ» № 1 за 1974 год). Достаточно только пропитать ткань пластическими смолами, твердеющими в набегающем потоке воздуха, чтобы на землю опустилась жесткая конструкция (рис. 18). Остается лишь закрепить ее и прорезать отверстие для входа.

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

**Редколлегия:** В. И. БЕЛОВ (отв. секретарь), Ю. В. БИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, В. С. КАЩИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. А. ОРЛОВ (ред. отдела техники), В. Д. ПЕКЕЛИС, И. П. СМЕРНОВ, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности).

Художественный редактор  
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны:

285-80-66 (гл. ред.); 285-88-79 (зам. гл. ред.); 285-88-48 (отв. секр.).

Телефоны отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-90; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01 и 285-89-80; научной фантастики — 285-88-91; оформления —

285-88-71 и 285-80-17; писем — 285-89-07.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 10.06.80. Подп. в печ. 13.08.80. Т13572. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 843. Цена 30 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.



# Олимпиада в воздухе

заслонка





ПЕГУ, 1913 год

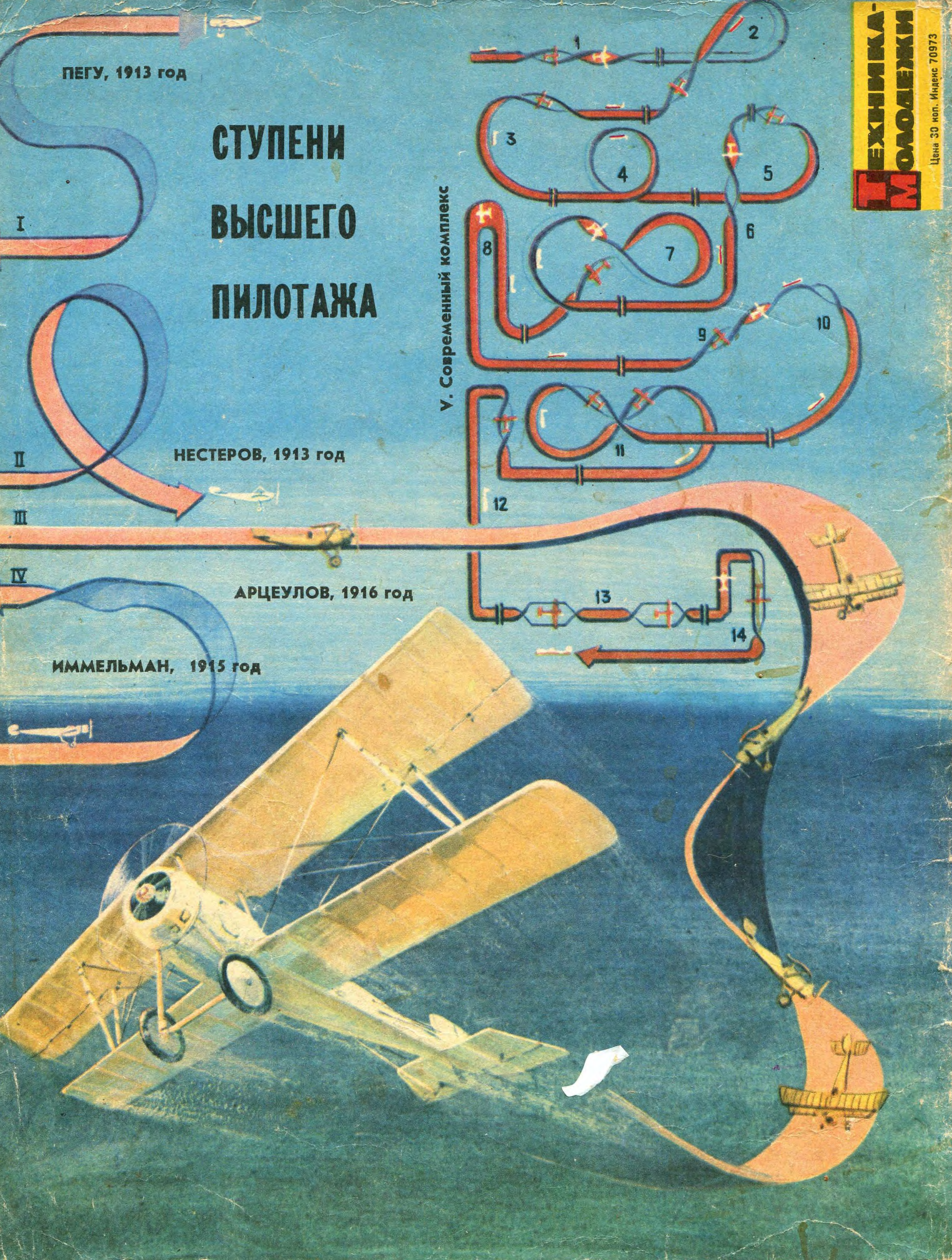
# СТУПЕНИ ВЫСШЕГО ПИЛОТАЖА

НЕСТЕРОВ, 1913 год

АРЦЕУЛОВ, 1916 год

ИММЕЛЬМАН, 1915 год

V. Современный комплекс



ТЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ

Цена 30 коп. Индекс 70973