

Слово о полку...



ISSN 0320-331X

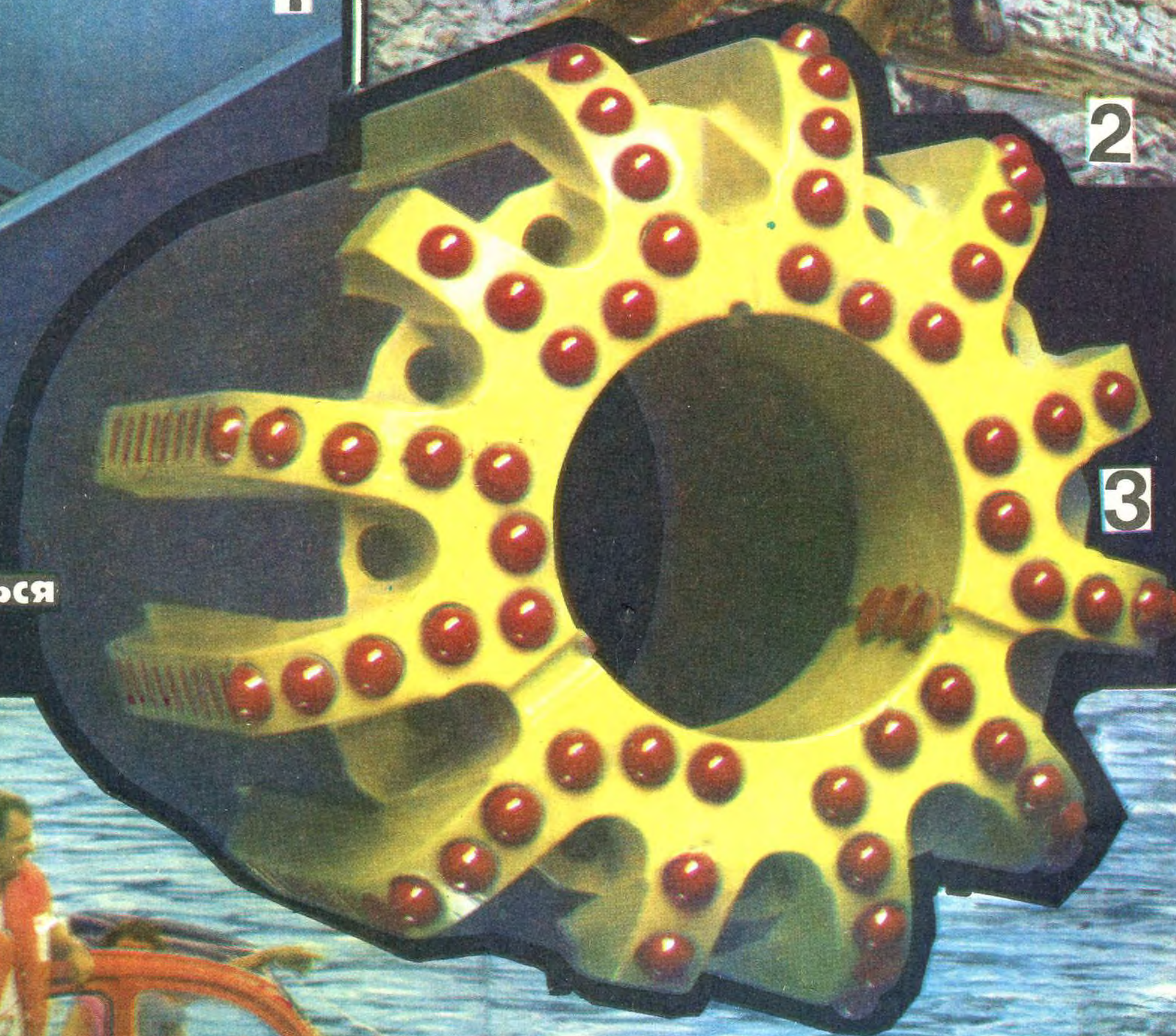


1



2

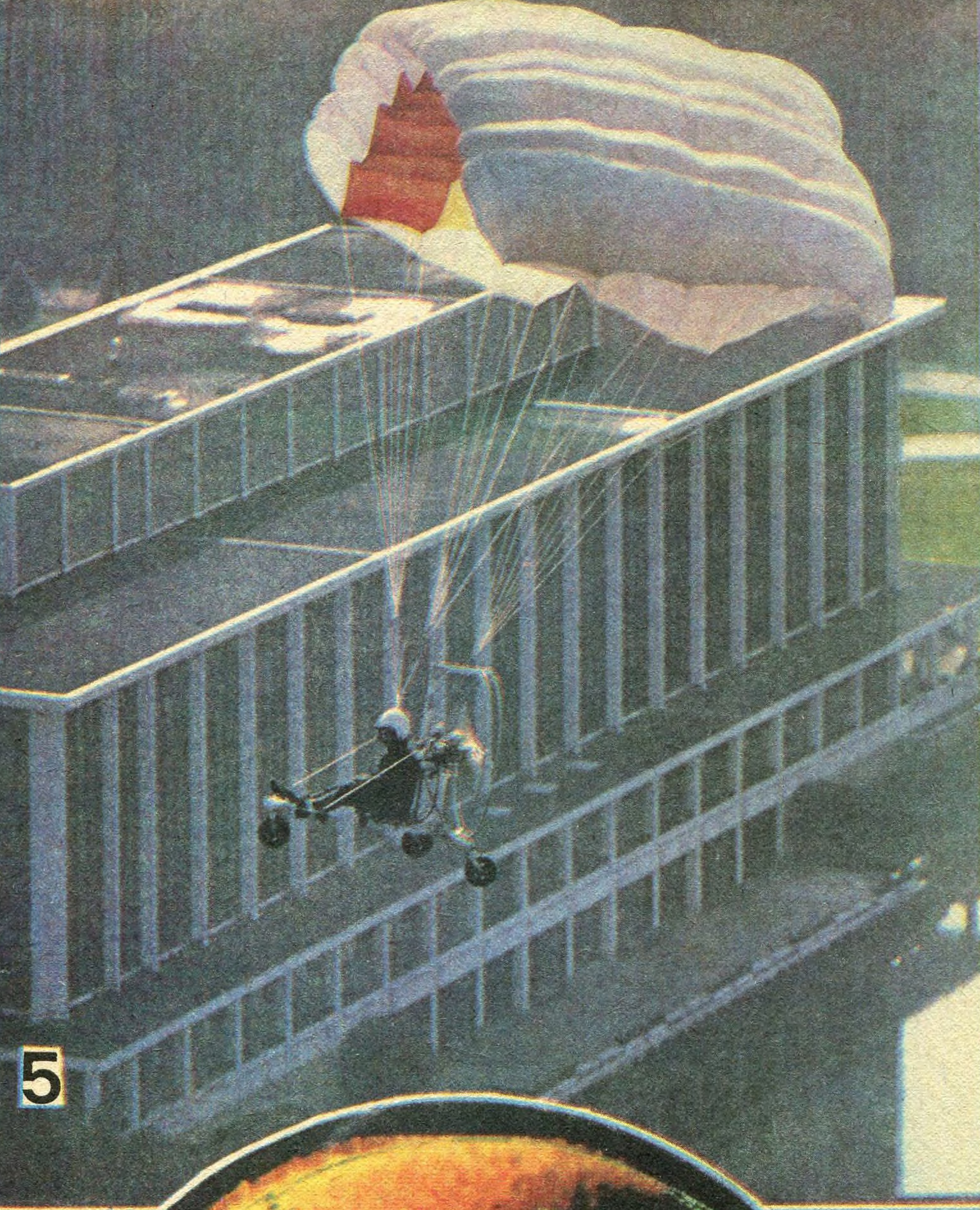
И **В**ремя
скачать
и **У**дивляться



3



4



1. СНАЙПЕРСКАЯ ТОЧНОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНА

при сверлении и обработке отверстий в заготовках из металлов и других материалов на новом сверлильном станке с программным управлением американской фирмы «Элокс». Биение рабочего инструмента относительно оси не превышает здесь 0,0003".

2. УЛЬТРАЗВУК ПРЕДУПРЕЖДАЕТ АВАРИИ

А к ним может привести даже ничтожная трещина или раковина в материале рельса. Переносной контролер с ультразвуковой головкой западногерманской фирмы «Крауткременер» позволяет обнаружить любые дефекты стальных полотен. Портативная ЭВМ нового прибора обрабатывает данные и выдает их результаты путевому обходчику.

3. СВЕРХТВЕРДЫЙ ДЛЯ СВЕРХГЛУБОКОЙ

Бурение сверхглубокой исследовательской скважины на Кольском полуострове с отметки 6 тыс. м ведется долотами, разработанными в Киевском институте сверхтвердых материалов АН УССР. Долото оснащено режущими элементами из сверхтвердого сплава славутич, позволяющего проникнуть на недоступные ранее земные глубины.

4. СОРЕВНУЮТСЯ „УТКИ“

Для участия в этом необычном соревновании, проходившем в бельгийской деревне Гермалле, автомобили марки «Ситроен» были переделаны в так называемые «утки» — закрепленные на понтонах из пустых бензиновых баков и надувных баллонов устройства. Оборудованные гребным колесом с приводом от мотора, такие «водоплавающие» не отличаются, правда, особой резвостью — самые шустрые из них плыли со скоростью 3 км/ч.

5. ПАРАШЮТ — ХОРОШО, А С МОТОРОМ — ЛУЧШЕ!

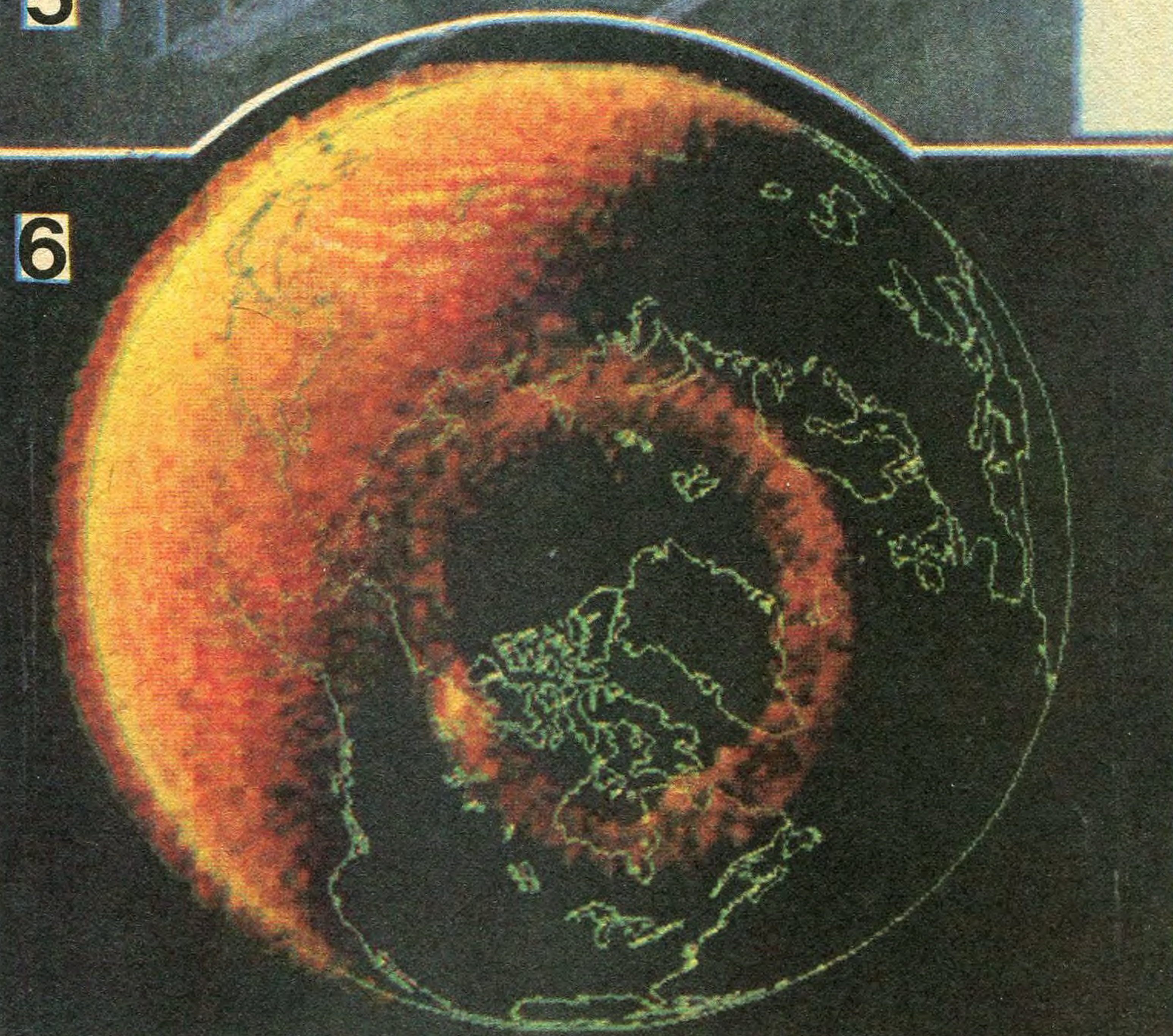
Ведь на таком парашюте можно летать. Два мотора (мощность каждого 15 л. с.) вращают в противоположные стороны пропеллеры, установленные за спиной пилота, в результате чего устройство взлетает и может развить скорость около 40 км/ч. Управляется парашют с помощью педалей, в сложенном виде он уместается в багажнике легкового автомобиля.

6. КРУПНЫМ ПЛАНОМ — СЕВЕРНОЕ СИЯНИЕ

Оранжевым эллипсом на зеленой карте земного шара предстает перед нами это грандиозное явление. Так изобразил его компьютер, обработавший полученные с искусственного спутника снимки. Изучение северного сияния — свечения разреженных слоев воздуха в верхних слоях атмосферы под действием «солнечного» ветра — поможет ученым уточнить строение земной магнитосферы.

5

6



АВТОМОБИЛЬ ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТΙΑ

ЮРИЙ ДОЛМАТОВСКИЙ, кандидат технических наук

2000 год — далеко это или близко? Срок, разумеется, оценивается с позиции разработчика автомобиля.

Для того чтобы конструкция получила заметное распространение в парке машин, она должна выпускаться промышленностью в течение 3—5 лет, а до этого пройти стадии: разработки и согласования эксплуатационных требований, технического задания (2—3 года); проектирования, постройки, доводки и испытания опытных образцов (3—5 лет); подготовки производства (3—4 года). В сумме получается 11—16 лет. В последние годы ЭВМ и скоростные имитационные методы испытаний лишь незначительно сократили сроки внедрения. Значит, облик модели 2000 года должен быть в общих чертах известен в середине 1980-х. Конструкторы уже сегодня практически занимаются не только автомобилями текущего производства и самого ближайшего будущего, но и перспективными, а именно машинами третьего тысячелетия, его начала. Выходит, с позиций автомобильной техники до третьего тысячелетия рукой подать!

СКОЛЬКО БУДЕТ АВТОМОБИЛЕЙ?

Название статьи как бы предпрещает ответ на вопрос: «Сохранятся ли автомобили в третьем тысячелетии?» Безусловно, сохранятся.

Несмотря на мрачный тон иных экономистов и социологов, без устали подчеркивающих недостатки автомобилей: они-де чрезмерно расходуют ограниченные ресурсы топлива, слишком отравляют атмосферу вредными выбросами, являются виновниками частых и трагичных дорожно-транспортных происшествий. Словом, вопрос ставится так: не изжил ли сам себя автомобиль? И вот некоторые специалисты спешат предсказать скорое исчезновение автомобиля. Рассуждают примерно так. Как транспортное средство он-де уступит место трубопроводам, авиации, кабинорельсовым системам и так далее. Личный автомобиль превратится в отделяемую частицу жилища. Либо вовсе окажется ненужным вследствие прогресса информационных устройств. Мол, никому не потребуется покидать свой дом, чтобы с кем-то встретиться или что-то увидеть — трехмерное изо-

СЕГОДНЯ, ЗАГЛЯДЫВАЯ ВПЕРЕД НА ПЯТЬ, НА ДЕСЯТЬ ЛЕТ, МЫ НЕ МОЖЕМ ЗАБЫВАТЬ, ЧТО ИМЕННО В ЭТИ ГОДЫ БУДЕТ ЗАКЛАДЫВАТЬСЯ И СОЗДАВАТЬСЯ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННАЯ СТРУКТУРА, С КОТОРОЙ СТРАНА ВСТУПИТ В ДВАДЦАТЫЙ ПЕРВЫЙ ВЕК. ОНА ДОЛЖНА ВОПЛОЩАТЬ ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ И ИДЕАЛЫ НОВОГО ОБЩЕСТВА, БЫТЬ В АВАНГАРДЕ ПРОГРЕССА, ОЛИЦЕТВОРЯТЬ СОБОЙ ИНТЕГРАЦИЮ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА, НЕРУШИМЫЙ СОЮЗ ТВОРЧЕСКОЙ МЫСЛИ И ТВОРЧЕСКОГО ТРУДА.

Из материалов
XXVI съезда КПСС

бражение людей, предметов, пейзажей возникнет на экране осязаемо натуральным...

Чтобы дать обоснованные ответы, нужно точно сформулировать понятие «автомобиль», найти его место в транспортной системе в целом, пользуясь научными методами для прогнозов, в первую очередь экстраполяцией.

Большая Советская Энциклопедия так определяет слово «автомобиль»: «Средство безрельсового транспорта с собственным двигателем». Выходит, автомобилю необязательно расходовать нефть и отравлять атмосферу, поскольку двигатель внутреннего сгорания (ДВС) для него не единственный. Достаточно заменить ДВС двигателем, потребляющим другие виды топлива. Таким образом, два главных аргумента против автомобиля (чрезмерный расход нефтепродуктов и повышенное загрязнение окружающей среды) оказываются несостоятельными.

Прогнозы предсказывают единую перспективу не всем машинам. Должны все дальше расходиться

пути развития: городских и загородных автомобилей (такая тенденция заметна уже теперь); пассажирских и грузовых; общественно-го и личного пользования. Но линии развития всех автомобилей неуклонно идут вверх, опережая по темпу рост транспортной системы в целом. А она закономерно расширяется вместе с увеличением национального продукта, приходящегося на душу населения.

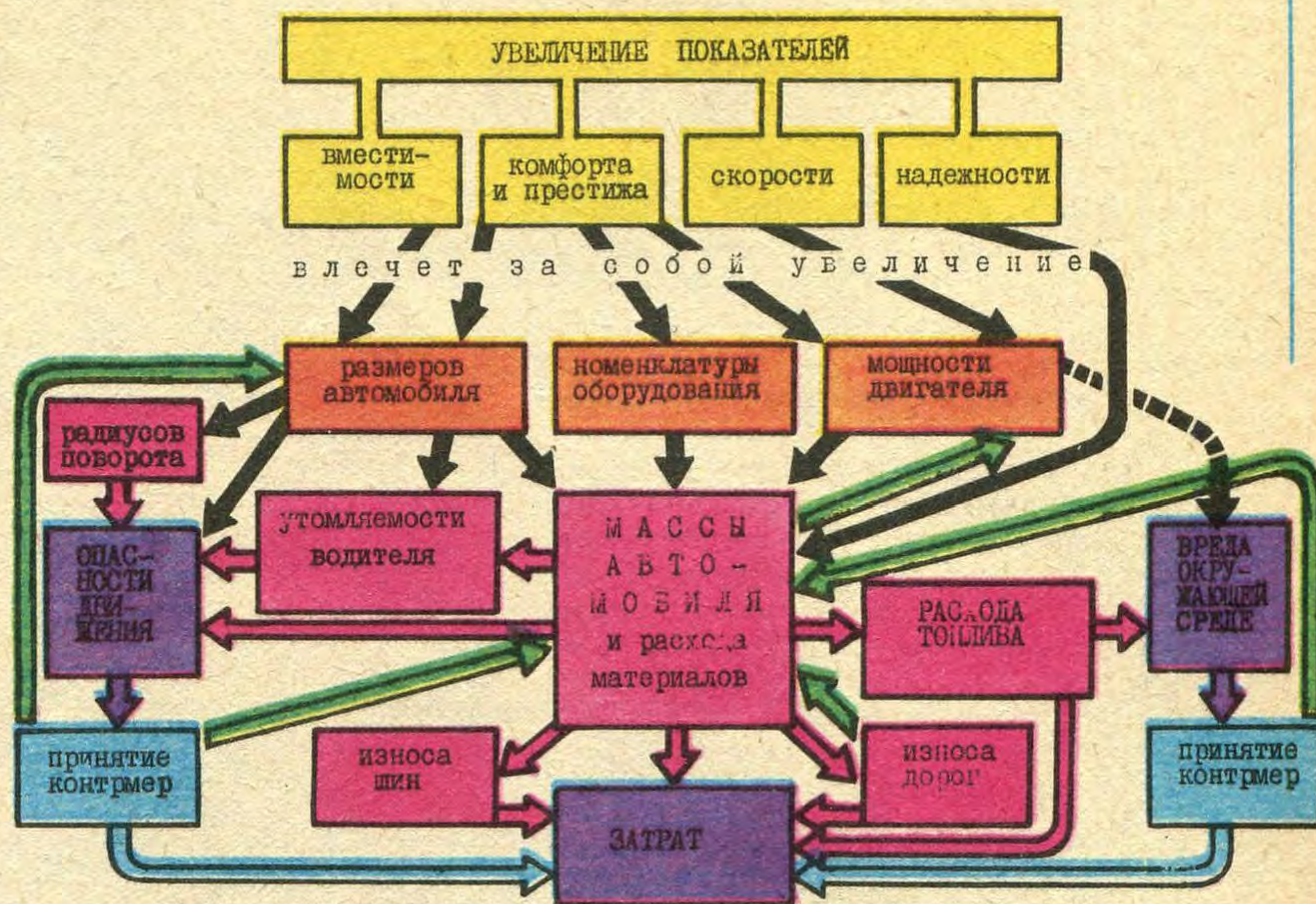
Чем больше мы производим, тем больше перевозится грузов. С другой стороны, в последнее время стали активнее передвигаться люди, особенно внутри регионов. Отметим, что это иногда свидетельствует и о неудачном размещении предприятий, жилых массивов, распределения перевозок по видам транспорта: грузы и люди, находящиеся в пути, — это омертвленный капитал, потерянное рабочее время.

Так или иначе, доля типичных для автомобиля местных перевозок, да и дальних «без перевалки» будет возрастать, хотя какую-то ее часть возымут на себя новые транспортные устройства (например, трубопроводы вместо самосвалов). «Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» предусмотрено увеличение объема автогрузовых перевозок за пятилетие на 30—40%, пассажирских — на 16—18%. Это значит, что в начале нового тысячелетия объем грузовых перевозок будет минимум в 3 раза больше нынешнего, а пассажирских — автобусных, таксомоторных и служебных — в 1,5 раза.

Автор одного из зарубежных прогнозов острит: даже для доставки потребителям тех самых информационных устройств, которые якобы уничтожат автомобиль, потребуются... автомобили!

Особо об автомобилях личного пользования. При всех их достоинствах — независимости, комфорте, доставке «от порога до порога» — именно они породили и с каждым годом обостряют нынешние проблемы: хаос дорожного движения в городах, где сосредоточено большинство населения, огромный непроизводительный расход топлива и недопустимое загрязнение воздуха, рост числа дорожно-транспортных происшествий, крайний недостаток мест стоянки. Поэтому повсюду принят курс на ограничение

НА СТЫКЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ



Автомобиль третьего тысячелетия. Каким он будет? Вопрос этот волнует миллионы людей. У многих профессиональных автомобилестроителей облик машины XXI века в общих чертах уже сложился. И, претворяя свои идеи в жизнь, они стремятся сделать свою конструкцию сверхлегкой, сверхэкономичной, сверхнадежной. Помыс-

лы лучших самостоятельных автоконструкторов также устремлены в будущее. Разумеется, они не могут поспорить с профессионалами в обеспечении таких параметров, как сверхпрочность и сверхэкономичность. Но ответить на вопрос: «Какой автомобиль будет нужен автолюбителю в следующем тысячелетии?» — пытаются

и они. Московский инженер И. Рикман, например, считает, что будущее за универсальными транспортными средствами типа его амфибии, способной передвигаться по дорогам и плыть по воде. Схема справа поясняет, как масса автомобиля сказывается на конструкции различных его элементов и их качестве.

движения личных автомобилей в больших городах при одновременном радикальном улучшении всех видов общественного транспорта и создании новых, таких, как движущиеся тротуары. Зарубежные прогнозисты считают, что доля личных автомобилей в пассажирских перевозках к 2000 году уменьшится вдвое. Закат легкового автомобиля? Нет, не будет заката. По крайней мере, по двум причинам.

Первая заключается в том, что пробег личного автомобиля уже сейчас больше всего (по данным обследования 1983 г. — до 65%) падает на воскресные и отпускные поездки. И, судя по всему, со временем тяга человека к путешествиям, которые приносят новые контакты с людьми, природой, знакомство с памятниками культуры, не только не уменьшится, но и возрастет.

Чтобы правильно оценить вторую причину, обратимся к истории и еще раз к терминологии. Понятие «личный транспорт» существовало и до автомобиля — верховая лошадь, экипаж, велосипед. А отношение к личным транспортным средствам, о чем свидетельствуют писатели разных времен (вспомним Пушкина, Гоголя, Бальзака, Гёте, а среди современников — Катаева, Эренбурга, Ремарка, Ильфа, Петрова и многих других), у человека не только практическое, но и чув-

ственное, чем-то схожее с отношением к домашним животным.

Современные социологи утверждают, что личный транспорт особенно необходим человеку как средство отдыха от будничных забот, городских стрессов. Впрочем, по этому поводу еще в 1841 году П. А. Вяземский писал в «Дорожной думе»: «Опять я на большой дороге, стихии вольной гражданин, опять в кочующей берлоге я думаю один... Мне любо это заточенье, я жизнью странной в нем живу: действительность в нем сновиденье, а сны я вижу наяву!»

Так что, несмотря на малый транспортный эффект от личного автомобиля в будущем, для тревоги о его закате нет оснований.

Теперь пора перейти к количественным категориям. Парк личных автомобилей будет расти, стремясь к значениям, при которых одна машина, как минимум, приходится в среднем на каждую семью. Число грузовых автомобилей будет определяться, с одной стороны, ростом объема перевозок, а с другой — интенсивным увеличением средней грузоподъемности автомобилей. Ожидается некоторое ослабление темпов роста грузового автопарка. Наиболее заметным будет увеличение количества транспортных средств общего пользования — автобусов, такси и других.

Реализация такой перспективы в условиях экономии энергетических, материальных и трудовых ресурсов потребует коренных изменений в конструкции автомобилей.

«ПРОГРАММА КАФЭ» И «ПРОЕКТЫ-2000»

Читателю «ТМ» уже многое известно об автомобилях завтрашнего дня — об автоматическом управлении ими, автобусах без водителей, перспективах совершенствования двигателя. Мы можем теперь ограничиться упоминанием этих особенностей, сосредоточив внимание на других элементах машины и новейших прогнозах. На различных конкурсах представлены образцы машин будущего, появились и принципиально новые серийные модели. Над всей этой деятельностью общий девиз: компактность, экономика,

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

Техника-3
Молодежи 1984

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



Таким видят конструкторы легковой автомобиль начала третьего тысячелетия. Справа в середине — автомобили, продолжающие традиции современных спортивно-туристских машин: «Феррари-Мондиаль» (Италия) и знакомая читателям «ТМ» «Панголина» (СССР). Слева — образцы компактных автомобилей с одно- и двухобъемными кузовами: «Ниссан-Прери» (Япония) со сдвижными задними дверями и без центральных стоек, «Фольксваген-2000» (ФРГ), «Ситроен-Ксения» (Франция), «Опель-Юниор» (ФРГ) и один из проектов городского автомобиля. Справа вверху — схема компоновки однообъемного обтекаемого автомобиля с

защита окружающей среды и прежде всего легкость, малая масса!

Еще полвека назад одна фирма прославляла свою «облегченную» модель автомобиля рекламой, на которой цепкие руки тянули автомобили конкурентов назад и прижимали их к земле, а надпись гласила: «Вес — вот главный враг!» Вред излишней массы понимали односторонне — он затрудняет движение. Ныне лозунг приобрел новый смысл. Чем больше масса автомобиля (при прочих равных условиях), тем больше: мощность двигателя, необходимая, чтобы развить заданную скорость и обеспечить автомобилю быстрый разгон с места; давление на дорогу, а значит, сопротивление движению, износ шин, сцепление с дорогой (к тому же ее износ); расход энергии, то есть топлива; центробежные, инерционные и другие силы, влияющие на управляемость автомобиля и безопасность его движения...

И так далее. Излишняя масса вредна машине во всех отношениях, как и живому существу. Об этом писал еще в 1962 году известный авиаконструктор, доктор технических наук В. Ф. Болховитнов в книге «Пути развития летательных аппаратов», обосновывая предложенное им «уравнение существования» самолета. С другой стороны, какое бы качество автомобиля мы ни захотели улучшить, почти всегда приходится добавлять узлы и детали, увеличивать массу. В стараниях разорвать этот заколдованный круг проходит деятельность конструкторов. Это ярко проявилось при реализации «Программы КАФЭ».

КАФЭ — аббревиатура слов, переводимых с английского дословно: «Средняя для фирмы-изготовителя экономия топлива». Утвержденная администрацией США в 70-х годах программа предусматривала, что выпускаемые каждой фирмой в таком-то году автомобили должны в среднем проходить на одном галлоне топлива не менее столько-то миль. Из года в год значение увеличивается, то есть эксплуатационный расход топлива постоянно со-

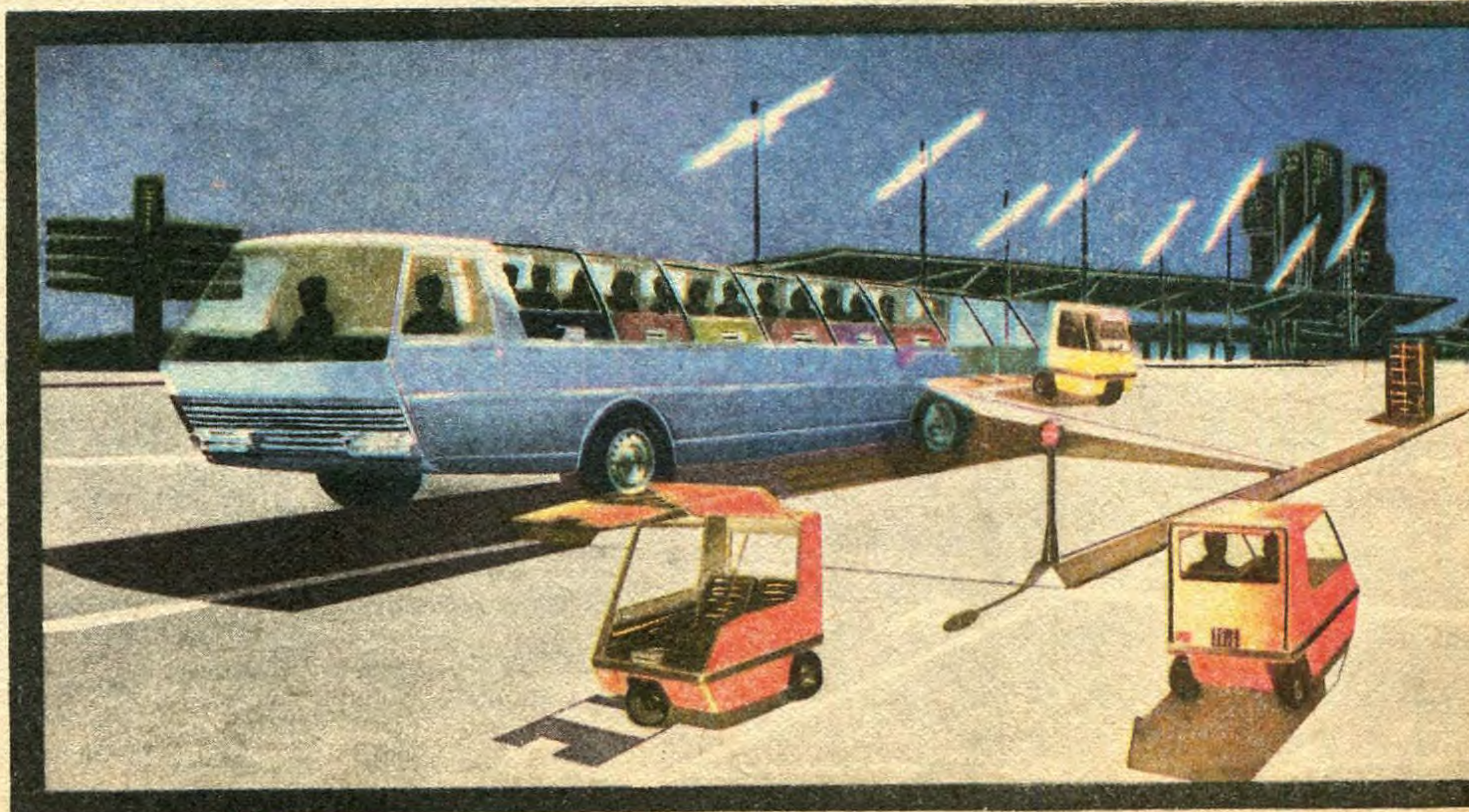
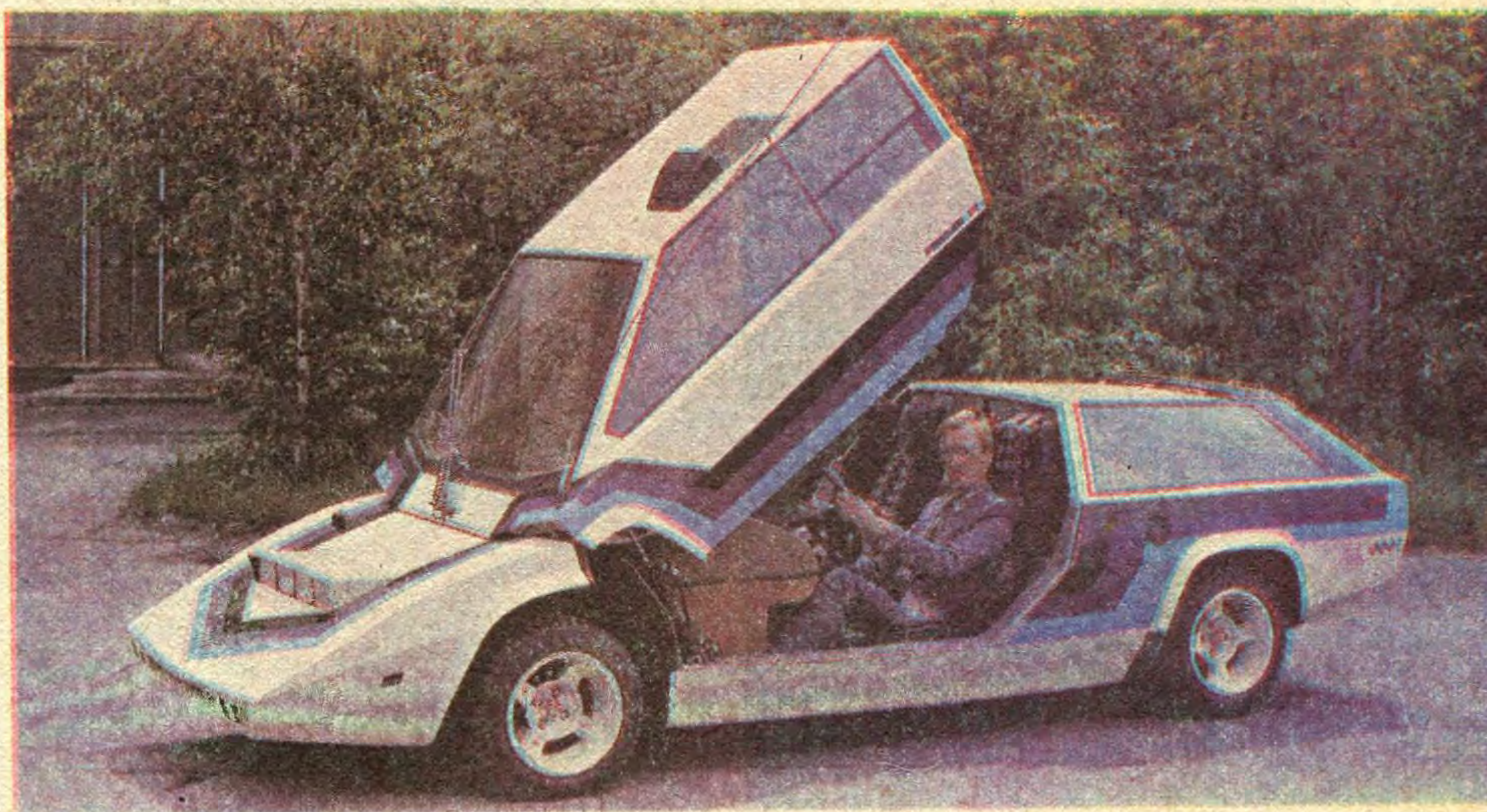
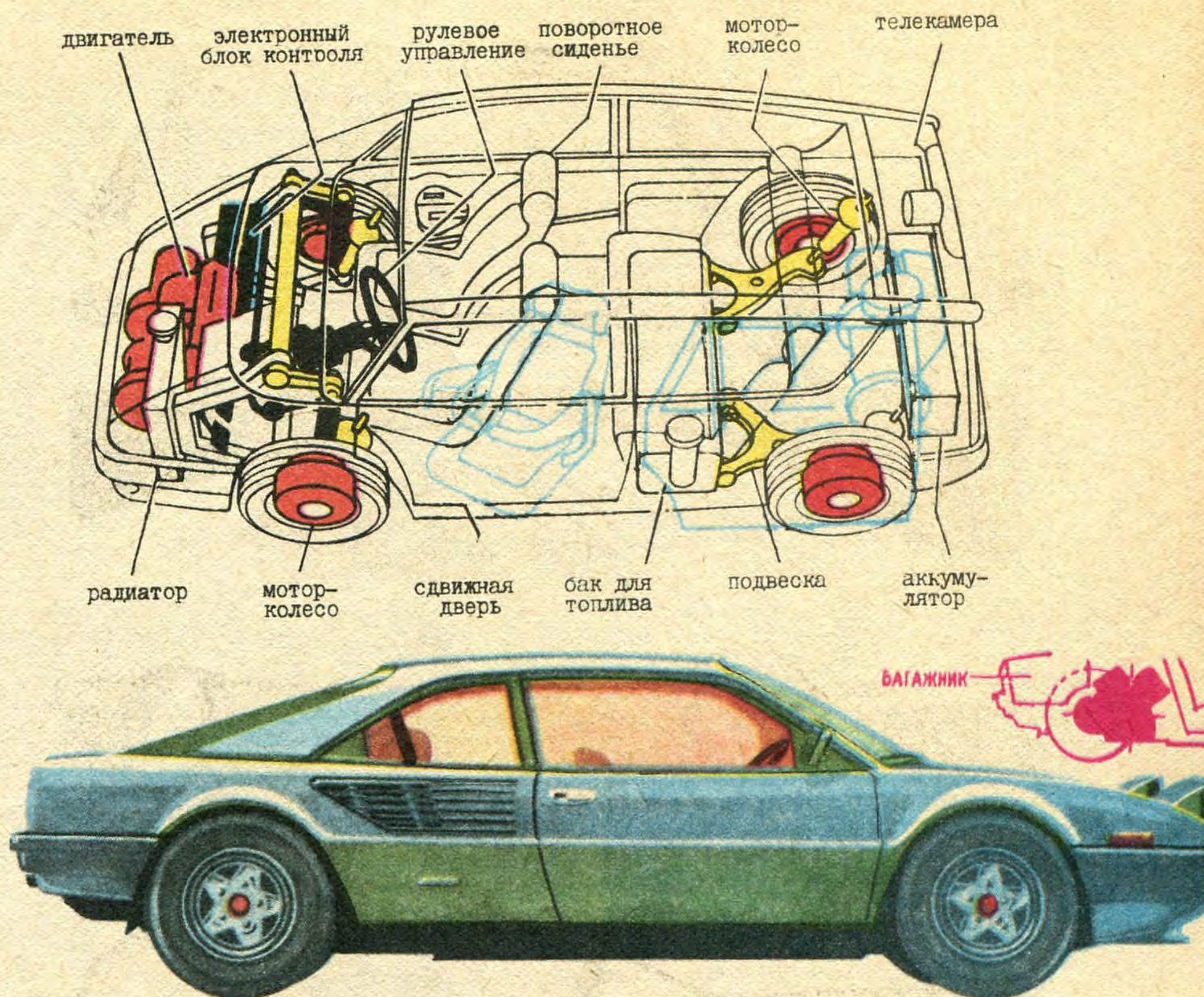
«интегральным» электро-или гидроприводом всех колес; синими линиями показаны повернутое и дверному проему сиденье, сдвижная дверь в открытом положении и один из возможных вариантов расположения двигателя. Внизу — «паром» для скоростной перевозки стандартизованных малых прокатных городских автомобилей (проект корпорации «Форд», США). Образцы перспективных такси: лондонское электротакси «Лукас», один из участников нью-йоркского конкурса такси «Альфа-Ромео» (1970-е годы) и московское опытное такси ПТ в его последнем варианте (1967 год) — стр. 6.

кращается. В 1980 году он составлял 11,3 л/100 км, через 5 лет должен быть 8,5, а в 2000 году... менее 5 л! Если первое из чисел, представлялось нам, привыкшим к малому экономичному автомобилю, льготным, а второе — строгим, но реальным, то третье до самого последнего времени казалось фантастическим. Тем более что типичный американский автомобиль еще недавно расходовал вдвое-втрое больше бензина, чем европейский.

Фирмам пришлось проводить программу в жизнь, так как японские и европейские конкуренты активно наводняют США своими экономичными машинами. Главным направлением «Программы КАФЭ» было признано облегчение автомобиля. Для этого в номенклатуру моделей каждой марки включают наряду с большими машинами компактные и выпускают их в массовом количестве. Ищут резервы эффективности двигателя, излишки металла в конструкции кузова, применяют пластики, алюминий и мятный вместо стали, а стальные листы гальванизуют против коррозии и делают тоньше. Устанавливают легкое, узкое запасное мини-колесо, годное на 5 тыс. км пробега. Кроме того, сводят к минимуму сопротивление движению. Модели каждого следующего года характеризуются на 10—15% меньшим коэффициентом сопротивления воздуха, чем у предшественниц, что дает экономию до 0,5 л топлива на 100 км. Сопротивление качению шин тоже уменьшено за счет их материала, рисунка протектора и повышенного внутреннего давления в них. Последнее вынуждает к пересмотру конструкции подвески, чтобы сохранить достигнутый уровень плавности хода автомобиля.

Дизайнеры решительно перекраивают большую машину. И преуспевают в этом, она даже становится просторнее, хотя и укорачивается на десятки сантиметров! Новейшие модели в среднем на 100 мм короче предыдущих, уже претерпевших одно, а то и два-три укорочения.

В результате всех мер масса так называемых полноразмерных автомобилей за 2—3 года сократилась на 300—500 кг, а расход бензина соответственно на 3—5 л/100 км. Казавшаяся невыполнимой программа приобретает черты реальности. Исполнители ее рассчитывают еще на два козыря: на повсеместное внедрение дизеля и электросиловой установки (предполагается замена автомобилей с ДВС электроавтомобилями). Уже есть дизельные модификации легковых автомобилей, выпускаемые во всевозрастающем количестве. Электроавтомобилей массового производства еще нет, но с 1985 года ожидается их выпуск.



Выходит, что показатель 5 л/100 км на 2000 год не такой уж фантастический!

Европейские фирмы давно освоили малый автомобиль, но задача его дальнейшего уменьшения актуальна и для них. Здесь большую роль играет компоновка машины. Произошел отход от классической компоновки (с двигателем спереди и задними ведущими колесами) к выполнению двигателя в одном блоке с ведущим мостом. Поначалу ставили блок сзади, как у «Запорожца». Однако «заднемоторные» машины уступили место «переднеприводным» (с передними ведущими колесами), что оказалось необходимым по соображениям устойчивости автомобилей на больших скоростях. Конструкторы в значительной мере преодолели органические недостатки переднего привода — ненадежность и малый угол поворота полуосевых шарниров, уменьшенную силу сцепления с дорогой при разгоне и на подъемах, когда оно особенно нужно. На большинстве машин двигатель установлен поперечно продольной оси и занимает малую часть общей длины. Смещением его вперед увеличена нагрузка на колеса. Вместо ранее распространенного трехобъемного кузова (объемы: капот, корпус кузова, багажник) применяется просторный и обтекаемый двухобъемный, у которого багажник включен в корпус кузова. Такая компоновка принята и для нового поколения автомобилей «Жигули», «Запорожец» и «Москвич». Отметим, что по новой терминологии прежние кузова с выступающими крыльями следовало бы называть шести- или семиобъемными!

На «конкурсы-2000», объявленные различными ведомствами в ФРГ, Франции и Италии, представлены больше всего переднеприводные двухобъемные автомобили, а модели «Фольксваген-2000», «Ситроен-Ксения» и «Опель-Юниор» можно даже считать однообъемными — у них поверхности ветрового стекла и капота продолжают одна другую почти без перелома. Шести-, трех-, двух-, однообъемный! Такова закономерность, которая совпадает с выводами экстраполяции!

У машин — участниц конкурсов стекла выполнены заподлицо с панелями кузова, колеса закрыты гладкими дисками, днище ровное. Коэффициент сопротивления воздуха уменьшен примерно на 40% по сравнению с типичным для нынешних автомобилей. Панели кузова пластиковые и алюминиевые. Двигатели — бензиновые, с нагнетателями и дизели (см. «ТМ» № 9 за 1980 год). Машины легче теперешних на 150—200 кг. Расход дизельного топлива у наиболее совершен-



ных моделей сведен к 3,5—5 л/100 км (досрочное решение «Программы КАФЭ»). В трансмиссиях — вариаторы типа «Трансматик», микропроцессоры контролируют управление тормозами, работу двигателя и коробки передач (см. «ТМ» № 11 за 1981 год).

Есть среди прогнозов и такой: если личный автомобиль станет внегородской «семейной машиной свободного времени», то ему обязательно быть компактным (а экономичность?). Зато необходимы скорость, многоместный кузов с большим багажником, устройство для крепления лыж и т. д. Представители этого направления — современные машины спортивного типа, такие, как итальянская «Феррари» или знакомая читателям «ТМ» чемпионка среди самодельных машин — «Панголина».

Не исключены, однако, более радикальные изменения. Симптом од-

ного из них — появление полноприводных лепковых автомобилей «Нива», а затем «Ауди», «Американ-Моторз», «Фольксваген-Пассат» и других, не вездеходов в прежнем понимании, а именно легковых, но со всеми неотключаемыми ведущими колесами. Прогресс техники позволил сделать полноприводную машину надежной, экономичной и массовой. А ее ходовые качества как раз важны и для быстрой езды по магистралям, а для беспрепятственной — вне магистралей.

Но главное достоинство «интегрального» привода еще не оценено. Он открывает широкие возможности совершенствования компоновки автомобиля, решает проблемы, которые до сих пор не удавалось решить. Ведь если все колеса ведущие, то вся масса автомобиля полностью используется для сцепления с грунтом, каким бы ни было ее распределение по колесам. Зна-

чит, можно располагать и двигателем, и сиденьем, и другие элементы автомобиля самым рациональным и компактным образом, не слишком заботясь о недогрузке или перегрузке отдельных колес. Лишь бы шины выдержали!

Разумеется, не так все просто. «Интегральная» трансмиссия сложнее и дороже обычной. Может быть, в новых условиях оправдывает себя электро- или гидропривод, которые давно занимают умы конструкторов, но привились пока только на большегрузных специальных автомобилях. Может быть, совершенствованию электропривода будут способствовать ведущиеся работы по электромобилям.

Еще один симптом предстоящих изменений — появление множества экспериментальных (к ним принадлежит и «Панголина») и даже серийных легковых автомобилей с необычными дверями кузова, чаще всего сдвижными, не занимающими много пространства при открывании и безопасными. Такие двери для легкового автомобиля не менее важны, чем для фургонов, на которых они уже широко применяются. Дело в том, что у фургона форма кузова прямоугольная с плоскими или слегка гнутыми стенками, а у легковой машины — сложная, выпуклая. В этом главная трудность. Любопытное решение предложено на японском автомобиле «Ниссан-Прери». Распашными оставлены сравнительно узкие передние двери, а задние — сдвижные. Причем так называемые «центральные» стойки отсутствуют. Языки замков дверей заходят в гнезда нижнего и верхнего брусков огромного проема, допускающего свободный доступ к любому месту кузова-универсала на самых тесных стоянках. Напрашивается предположение, что двери кузова «Прери» — ступень перехода от сегодняшних к «интегральным» сдвижным (и тут экстраполяция!).

ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ ДЛЯ ГОРОДА

Есть вид перспективного легкового автомобиля, для которого такие отмеченные выше элементы, как компактность, однообъемная форма, сдвижные двери, особенно важны. Это такси.

На службе такси по-прежнему используются слегка измененные обычные легковые автомобили. При всем их совершенстве они малопригодны для данной службы — громоздкие, недостаточно маневренные, неэкономичные, сложные в обслуживании. Специальное такси, своего рода мини-автобус, может быть на метр короче и на 300—

400 кг легче теперешнего, значит, экономичнее и поворотливее, намного удобнее для клиентов и водителя.

Образцы таких такси вполне оправдали себя при опытной эксплуатации в Москве еще в 1965 году, затем в ГДР, Италии, США, где был проведен конкурс перспективных такси. Машины — участники конкурса имели просторный салон с внутренней площадкой для багажа, широкие сдвижные двери отделенную перегородкой кабину водителя; почти у всех двигатель выполнен в блоке с ведущим мостом — передним или задним, а рабочее место водителя расположено в самой передней части кузова. Что мешает, не откладывая, внедрить в эксплуатацию такие удобные и выгодные машины? Главная причина в том, что нынешняя массовость применения личных автомобилей в городах сужает поле действия такси. Отсюда их сравнительно скромное производство, организуемое на базе какого-либо обычного автомобиля (выпускать специальную машину нерентабельно). На Западе сказывается еще одно обстоятельство: добрая половина такси принадлежит их водителям, они используют свои машины и для личных поездок; тут уж отдельная кабина становится помехой.

Должен появиться еще один городской автомобиль нового типа — прокатный. Это будет совсем маленький двухместный автомобильчик. Но не мотоколяска, не эрзац автомобиля, а вполне комфортабельная и по-своему красивая машина, несмотря на ее малую длину и большую (для облегчения входа и выхода) высоту, динамичная, хоть и нескоростная. Не исключено, что иные автомобилисты приобретут такую машину в личное пользование, а для загородных поездок будут иметь или брать на прокат большой туристский автомобиль.

Для облегчения дальних поездок по городу будут служить скоростные «автобусы-паромы», на которые могут въехать унифицированные по форме маленькие прокатные автомобили. Закончив дела в одном районе города, автомобилист, не покидая машины, переправится с помощью «парома» в другой. Очень удобно, экономно, безопасно и выхлопных газов меньше!

Приемлемый вариант. По крайней мере, до тех пор, когда все городские машины, вероятно, станут электромобилями.

(Продолжение следует)

ХРОНИКА „ТМ“

● Сотрудник редакции принял участие в XI Всесоюзной неделе науки, техники и производства для детей и юношества, торжественное открытие которой состоялось в Алма-Ате. Авторы наиболее интересных разработок в области промышленности, авиации и космонавтики награждены Почетными дипломами журнала.

● Годовой подпиской на «ТМ» премированы победители конкурса «Клуб любознательных», организованного молодежной радиостанцией «Юность», — москвич Олег Самсонов и Дмитрий Шаталин из совхоза «Новогеоргиевский-2» Курской области.

● Редакция провела вечера встречи в Московском Доме ученых, культурном центре АПН, клубе Управления пожарной охраны ГУВД Мосгорисполкома, Дворце культуры и техники 1-го ГПЗ, Доме культуры Института высоких температур АН СССР. Перед молодыми рабочими, специалистами, учеными, журналистами, работниками Управления внутренних дел выступили сотрудники редакции, а также авторы журнала: заслуженный штурман СССР Валентин Аккуратов, доктор геолого-минералогических наук Игорь Давиденко, кандидат технических наук Анатолий Карташкин, инженеры Александр Кузовкин и Илья Туревский, астроном Владимир Коваль, физик Клим Перебийнос, врач-гипнолог Владимир Райков, психолог Игорь Чарновский, биолог Андрей Данилов, артисты оригинального жанра Раиса Виноградова и Валерий Авдеев. Были показаны уникальные документальные фильмы и слайды, продемонстрированы оригинальные психологические опыты.

● С большим успехом прошел показ международной выставки научно-фантастической и космической живописи «Время — Пространство — Человек», организованной редакцией, в городских выставочных залах Караганды, Целинограда и Джамбула. В книге отзывов посетители оставили немало добрых слов в адрес художников, профессионалов и любителей, работающих в этом жанре.

● Состоялось заседание «круглого стола» «ТМ», посвященное проблемам организации единой горноспасательной службы в стране и ее технического обеспечения. В совещании участвовали известные альпинисты, заслуженные мастера спорта СССР, руководители управлений Спорткомитета СССР, Центрального совета по туризму и экскурсиям ВЦСПС, Всесоюзного совета добровольных спортивных обществ профсоюзов, представители министерств и ведомств. Материалы заседания будут опубликованы в одном из ближайших номеров.

● Редакция оповещает любителей автоспорта, что в этом году традиционный Всесоюзный смотр-конкурс кроссовых автомобилей типа багги на приз «ТМ» состоится 8—10 июня неподалеку от Риги — в городе Огре. В программе: выставка и кроссовые заезды машин от 0-го до 12-го классов. Заявки на участие в смотре-конкурсе просим направлять в адрес редакции с пометкой «Багги-клуб «ТМ» до 30 апреля, а копии — в город Огре Латвийской ССР, городской комитет ДОСААФ, оргкомитет «Багги».



КАКИМ БЫТЬ УРОЖАЮ?

Владимир Федоров, наш спец. корр.

«От плохого семени не жди доброго племени» — бытует в народе поговорка. Действительно, хорошее, или, как говорят ученые-семеноводы, биологически ценное, зерно — залог высокого урожая. О том, как ученые предложили определять предпосевную всхожесть семян, используя влияние на них электрического поля, неоднократно рассказывалось на страницах «ТМ» (см., например, «ТМ» № 2 за 1978 г., № 9 за 1979 г.). Недавно в Московском институте инженеров сельскохозяйственного производства имени В. П. Горячкина были созданы и прошли испытания диэлектрические сепараторы, открывшие новые перспективы в отечественном семеноводстве. Об этом наш рассказ.

* * *

На кафедре автоматизации сельскохозяйственного производства и в отраслевой научно-исследовательской лаборатории ОНИЛ-7 МИИСПа имени В. П. Горячкина под научным руководством члена-корреспондента ВАСХНИЛ профессора И. Ф. Бородин и старшего научного сотрудника, кандидата технических наук В. И. Тарушкина были разработаны новые сепарирующие устройства для отбора семян в электрическом поле.

— Работы по изучению электрических свойств семян ведутся в нашем институте давно, — расска-

зывает Иван Федорович Бородин. — Помещая в разное время убранные, а значит, биологически неравноценные семена в пространство между двумя разноименно заряженными электродами, мы заметили, что ведут они себя в электрическом поле по-разному.

Выяснилось, что электрическое поле обладает большой избирательной способностью. Оно неодинаково действует на семена в зависимости от их химического состава, продуктивности, всхожести, силы роста.

Почему это происходит, мы точно не знали, поэтому попросили биологов исследовать разные по качеству семена. Ответ очень заинтересовал нас: оказалось, влажность живых зерен вокруг их зародышей примерно на 2% выше, чем у мертвых. Живые семена обладают большей диэлектрической проницаемостью по сравнению с мертвыми, более сухими, вот и ведут они себя в электрическом поле по-разному. Это и послужило основой создания целого семейства сепараторов.

В чем же суть физического принципа, заложенного в этих сепараторах? Об этом я попросил рассказать одного из авторов новой разработки — Владимира Ивановича Тарушкина.

— Если в электрическое поле, созданное разноименными электродами, поместить семя, то оно будет поляризоваться. От взаимодействия наведенных в нем зарядов с электрическим полем возникает электрическая сила, которая и притягивает зернышко к электроду. Причем величина этой силы, как уже говорили, связана с его свойствами — другими словами, она зависит от его физико-механических и биохимических свойств. Это явление и позволило осуществить нам разделение семян на фракции.

Ученые и инженеры МИИСПа имени В. П. Горячкина не стали разрабатывать отдельные разрозненные машины, а сразу взялись за конструирование комплекса электросепарирующих устройств, который позволяет механизировать и очистку, и сортировку, и калибровку семян на всех этапах селекционно-семеноводческих работ (кстати, за разработку этого комплекса получено более 50 авторских свидетельств).

Другая особенность этих машин: в них впервые в сельскохозяйственном производстве использован диэлектрический принцип сепарирования. Коротко поясним, в чем заключена его суть.

Помимо электрической силы, на семена, помещенные в электрическое поле, действуют еще и дру-

гие: центробежная, тяжести и трения (рис. 1). От равнодействующей этих сил и зависит траектория семян, попадающих из загрузочного бункера на рабочий орган сепаратора — барабан. Электрическая сила стремится прижать зернышко к барабану, а центробежная, наоборот, оторвать от него. Но семена ведь разные, значит, при одной и той же напряженности электрического поля на них будет действовать различная по величине сила. Следовательно, самые тяжелые, крупные, плотные семена будут слабо удерживаться на поверхности барабана и попадут в первое отделение зерноприемника. Семена помельче, то есть менее плотные, упадут во второе отделение. А вот самые мелкие, легкие зернышки так и останутся на барабане, пока щетка не сметет их в третье отделение.

Диэлектрические сепараторы — универсальные машины. На одном и том же сепараторе, регулируя скорость вращения барабана и напряженность электрического поля, можно сортировать как мелкие семена — салата, сельдерея, моркови, так и крупные — фасоли, гороха, кукурузы.

Сравнительные испытания, проведенные в Научно-исследовательском институте овощного хозяйства, показали, что диэлектрические сепараторы намного превосходят используемые в семеноводстве машины. Сепараторы просты в эксплуатации, работают практически бесшумно. Вот как охарактеризовал их академик ВАСХНИЛ Игорь Александрович Будзко:

— Диэлектрические сепараторы — это хороший пример использования в практике сельского хозяйства новых методов электротехнологии. Они в десятки и даже в сотни раз увеличивают производительность труда.

И еще вот о чем бы мне хотелось сказать.

По данным ЮНЕСКО, сегодня учеными разных стран разработано более 700 видов использования электроэнергии в сельском хозяйстве, но на практике применение находят не более сотни. Как видите, 600 новых и новейших открытий и изобретений не используются! Вот какие огромные резервы еще ждут своего часа.

Настало время перейти от количественного накопления научных изысканий и открытий к использованию уже имеющихся оригинальных изобретений. Поэтому я обеими руками голосую за скорейшее внедрение, причем большими сериями, диэлектрических сепараторов.

Переносной сепаратор, разработанный юными техниками г. Горького.

СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

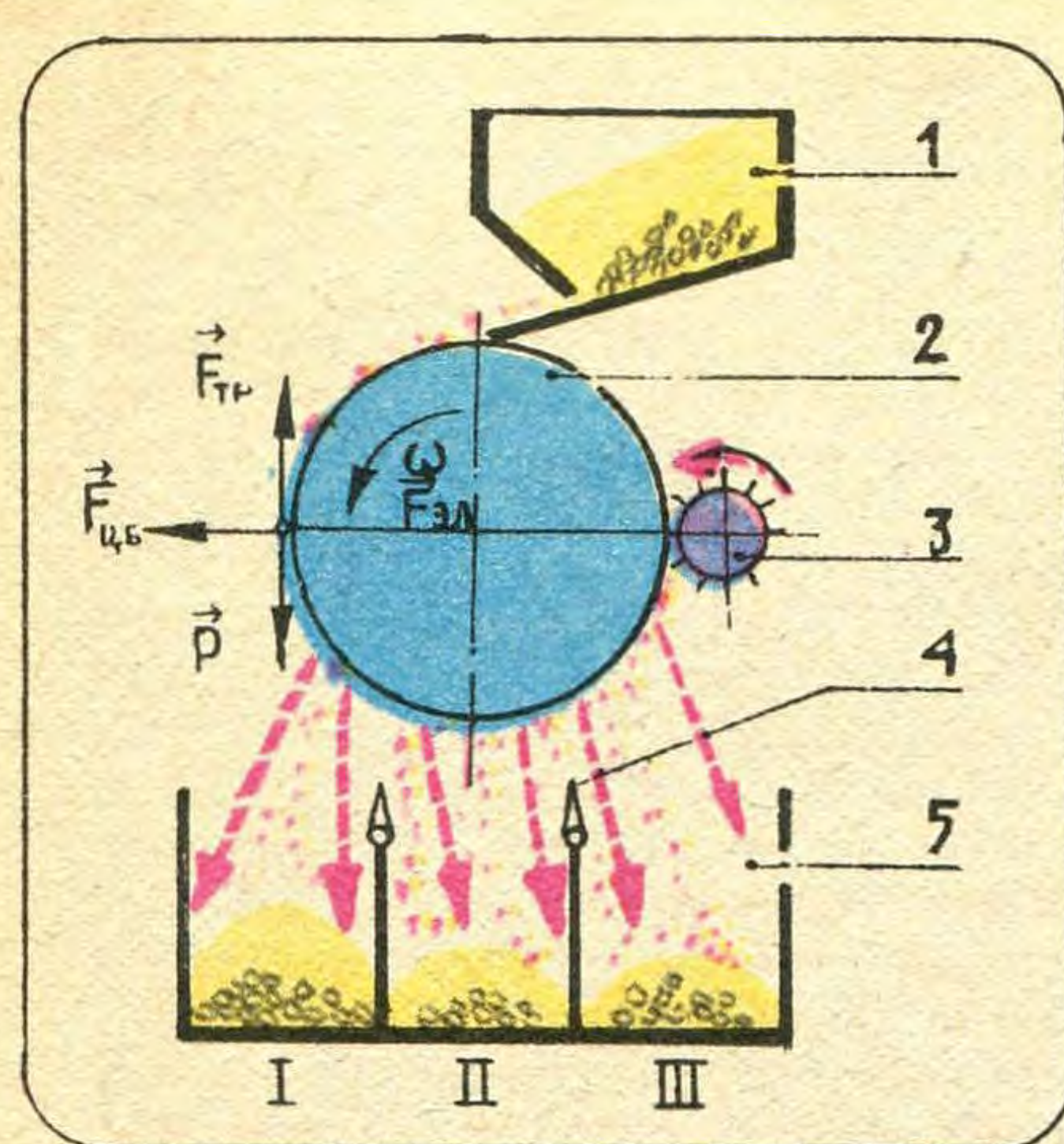


Рис. 1. Схема лабораторного диэлектрического однобарабанного сепаратора СДЛ-1. ω — угловая скорость вращения барабана. $F_{эл}$ — электрическая сила, $F_{цб}$ — центробежная сила, $F_{тр}$ — сила трения, P — сила тяжести.

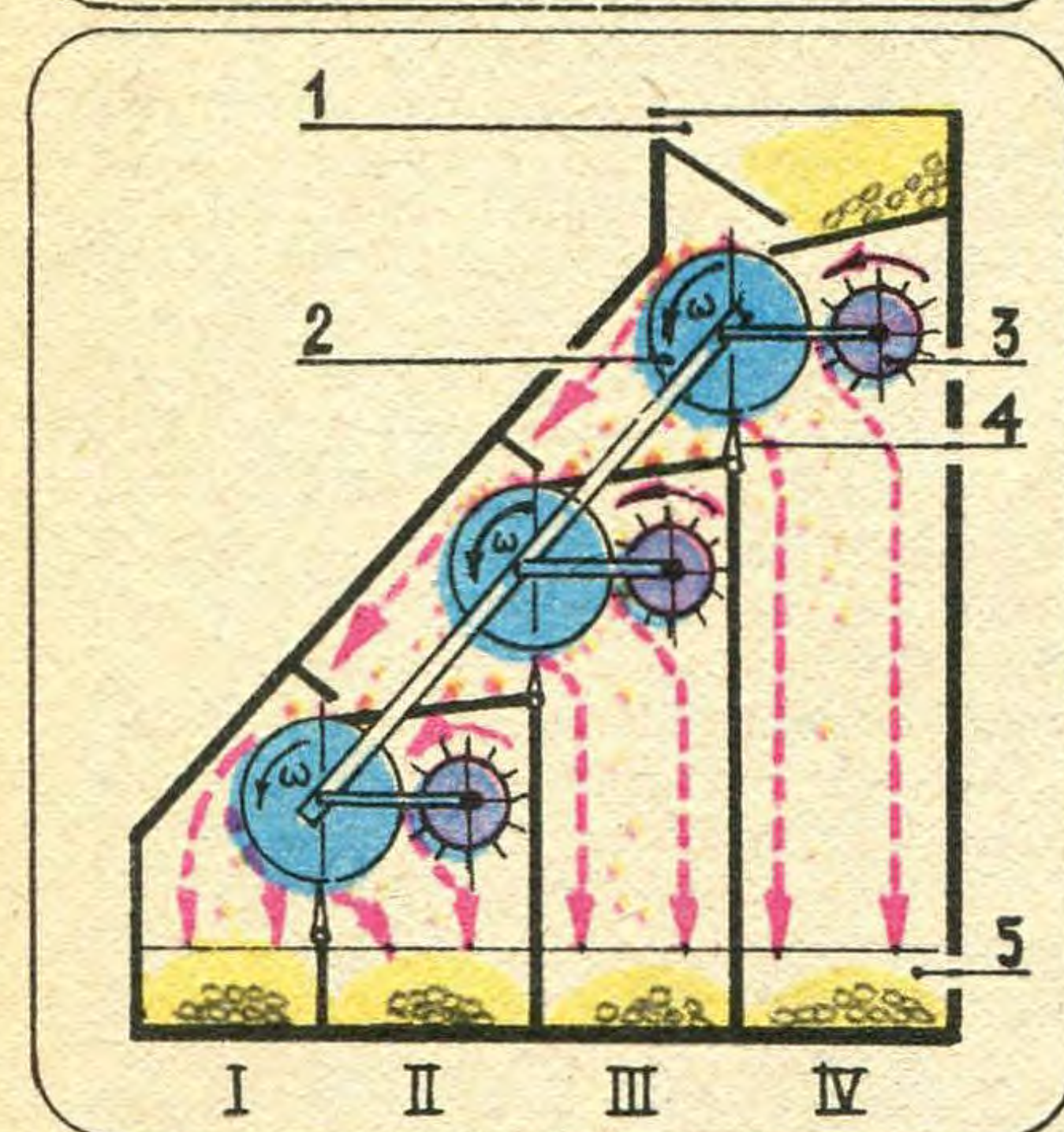
Основные узлы сепараторов: 1 — загрузочный бункер, 2 — рабочий орган, 3 — очистительная щетка, 4 — разделяющая перегородка, 5 — зерноприемник.

I, II, III, IV — отделения зерноприемника.

Рис. 2. Лабораторный диэлектрический трехбарабанный сепаратор СДЛ-2.

Рис. 3. Диэлектрический однобарабанный сепаратор СД-1.

Рис. 4. Диэлектрический трехбарабанный сепаратор СД-2.



КОМУ ОН НУЖЕН — СЕПАРАТОР?

Отраслевая научно-исследовательская лаборатория существует уже несколько лет. И все это время к ее руководителю В. Тарушкину нескончаемым потоком идут письма: из Казахстана и Прибалтики, с Украины и из Сибири... Пишут сотрудники НИИ и селекционных центров, специалисты семеноводческих хозяйств и агрономы, директора совхозов и учителя-биологи.

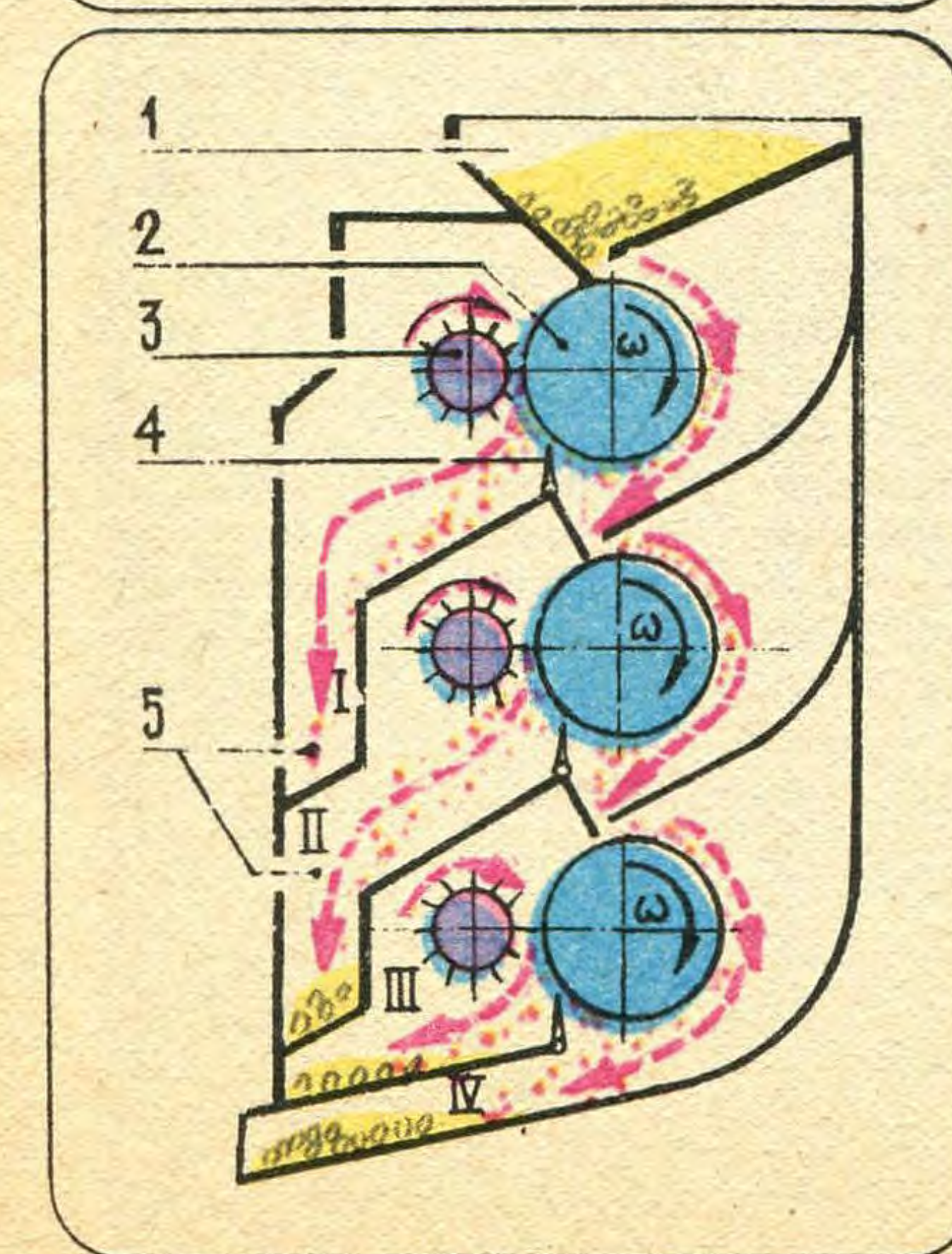
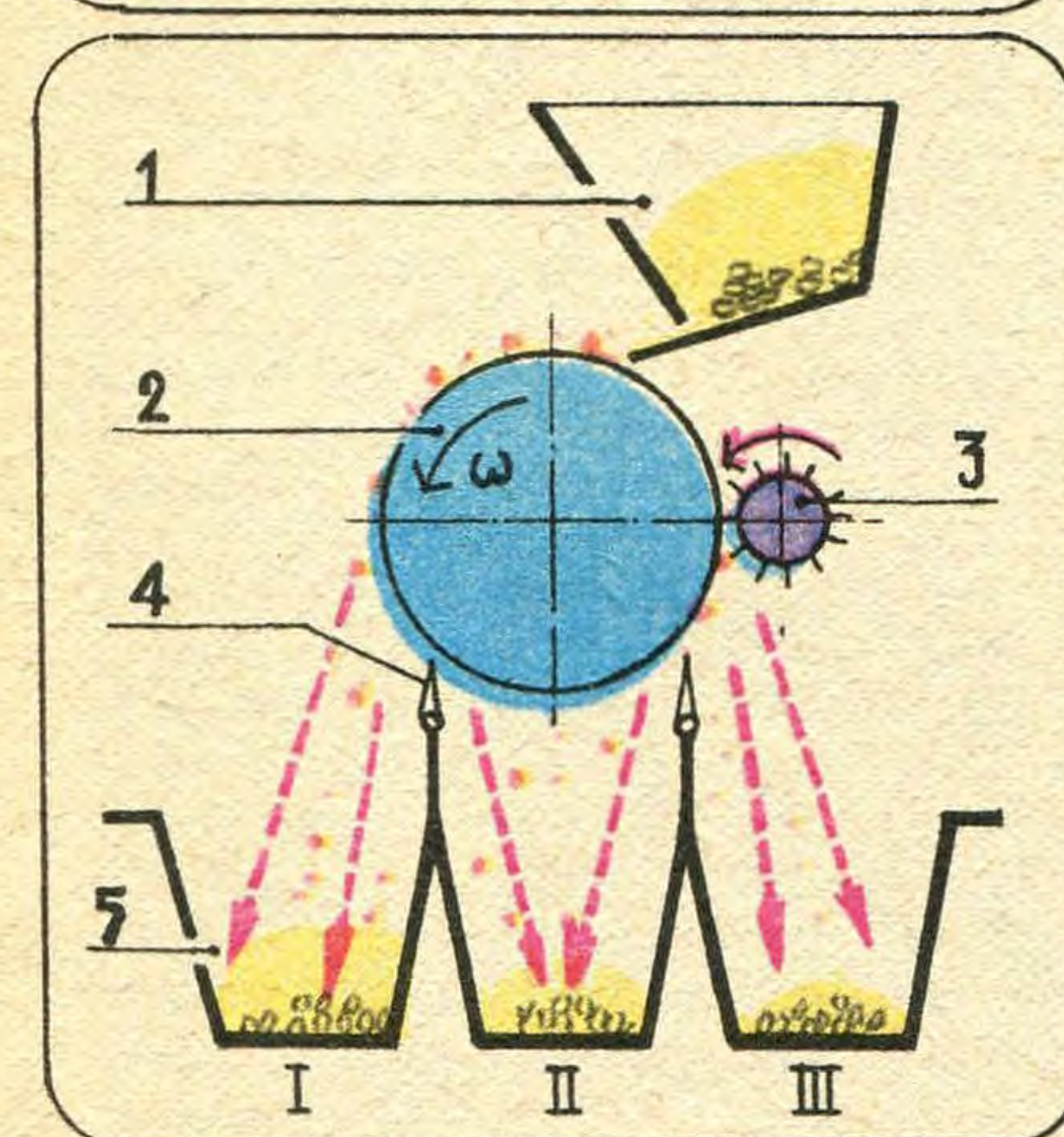
Я видел эту груду писем на бланках с печатями, за подписями известных ученых.

В лаборатории Тарушкина еще я увидел мешки с семенами. Все свободные места были завалены ими.

— Это из совхоза «Куликовский», — заметив мой интерес, сказал Владимир Иванович. — Помогаем как можем.

А потом мне удалось побывать в совхозе «Куликовский» Дмитровского района Московской области и своими глазами увидеть овощи, выращенные из семян, прошедших сепарацию у Тарушкина.

— Вот посмотрите, какая морковь — ровная, крупная, — показывает мне корнеплоды агроном совхоза Т. М. Сгибнева. — Интересная получается история: семян засеяли меньше, а моркови получили больше. Как в сказке...



Электросепарация благоприятно влияет на семена: они дают более ранние и дружные всходы, у овощей, выращенных из побывавших в электрическом поле семян, одновременно развиваются и формируются корнеплоды. Все это позволяет более широко применять промышленную технологию для возделывания сельскохозяйственных культур, то есть полностью механизировать посев, обработку и уборку урожая. А это прямая выгода, ведь уборка машинами существенно снижает себестоимость собранных продуктов питания. Да и качество их, как показывает практика, выше.

— Ну а как вы раньше-то отбирали семена? — поинтересовался я у начальника производства совхоза А. К. Муничкина.

— Раньше-то, — усмехнулся он, — раньше приглашали мы бабушек-пенсионерок с решетками, они и отбирали семена какие покрупнее, трясли эти решета. Причем семена травмировались и всхожесть была невысокая.

— А теперь вот уже пятый год возим мы семена на сепарацию в лабораторию к Владимиру Ивановичу Тарушкину, — снова вступает в разговор Сгибнев. — За три-четыре дня обрабатываем тонну семян моркови, полторы-две тонны свеклы и других сельскохозяйственных культур. А раньше на это недели две-три уходило. Хорошие машины придумали в Москве. Благодаря им при посеве экономится примерно пятая часть семян, а урожайность овощей увеличилась на 15—25%.

Да, повезло работникам совхоза «Куликовский» — Тарушкин им не отказывает... Но сепарировать семена скоро смогут работники и других совхозов и колхозов: принято решение о выпуске двух моделей сепараторов — СДЛ-1 и СД-1. К освоению первой уже приступил Ростовский-на-Дону опытный завод «Ростовавторемонт» Госкомсельхозтехники РСФСР, вторую модель сепаратора собирается выпускать один из заводов НПО «Агроприбор».

Рекомендуемая литература:

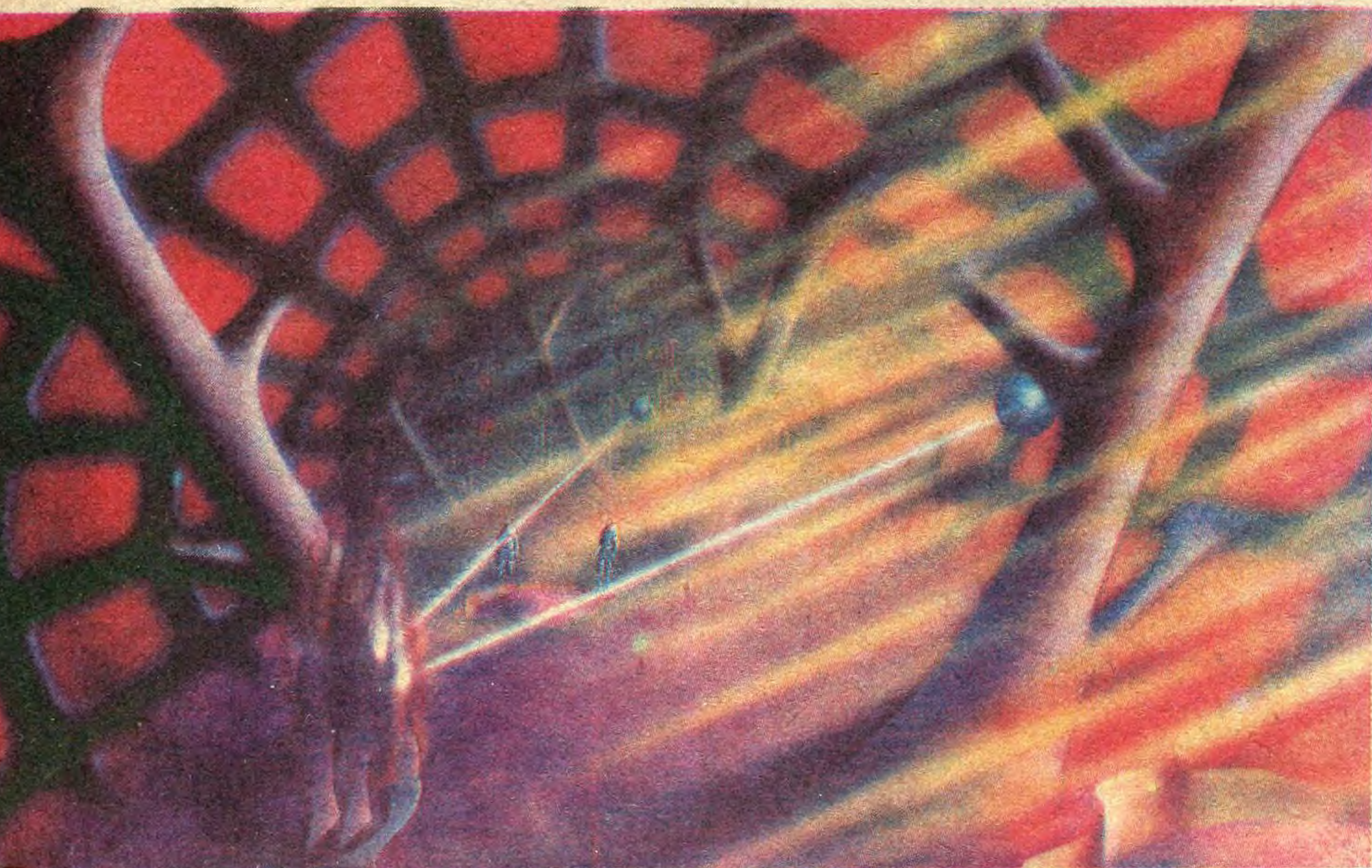
МАЙСУРЯН Н. А. Биологические основы сортирования семян по удельному весу. М., Сельхозиздат, 1947.

ГАЛДАЕВ В. Электрическое поле и урожай. — «Сельское хозяйство Нечерноземья», 1981, № 6.

Кроме того, о диэлектрических сепараторах рассказывается в журналах: «Механизация и электрификация сельского хозяйства» № 11, 1974 г., № 10, 1979 г.; «Вестник сельскохозяйственной науки» № 8, 1980 г., № 1 и № 7, 1981 г.



ВСТРЕЧИ С НЕВЕДОМЫМ



В 1983 году в Будапеште состоялась очередная конференция Международной астронавтической федерации. К этому событию была приурочена выставка научно-фантастической живописи, развернутая в городском планетарии. Работы венгерских художников-фантастов расположились рядом с моделями космических кораблей, скафандрами для работы на орбите, документальными фотоснимками... Так состоялась встреча науки и искусства — первый контакт, выражаясь языком НФ.

Какое отношение имеют выставленные работы к изучению космоса? Ведь наука и техника, казалось бы, далеки от мечтаний. Они достаточно осторожно высказываются, например, о возможности встречи с внеземным разумом и различными загадочными объектами. Наука и техника занимаются конкретными, повседневными проблемами, оставляя мечту фантастам — писателям и художникам.

Но все-таки взаимосвязь между наукой и фантастикой, несомненно, существует.

Корни НФ-живописи и графики восходят к изображениям Дедала и Икара, однако первое изображение космического путешествия, основанное на научных данных, принадлежит иллюстраторам Жюль Верна — Э. Байарду, А. Д. Нювиллю и Х. Монто. Неудивительно — ведь и сам великий французский романист широко использовал арсенал современной ему науки. Именно иллюстраторы Ж. Верна открыли путь современному научно-фантастическому изобразительному искусству. Показывая снарядами «Колумбиады», «Наутилус», летательный аппарат Робура, они вселяли в читателя веру в научно-технический прогресс, в светлую миссию разума.

С тех пор прошло много лет. Современная НФ-живопись — это самостоятельное направление изобразительного искусства, разрабатываемое сотнями художников из большинства стран мира. Но, как и во времена Ж. Верна, она черпает живительные соки из научных источников. А в последние годы наблюдается и обратный процесс — ученые обращаются к помощи художников-фантастов. Такие мастера, как, например, японец Ивасаки (не говоря уже о космонавтах А. Леонове, В. Джанибекове и А. Бине), создают художественно достоверные «отчеты» о результатах, достигнутых в изучении вселенной.

Венгерской научно-фантастической графике и живописи более ста лет. Стоит вспомнить роман Иштвана Макай «Самолетом на Луну» с отличными иллюстрациями Кароя Мюхльбека. Созданные художником лунные

Ласло КЕВЕШДИ. Безмолвие.

Янош ГАДО. Туннель.

ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК

пейзажи, изображения космонавтов в скафандрах как нельзя лучше соответствуют сегодняшним представлениям. Нельзя не упомянуть и великолепные иллюстрации Алмоша Яшика к романам Г. Дж. Уэллса. А современный этап венгерского научно-фантастического изобразительного искусства начался в середине 60-х годов — он совпал с началом «периода возрождения» НФ-литературы и неразрывно связан с двумя именами: Дёрдь Корга и Иштван Хегедюш.

Первой НФ-работой Д. Корги были иллюстрации к роману Р. Бредбери «Марсианские хроники», затем последовали многочисленные книжные обложки, иллюстрации для нашего журнала «Галактика». (Кстати, это главная «трибуна» венгерских художников-фантастов. Мы публикуем как зрелые вещи опытных мастеров, так и первые произведения молодых. Во всей Венгрии не найти ни одного художника-фантаста, который не печатался бы в нашем журнале.) Корга прекрасно и точно рисует, его занимают не фантастические машины, а человек в фантастических мирах. Еще он постоянно разыскивает молодые таланты, помогает начинающим художникам, организует их выставки, следит за их работой... А Иштван Хегедюш — один из выдающихся венгерских карикатуристов. Иллюстрированием НФ-произведений он занимается с начала 60-х годов.

Золтан Херпай, работа которого «Луна» здесь воспроизводится, принадлежит к среднему поколению венгерских художников. Его творчество несет отпечаток былой увлеченности сюрреализмом; он с удовольствием создает фантастические миры, с юмором и гротеском изображает невозможных чудовищ, «гибриды» современных и устаревших машин... Он — художник-универсал, выступающий в самых различных сферах деятельности: от создания мультфильмов до оформления грампластинок. Как и большинство профессиональных художников, занимающихся НФ, Херпай — выпускник факультета графики Института прикладного искусства, а не Академии художеств. Видимо, не случайно на выставке дипломных работ этого института всегда много научной фантастики.

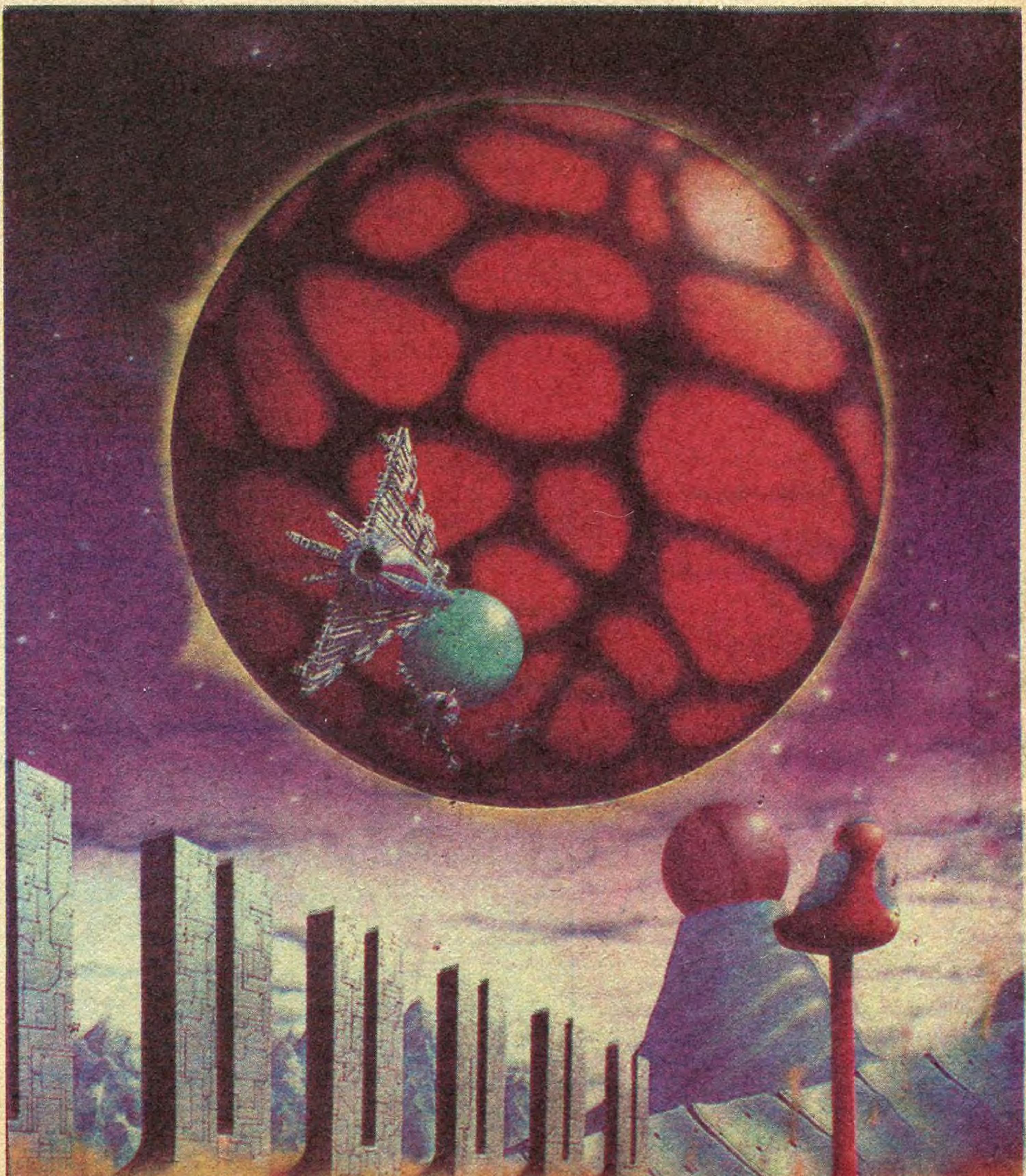
Панорама венгерского научно-фантастического изобразительного искусства не будет полной, если не упомянуть художников-любителей, которые на равных с профессионалами участвуют в выставках и конкурсах. Полотна Яноша Гадо с большой выразительностью подают традиционные темы НФ: космические корабли мчатся в безвоздушном пространстве, приземляются на неведомых планетах, люди встречаются с невиданными обитателями дальних звездных систем... Картины Гадо насыщены цветом, они контрастны и эффектны.

Это же можно сказать и о работах братьев Кёвешди.

Естественно, творчеством перечисленных художников, как и публиковавшегося уже в «ТМ» Ласло Деманта, венгерское научно-фантастическое изобразительное искусство отнюдь не исчерпывается. Оно богато и многосторонне, обладает самостоятельной эстетической ценностью, глубоко гуманистично по содержанию, для него неприемлемо то, что так часто вызывает отвращение в искусстве Запада. Венгерская НФ-живопись, несмотря на довольно давние традиции, еще очень и очень молода. Лишь в последние два десятилетия она обрела все возможности для возрождения и расцвета. Маститые венгерские художники-фантасты стали уже признанными мастерами отечественной культуры, молодые же упорно завоевывают себе «место под Солнцем». А главное — те и другие работают, работают много и плодотворно. В их творчестве — залог прекрасного будущего венгерской научной фантастики.

ПЕТЕР КУЦКА,
главный редактор журнала
«Галактика» (ВНР)

Золтан ХЕРПАЙ. Луна.
Янош ГАДО. Марс.



ЗАГАДКИ ИСЦЕЛЯЮЩИХ ИГЛ

«Уже давно известно, что с помощью иглоукалывания лечатся многие заболевания. Однако, я нигде не мог узнать, в чем заключается сущность, механизм лечебного воздействия. Что известно сегодня об этом!» (Евгений Стариков, г. Феодосия)

Примерно с такой же просьбой к нам обратились многие наши читатели. Мы публикуем сегодня несколько статей, в которых, как мы надеемся, интересующиеся вопросами иглотерапии люди найдут некоторые ответы.

ИГЛЫ И ТЕОРИИ

ПАВЕЛ СОКОЛОВ,
кандидат медицинских наук

МОНОЛОГ ВРАЧА

Если вы сегодня придете на прием к иглотерапевту и, после того как он поставит вам иглы, спросите у него, за счет чего возникает лечебный эффект, он ответит примерно следующее.

На теле человека имеется почти 700 точек, воздействуя на которые мы можем лечить самые разные болезни. Как только игла попадет в кожу и достигнет нервных окончаний, возникнет рефлекторная реакция организма. Прежде всего в точке укола появится чувство распирания, онемения — это так называемый «ответ» на введение иглы. Отсюда начинается «рефлекторная дуга». Сигнал идет по нервам в спинной мозг, здесь возникает очаг раздражения, который мешает прохождению болевого импульса от поврежденного органа. Если нам нужно не просто снять боль, но и убрать ее причину, то, введя иглу в другую точку, мы можем изменить — опять-таки через спинной мозг и связанную с ним вегетативную нервную систему — состояние больного органа. И наконец, поскольку сигнал от иглы попадает и в головной мозг, то тем самым происходит воздействие на весь организм...

Казалось бы, все просто и ясно. Но так ли это на самом деле?

ТРУДНЫЙ ПУТЬ В ЕВРОПУ

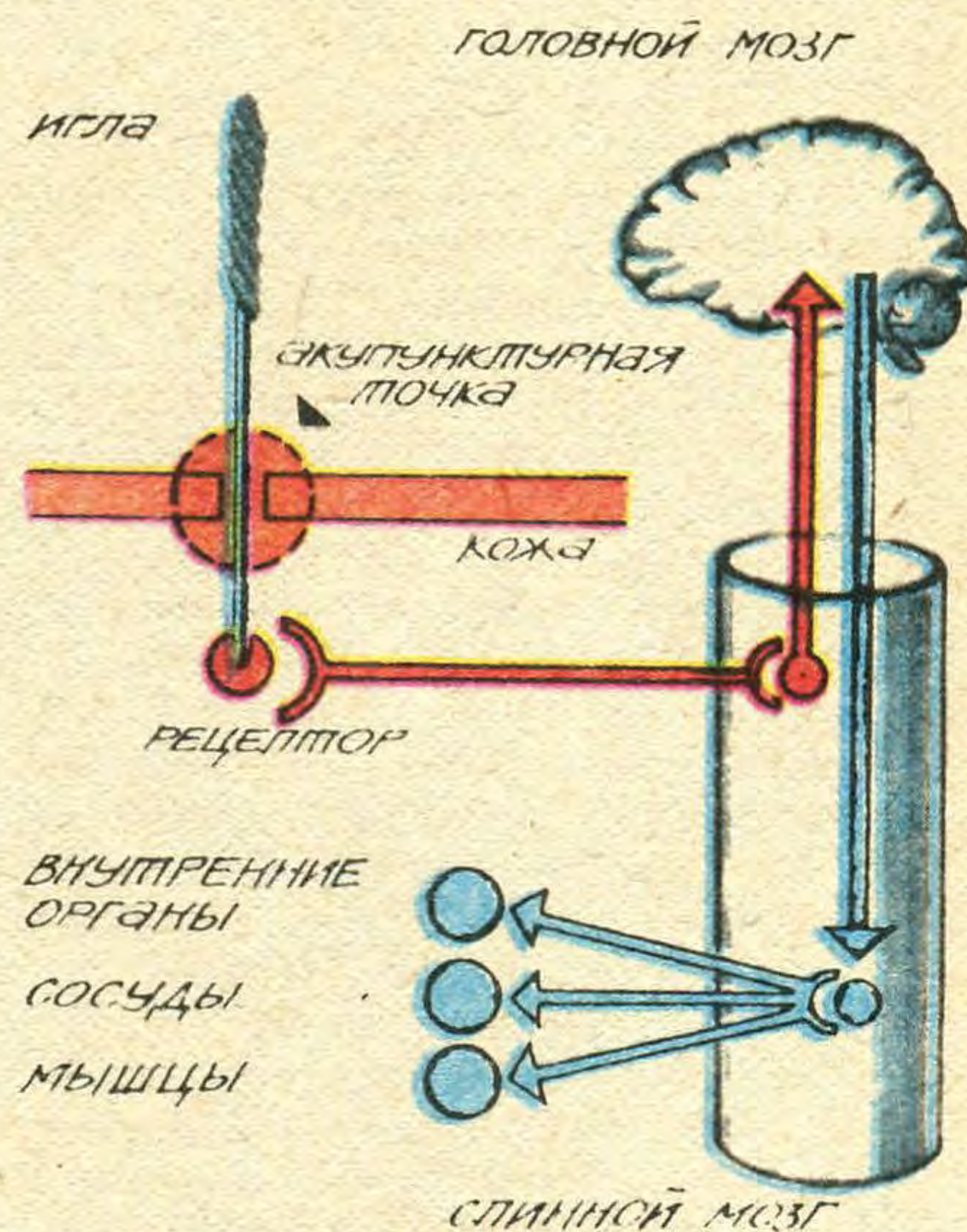
Француз Сюлье де Моран, направленный в конце прошлого века

в Китай с дипломатическими поручениями, был настолько поражен успехами иглотерапии, что всерьез занялся изучением всех ее премудростей и стал специалистом высшего класса. Вернувшись на родину, он начал активно пропагандировать «новые способы» лечения. Однако врачи его не понимали. Иглы? Полынные сигареты для прогревания каких-то точек? Как может это мизерное «нечто» помогать больному? Другое дело — скальпель или лекарство! Де Моран никак не мог объяснить, в чем суть дела, — ведь древние китайцы объясняли механизм иглотерапии по-своему, их представления никак не согласовывались (да и не согласуются) с европейскими знаниями о человеческом организме. Дипломату пришлось засесть за учебники и ...получить еще одно «французское» медицинское образование. Однако легче не стало. Объяснить коллегам, почему иглы лечат, он не смог. Не было теории! Тем не менее в руках опытных специалистов эффективность игл говорила сама за себя.

Тогда появились «мнения». Иголка-де не может производить никакого действия, она его и не производит. Работает сама обстановка, авторитет личности врача, ажиотаж, атмосфера таинственности, созданная фанатиками вокруг древнего китайского метода. Больной устраняет боль или спазм самовнушением, непроизвольным аутотренингом. Ведь не зря же иглотерапия наиболее эффективна при функциональных расстройствах, при заболеваниях, в основе которых лежит извращение реакций организма, вроде бронхиальной астмы. Мы знаем, что возможности психики огромны. У человека, глубоко верящего, что к его руке прикладывают раскаленный металл, любое прикосновение может вызвать самый настоящий ожог. Гипноз!

Но постепенно выяснилось, что иглотерапия помогает и невнушаемому субъекту и что ее возможности далеко выходят за пределы того, что может сделать самовнушением нормальный средний человек. А кроме того, эффект проявлялся на животных и на больных под наркозом, когда ни о каком самовнушении не могло быть и речи.

Тогда в чем же дело? Европа растерялась. И занялась поиском механизма, способного организовывать перестройки в организме в ответ на введение иглы.



Так в общих чертах представляют себе механизм действия иглотерапии сторонники рефлекторной теории. Игла, введенная в акупунктурную точку, воздействует на предполагаемый рецептор, воспринимающий раздражение, который по путям передачи посылает его в спинной, а затем в головной мозг. Отсюда ответные сигналы идут во внутренние органы, сосуды, мышцы.

НУЖНА СИСТЕМА

Таким механизмом может быть только нервная система! Она универсальна и чувствительна, она вездесуща.

Это заключение было настолько логичным, что сегодня даже трудно установить, кто высказал его первым, кто первым предложил нервно-рефлекторную теорию иглотерапии. Теория углублялась и дорабатывалась, пополнялась новыми фактами и утверждениями, говорящими, что только нервная система ответственна за иглотерапевтический эффект.

И был только один камень преткновения. Акупунктурная точка! Почему надо вводить иглу именно в нее? Ведь нервы есть на любом участке кожи. Почему же, если отступить от точки хотя бы немного в сторону, весь эффект пропадает? И если нам надо раздражать какой-то определенный нерв, то не все ли равно в каком месте его раздражать? Ведь даже когда «традиционные» точки лежат по ходу нервного

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

ствола, то введение игл между ними в тот же самый нерв все равно не дает желаемого результата.

Стало быть, нужно какое-то другое объяснение.

Что же могла предложить наука?

ГУМОРАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ

Известны всего два способа передачи информации в организме человека: нервный и гуморальный (буквально — жидкостный). Несмотря на то что нервная система высокочувствительна, быстро принимает, обрабатывает и передает информацию, она плохо приспособлена к длительной и монотонной работе. Регулировать рост организма или уровень обмена веществ ей трудно: изменения происходят слишком медленно, процессы длятся долго. В этих случаях лучше «пользоваться» эндокринной системой. Работает она просто, а потому надежно. Клетки эндокринных желез выбрасывают в кровь свои гормоны, они разносятся по организму, долгое время оставаясь в кровяном русле и воздействуя на чувствительные ткани.

Но как они связаны с иглоукалыванием?

Человек имеет в своем распоряжении медленно, но надежно действующее химическое оружие, затрудняющее возникновение и распространение боли. Это эндоморфины (эндо — собственного внутреннего производства; морфины — вещества, действие которых подобно наркотическому действию морфия). Оказалось, что уровень эндоморфинов в крови повышается при введении игл в некоторые точки. Тут же было высказано предположение, что вот наконец найден механизм иглотерапевтического обезболивания.

Таким образом осуществляется гуморальное (жидкостное) обезболивание. Игла, воздействуя в акупунктурной точке на эндокринные клетки, раздражает их, отчего в кровеносные сосуды выделяются эндоморфины, воздействующие на болевые центры.

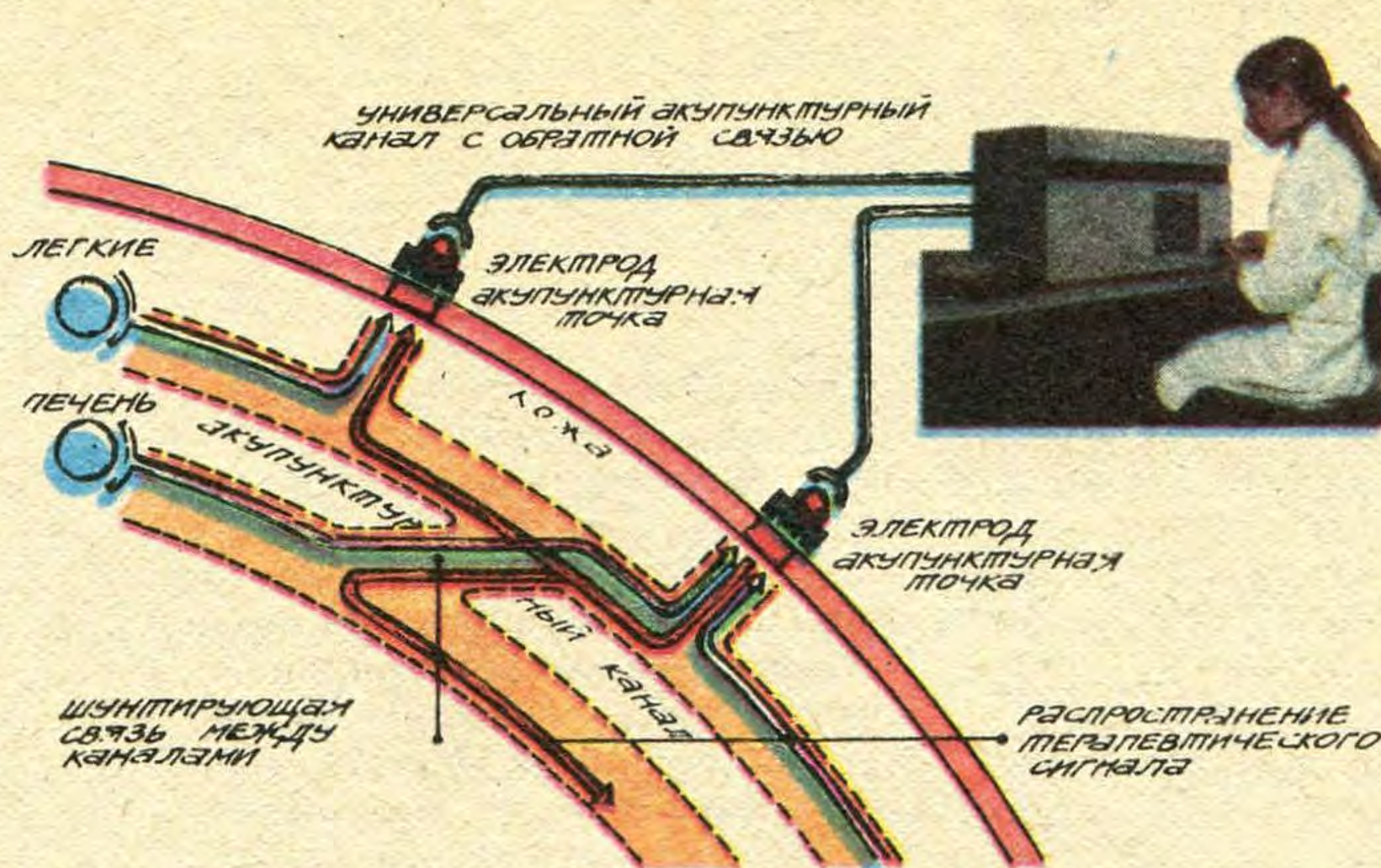
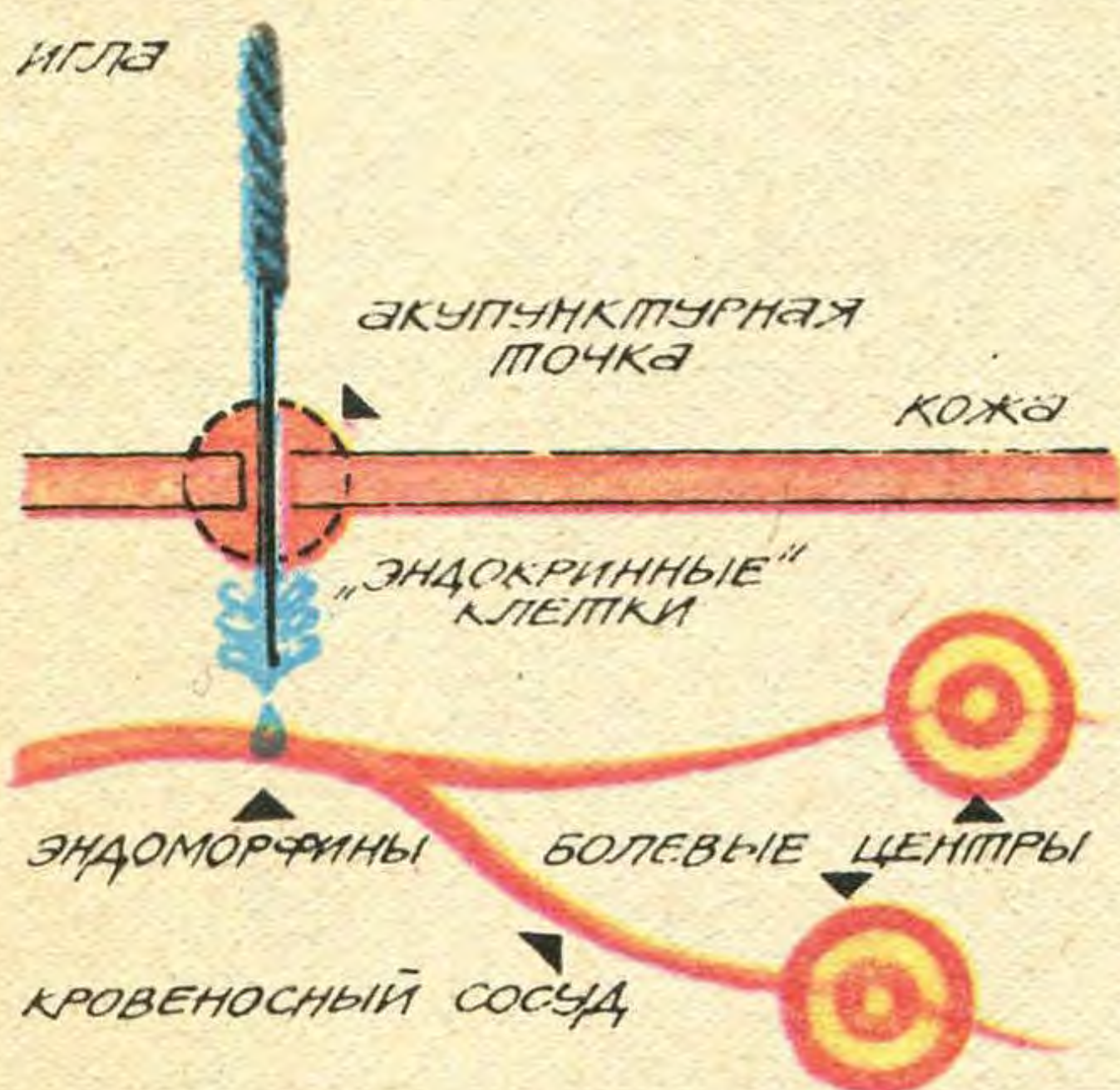


Рис. Валерия Лотова

Этот взгляд распространили и на некоторые другие эффекты, тем более что в акупунктурной точке были обнаружены клетки, выделяющие некоторые гормоноподобные вещества.

Так вот, гуморальная теория утверждает, что введение иглы травмирует (или просто раздражает) именно эти клетки; вещества же, выделяемые ими и разносимые кровью, как раз и являются действующим лечебным фактором.

И вновь появилось «но». Да, гуморальная теория хорошо объясняет обезболивание, общее стимулирующее и адаптирующее действие. А как понять одновременное воздействие на органы с различной биохимией? За счет чего возникает возможность узкого ограниченного вмешательства: только на данный сустав, мышцу. С другой стороны, игла, устраняющая воспаление слизистой оболочки носа, никак не сказывается на воспалении в кишечнике. Как гуморальный способ передачи обеспечивает ту быстроту и легкость, с которой опытный иглотерапевт заставляет то сокращаться, то расслабляться желчный пузырь?

Под микроскопом гормонально-активные клетки во всех акупунктурных точках выглядят одинаково, следовательно, они должны выделять одни и те же вещества. Однако действие каждой точки на организм особенное. Сколько же в таком случае нужно гормонов?

НОВЫЕ ПОИСКИ

Вновь иглотерапия осталась без всеобъемлющей теории. Неунывающие исследователи начали говорить о неполноте наших физиологических знаний, о том, что, если эндокринной и нервной систем недостаточно для объяснения связей между точками и организмом, надо искать новую регуляторную систему.

Правда, заявлять сегодня о том, что в организме, столь хорошо изученном, существует нечто неизведанное — слишком смелый шаг. Тем не менее рассуждают при этом так. Как известно, живой организм состоит из огромного числа заряженных элементов: молекула, клетка, каждый орган несут на своей поверхности неравномерно распределенный заряд. Электрически активный орган можно рассматривать как электрический диполь или сочетание диполей, заложенных в проводящую среду. Каждый такой диполь создаст вокруг себя электромагнитное поле. Любое событие — соединение двух молекул, перенос кислорода, деление клетки, сокращение мышцы — приводит к перемещению, возникновению или исчезновению зарядов, рождаются токи, изменяется структура электромагнитных полей. Даже поле единичной клетки, как сумма множества полей ее отдельных элементов, имеет широкий частотный диапазон. Что же тогда говорить о целом органе, состоящем из множества различных клеток и более крупных структур? Посмотрите, как велико электромагнитное поле сердца; электрокардиограмму можно зарегистрировать на коже рук, ног и даже в воздухе на некотором расстоянии от тела. Значит, сердце распространяет электромагнитный сигнал о своей работе по всему организму, он достигает других органов, должен воздействовать на них. Это ли не передача информации внутри организма?

Представить себе конкретно, каким образом взаимодействуют поля отдельных органов, как формируется при этом структура общего поля, сегодня трудно. Работы эти только начинаются, чаще всего исследователям доступны отдельные компоненты этих полей в относительно узких диапазонах частот. Но уже ясно, что

Возможно, что именно так будет работать в недалеком будущем рефлексотерапевт. Информация о состоянии организма, собираемая с акупунктурных точек датчиками, попадает в устройство сбора и воз-
действия. Терапевт, проанализировав данные с помощью ЭВМ, посылает с пульта сигналы, которые через точки воздействуют на акупунктурные каналы, а через них — на внутренние органы.

электромагнитное поле живого имеет достаточно широкий спектр: зарегистрированы ультрафиолетовое излучение, СВЧ, инфракрасное, световое, радио...

Логика живого, присущее живому стремление к постоянному упорядочению внутренних структур, подсказывают, что электромагнитные взаимодействия не случайны. Из множества полей отдельных элементов должно складываться суммарное поле организма с определенной закономерной структурой; на границах же частных полей отдельных органов будут образовываться каналы повышенной электрической проводимости, уходящие в глубь поля, то есть организма.

Но существуют ли факты, подтверждающие, что такие электромагнитные внутренние связи существуют и что иглотерапевт в своей практической деятельности пользуется именно ими?

Прежде всего уже во многих странах, в том числе и у нас, выпускают приборы, помогающие точнее определять местоположение акупунктурных точек. Изучение биофизических свойств показало, что электрическое сопротивление понижено в них (по сравнению с другими участками кожи) почти в десять раз. «Материал» точки — в зависимости от своего исходного состояния — иногда ведет себя как полупроводник, реагируя на силу, полярность, частоту и даже форму импульса воздействующего тока. Биофизические характеристики точки отражают состояние организма в целом и конкретно того органа, с которым она связана. Это и используется при диагностике. Иногда измеряют сопротивление постоянному току различной полярности; в других случаях — сопротивление при постоянной или плавающей частоте; есть попытки использовать вольт-амперную характеристику точки, потенциалы...

Удача же способствует тому врачу, который видит перед собой не просто отдельные точки, а систему, состоящую из каналов и связей между ними.

Что же это за система?

НА ЯЗЫКЕ ЭЛЕКТРОНИКИ

Существует гипотеза, по которой все точки связаны как между собой, так и с внутренними органами определенными каналами, что существуют межканальные связи, а все это объединяется в систему акупунктурных точек и каналов (назовем ее САТИК), использующую электромагнитный способ передачи информации.

Действительно, исследования показали, что отклонения от нормы ча-

ще всего обнаруживаются не в одной какой-то точке, а в их группе; группы эти связаны с нарушениями определенных функций организма (дыхание, переваривание пищи, усвоение питательных веществ и так далее). Точки каждой группы расположены на линиях, проходящих вдоль тела и оканчивающихся на голове и конечностях.

Значимость точек неодинакова — существует определенная иерархия взаимоотношений. Низшие места в этой пирамиде занимают точки, ответственные за определенный участок тела, часть органа, его функцию. Воздействие на них не влияет на состояние других точек своей группы. На следующей ступеньке — регуляторы канала и соответствующей функции организма. Их, как правило, несколько: стимулирующая, подавляющая, уравнивающая, информирующая о состоянии канала. Особое место занимают точки, обеспечивающие связь между каналами. А на самой вершине пирамиды — точки общего действия, точки-распорядители, обеспечивающие функционирование системы в целом.

САТИК больше всего похожа на лабиринт подземных ходов со множеством выходов на поверхность, переходов, шлюзов и подземных залов. Игло-терапевт, хорошо ориентирующийся в этом лабиринте, легко может понять, что нарушено в организме, и исправить ситуацию умелым вмешательством. Сегодня же зачастую понимание зиждется все на тех же традиционных китайских представлениях — как это ни странно.

Но как работает САТИК? Каково ее значение для организма и терапии?

Прежде всего скажем, что точки и каналы — не столько анатомические образования кожи, сколько результат определенных событий в организме. Если, например, пересадить какой-то участок кожи на новое место, то после приживления на ней возникнет рисунок точек и каналов, свойственный тому месту, на которое она пересажена. Следовательно, точка только проекция внутренней структуры.

Видимо, поэтому изменения функционального состояния организма моментально отражаются в САТИК. Зачастую — и это показывает диагностика — отклонения в ней как бы предваряют явный болезненный процесс, патологию, что говорит о высокой чувствительности системы к самым незначительным, начальным признакам заболевания. Выражаясь языком электроники, точки здесь играют роль концевых терминалов, на которых отображается все происходящее внутри организма и через которые можно вводить в него дополнительную информацию. Прямая связь точки с организмом используется при

лечении; обратная — в диагностических целях. Это подтверждается тем, что характерными информативными признаками элементов САТИК являются именно их биофизические характеристики. Они изменяются при повышении или понижении функции органа, при наличии активного воспаления или отмирания тканей, причем по-разному. Точки — эти «дырки в защитном скафандре человека» — весьма чувствительны к воздействиям, изменяющим их электромагнитные характеристики. Введение иглы создает достаточно большой потенциал между металлом и окружающими тканями. Слабые токи, лазер, ультразвук, переменные магнитные поля, изменения концентрации отрицательно заряженных ионов в воздухе — все это прямо или косвенно воздействует на естественные слабые токи, протекающие по САТИК, а следовательно, и на состояние органов.

Видимо, и разговаривать с САТИК надо на ее языке — языке электромагнитных колебаний.

ВСЕ ТРИ ТЕОРИИ

Игло-терапия поставила перед учеными достаточно сложную задачу. Споры, новые идеи, догадки и разочарования — это и есть будни поиска.

Три теории... Сегодня кажется, что одна из них исключает другую, что победа одной начисто перечеркнет другие, лишит их права на существование. А так ли это? Скорее всего нет.

Истина часто лежит как раз между крайними точками зрения. Подчас начальное, частичное знание выпячивает второстепенное, зависимое, которое заслоняет главное. Это особенно важно понимать, когда речь заходит о живом организме, где ни один процесс, ни один орган, ни одна система не существуют сами по себе. Живой организм жив тем, что все происходящее в нем взаимосвязано...

Нервно-рефлекторная теория, гуморальная теория, биофизическая теория. Каждая из них основывается на фактах, несет в себе часть истины. Связь между нервной и гуморальной системами давно доказана. Так же как и они, САТИК вместе с ними делает одно дело, охраняет постоянство внутренней среды организма. Как складывается между ними разделение обязанностей, как они общаются между собой — сегодня мы еще не знаем точно. Кажущаяся беспорядочной груда фактов завтра систематизируется, выстроится, оформится — и мы будем удивляться, как все просто и ясно. Но обязательно возникнут новые вопросы, граница непознанного отодвинется — ведь она не перестает существовать.

ПО-ВИДИМОМУ, ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ВЕРА НАЦУК, врач

«В древности эта лечебная мера на Руси пользовалась большой популярностью. Точечные, полосчатые в виде царапин, «круговые», в форме различных геометрических фигур уколы делались, не вызывая крови, на различных участках тела. На Севере различные виды «жежения» не сходили со сцены потому, что в такой же мере, как и среди людей, они применялись у животных. Но чаще всего «жежению» подвергались люди. «Жежение» обычно производилось раскаленным железом, но также серебряными и золотыми «еднами»...».

Эта цитата из книги Н. А. Бого-явленского «Медицина у первоселов русского Севера». Да, не только на экзотическом Востоке был в ходу удивительный способ лечения. Но в чем же суть терапевтического механизма акупунктуры? Много лет волнует медиков этот вопрос. Топография акупунктурных точек практически не меняется с давних времен. Не обнаружено пока и чего-либо нового в их строении. И иглы в принципе все же те — золотые, серебряные, стальные. Только лечебный механизм продолжает оставаться загадкой. Правда, кое-какие секреты начинают раскрываться.

Давайте проанализируем, что происходит при введении металлической иглы в живую ткань. Как известно, тело человека обильно насыщено самыми разными жидкостями: кровью, плазмой, лимфой... Все они в той или иной степени проводят электрический ток, являются электролитами. Итак, игла из нержавеющей стали введена в точку. В тканевом электролите с ее поверхности начинают мигрировать положительные ионы металла. Взаимодействуя с поляризованными молекулами воды, они в гидратированном состоянии переходят в окружающий иглу раствор. Через некоторое время поверхность зарядится отрицательно, а тонкий слой раствора, прилегающий к ней, — положительно. В результате игла и окружающие ткани превратятся в гальванический элемент, возникнет разность потенциалов и потечет ток.

А если заменить сталь на серебро? В этом случае будет происходить не отрыв, а, наоборот, поглощение положительных ионов из тканевой среды металлической по-

верхностью. Она зарядится положительно, раствор — отрицательно за счет избытка в нем анионов, и снова возникнет разность потенциалов. Только ток потечет в обратную сторону.

Ну а теперь возьмем иглу золотую. Механизм несколько изменится. Поскольку миграции ионов уже не будет (им не хватит энергии ни для отрыва от металла, ни для адсорбции к поверхности), то за счет того, что игла проходит различные слои ткани — своеобразный «бутерброд», — а с глубиной состав электролита меняется, ток возникнет только по причине этого изменения...

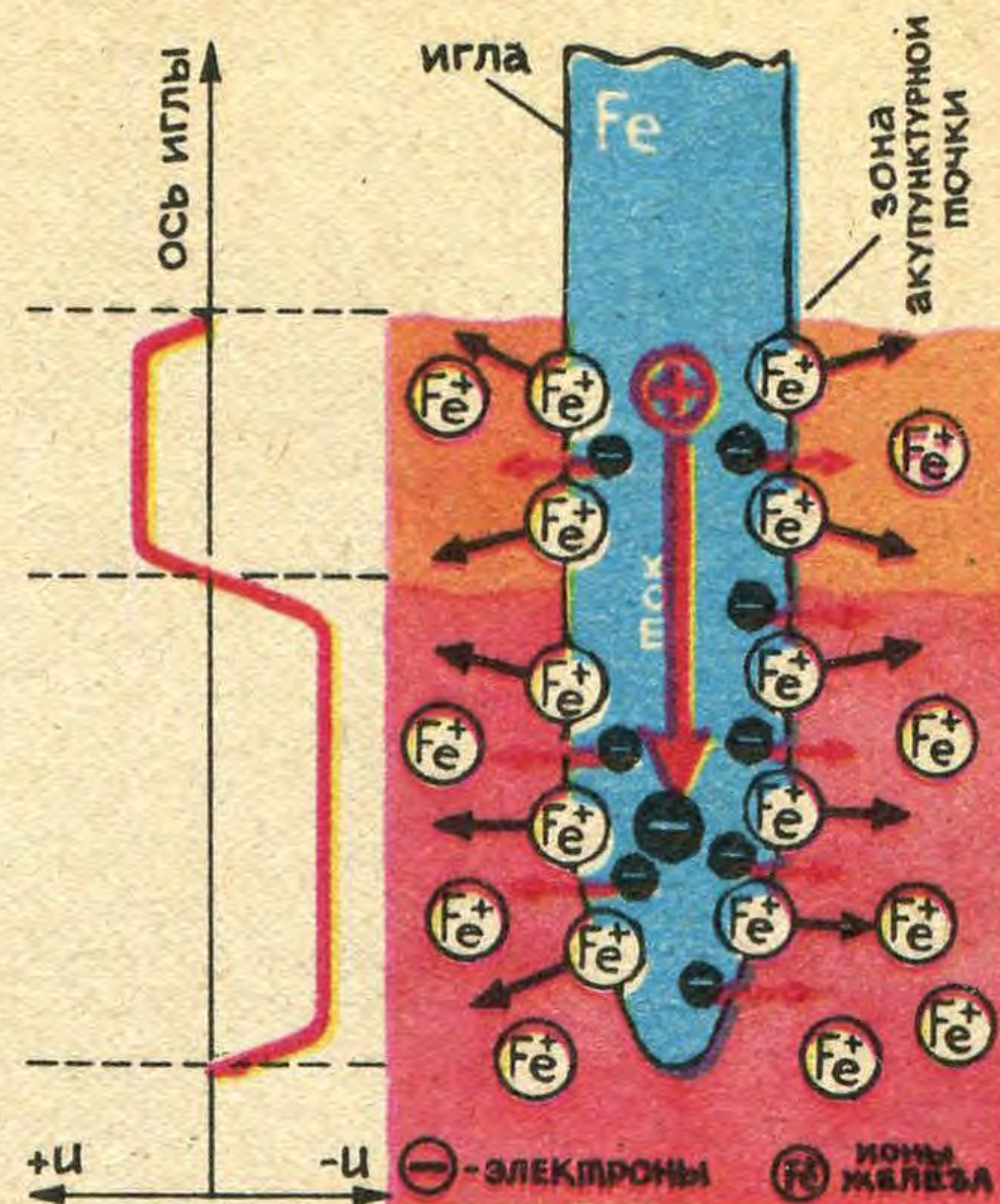
Другими словами, сам металл игл вовлекается в биохимические реакции, а его «сорт» определяет величину и направление гальванического тока. Поскольку электродные потенциалы отличаются друг от друга (для золота он составляет 1,68 В, серебра 0,79 В, железа 0,77 В), то и результат применения игл из этих металлов из-за различия ЭДС гальванических элементов будет разным. Действительно, многовековая практика показывает, что наилучший лечебный эффект дает платиновая игла, затем в порядке убывания свойств пойдут золотая, серебряная, стальная...

Ясно, что во время «работы» гальванического элемента (игла — электродит) на поверхности иглы, введенной в ткань, будут скапливаться мельчайшие пузырьки газов — атомарного водорода или хлора. Это уменьшит разность потенциалов, ток станет меньшим. И если нам нужно, чтобы ток, изменяющий концентрацию ионов в растворе, протекал постоянно, то мы должны снять с иглы обволакивающие ее газы.

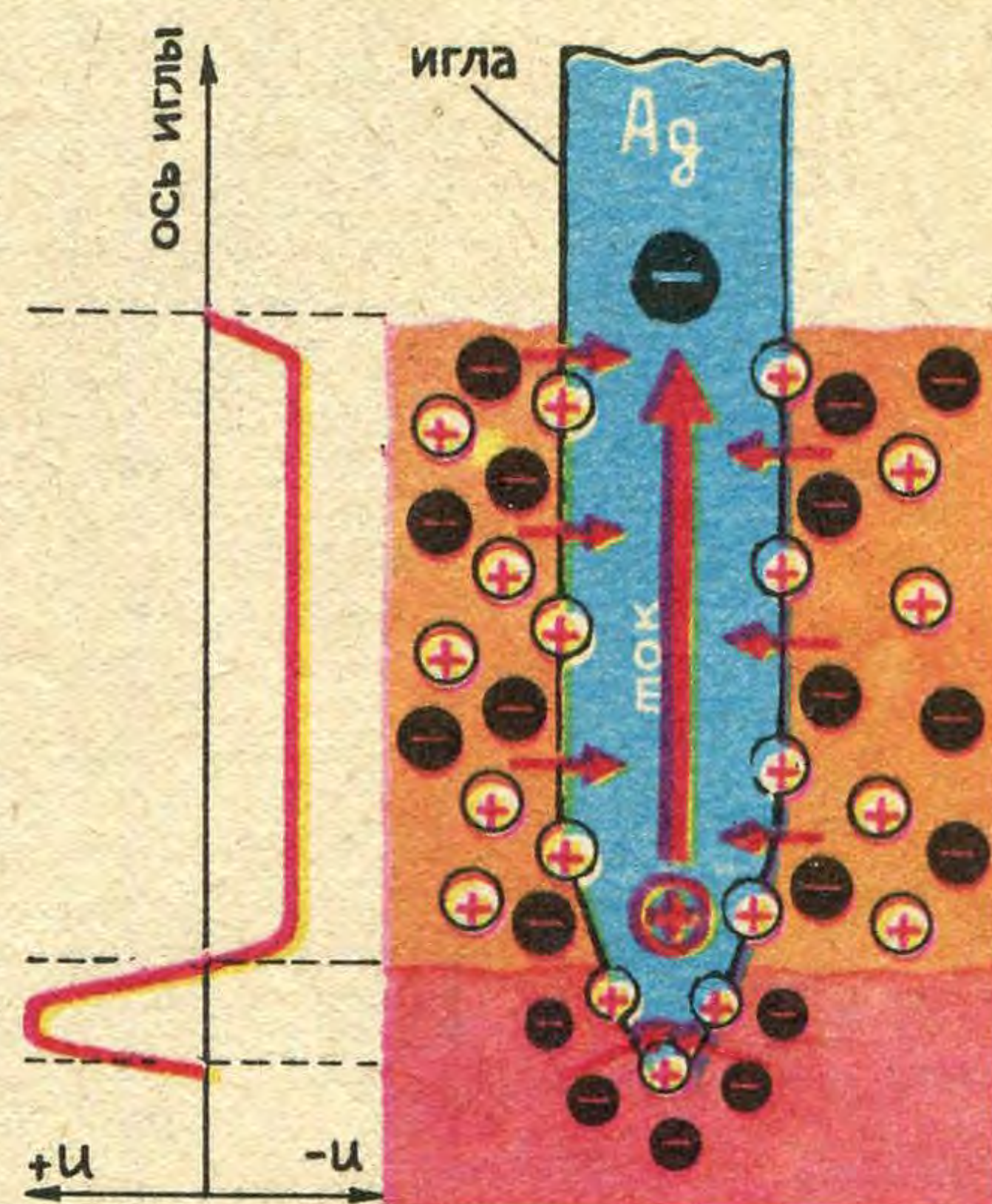
Каким же образом? Да очень просто: поворачивать иглу или подвигать ее вверх-вниз. Эти манипуляции издавна применяются для так называемого возбуждающего действия. При успокаивающем эффекте инструмент оставляют в покое.

Но для чего нам понадобились все рассуждения об электрическом токе? Дело в том, что еще в 30-х годах советский физиолог П. П. Лазарев, изучив многочисленные экспериментальные данные, высказал предположение, что раздражающее действие электрического тока на нервную ткань напрямую связано с изменением количества ионов калия по отношению к ионам кальция в околонервном пространстве. Если калия больше, чем кальция, то нерв возбуждается. Если наоборот — тормозится.

Так вот, гальванический ток, возникающий при введении металлических игл в акупунктурную точку,

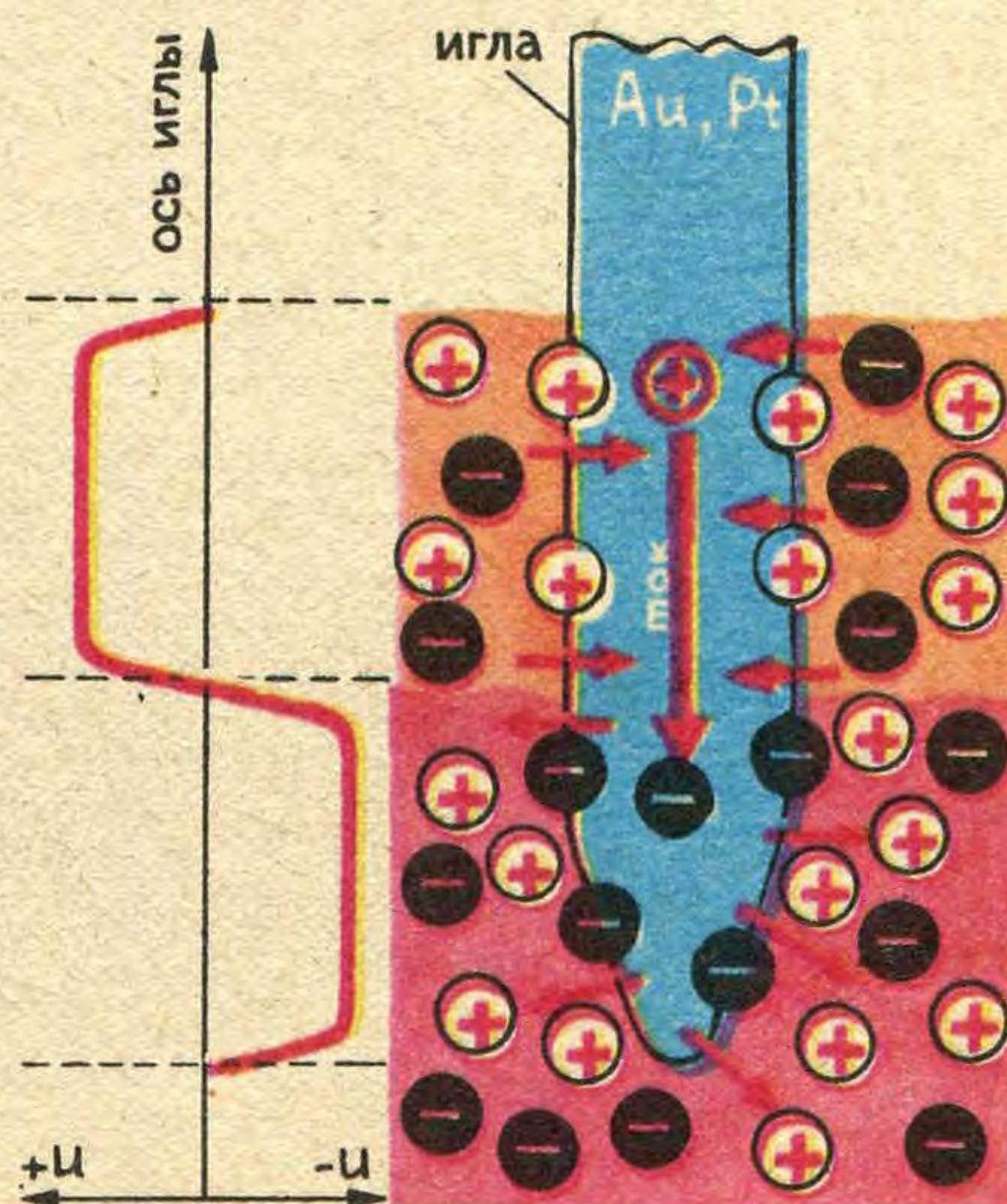


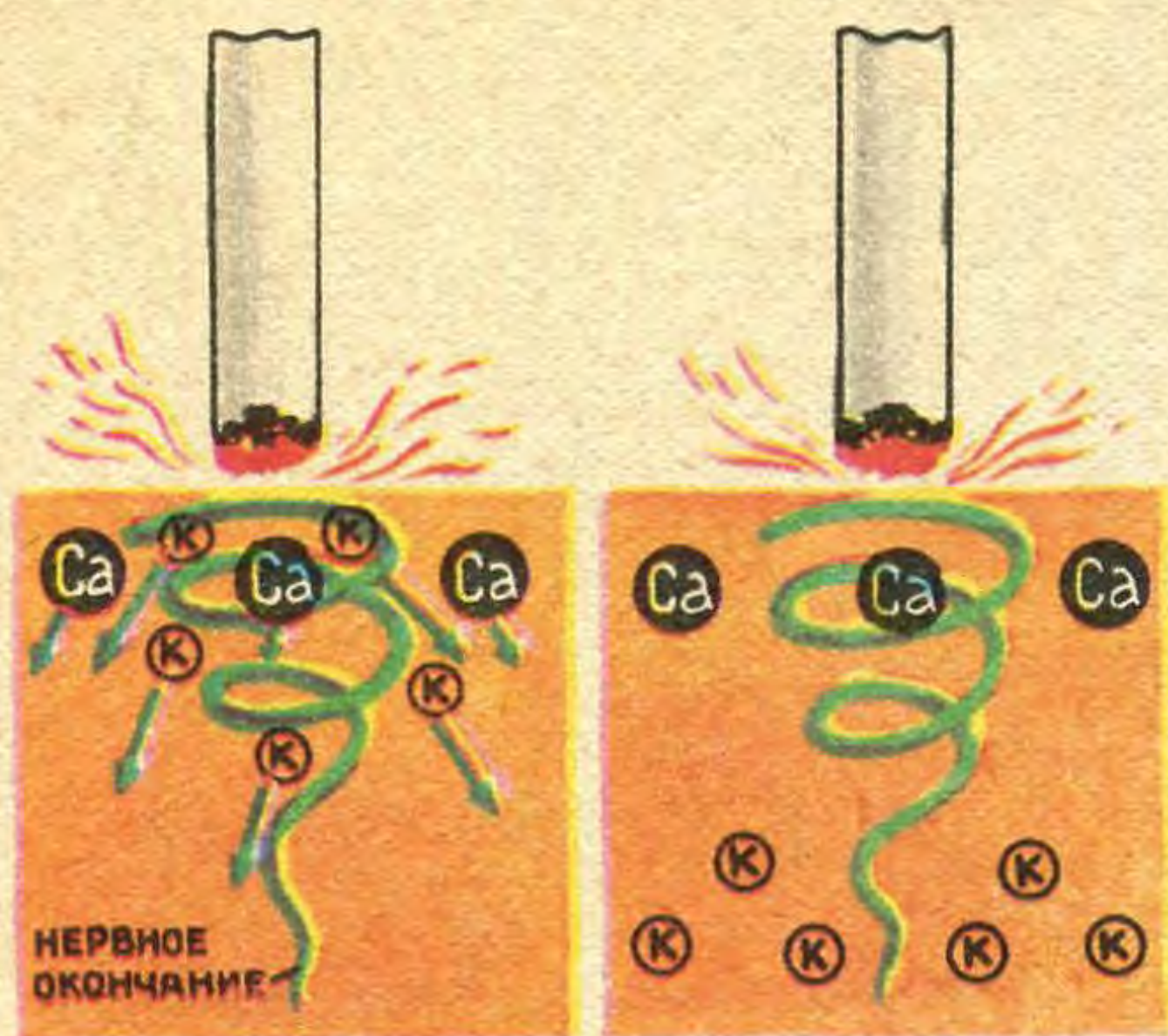
Механизм воздействия железной (стальной) иглой.



Механизм воздействия серебряной иглой.

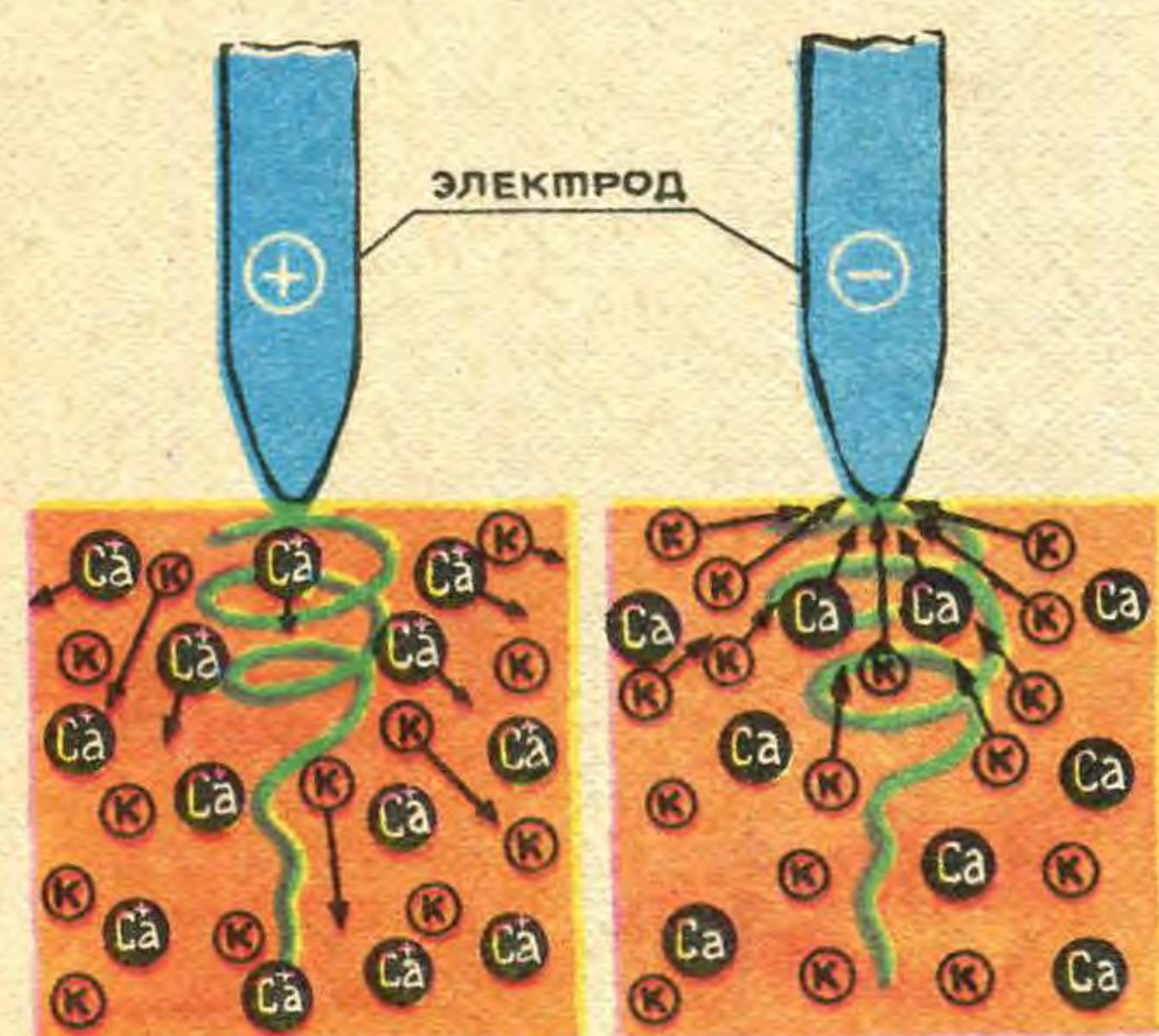
Таков механизм воздействия золотой или платиновой иглой.





Механизм воздействия термоисточником — полынной сигаретой или тепловым электродом.

Прохождение тока через точку при электропунктуре.



как раз и смещает калий-кальциевое равновесие в ту или иную сторону. А это ведет к возбуждению нервных окончаний, расположенных в зоне действия иглы, в акупунктурной точке, а они передают раздражение в другие отделы нервной системы или органы.

Можно заменить иглы электродами. В этом случае через точку пропускают токи разной полярности. Если электрод отрицателен, то в зоне воздействия быстро скапливаются подвижные ионы калия. Если полярность изменить, возникнет избыток кальция — его ионы менее подвижны, чем калиевые, и они не успевают «убежать» из положительно заряженной области... Другими словами, отрицательная полярность активного электрода создает возбуждающий, а положительная — тормозной эффект.

Это явление было многократно проверено нами совместно с заведующим кафедрой иглорефлексотерапии Центрального института усовершенствования врачей, кандидатом медицинских наук В. С. Гойденко. Опыты подтвердили предположение.

Может возникнуть вопрос: а за счет чего же возникнет лечебный эффект при таком далеком от электричества способе, как прижигание акупунктурной точки полынной си-

гаретой? Ответ прост. Вместо разности потенциалов здесь работает термодиффузия, появляющаяся от разности температур на поверхности и в глубине зоны. При этом высокоподвижные ионы калия уходят в глубь тканей, отчего опять-таки происходит сдвиг калий-кальциевого равновесия.

Можно предположить, что подобное явление наблюдается и при точечном массаже. Если массировать точку по сходящейся спирали, ионы калия начнут собираться из окружающей области к центру, что вызовет возбуждающий эффект; при массаже по спирали разворачивающейся те же самые ионы разбегутся, оставив в акупунктурной точке малоподвижные ионы кальция, что приведет к тормозящему эффекту. Практика подтверждает это.

Итак, сдвиг калий-кальциевого равновесия воздействует на нервно-рефлекторный механизм, а это ведет к терапевтическому эффекту.

Но если электричество и миграция ионов могут воздействовать на организм, то нельзя ли по состоянию этих факторов в акупунктурной точке диагностировать заболевание?

Можно. И здесь надо сказать следующее. В свое время врач при обследовании больного особое внимание уделял запаху, исходящему от кожи в различных областях тела. Это не удивительно: кожа всегда готова взять на себя функции выделительных органов, не справляющихся со своей работой. Японские физиологи, исследовав обменные процессы, обнаружили следующее. Так, у человека в здоровом состоянии в 100 г «сырой» кожи содержится 65% воды, 96,4 мг натрия, 36,3 мг калия, 12,5 мг кальция, 6,6 мг магния. Больные печень и почки заметно меняют пропорцию: при гастрите (отравление четыреххлористым углеродом) натрия становится больше, а калия и магния — меньше; при нефрите — больше воды и натрия, но меньше калия и магния... При различных патологиях изменяется и количество микроэлементов. Мы не увеличим, если скажем, что нет заболеваний, которые не вели бы к «ненормальностям» выделительных функций кожи, что, в свою очередь, сказывается на ее электропроводности. Так не потому ли электропроводность и биоэлектродные потенциалы в акупунктурных точках (в норме, кстати сказать, и так отличающиеся в других точках кожи) при заболеваниях резко изменяются?

Исследования показали, что это именно так. Естественные кожные выделения при некоторых болезнях резко меняют вольт-амперные характеристики (сила тока, потенци-

ал, проводимость) в определенных точках. И вот этот-то фактор с успехом можно использовать при диагностике. И что интересно: стоит обработать точку спиртовым раствором, водой или эфиром (то есть смыть с нее выделения), как аномально малое электросопротивление в ней исчезает, вольт-амперная характеристика теряет свою «индивидуальность», точка в этом смысле становится похожей на другие даже при патологии. Только через 2—3 часа «индивидуальность» возвращается... Отсюда вывод: вольт-амперные характеристики — один из важнейших показателей состояния организма, они несут, пожалуй, самую полную информацию для иглоукалывателя.

Правда, вопросы еще остаются. Неясно, можно ли с помощью этой информации диагностировать абсолютно все заболевания? Будем надеяться, что последующие исследования помогут найти правильные ответы.

ПОБЕЖДАЮЩИЕ БОЛЬ

ИРИНА ЕРМОЛАЕВА

Боль... Люди, страдающие радикулитом, остеохондрозом, невритами, невралгиями, хорошо знают что это такое. Больные спасаются от нее, принимая разнообразные болеутоляющие средства, многие из которых не всегда полезны для организма. А ведь электропунктура вполне способна порой заменить таблетки. Именно этой идеей руководствовались конструкторы Рижского производственного объединения ВЭФ, когда создавали ЭЛАП-1 ВЭФ — миниатюрный прибор, весом всего 100 г, предназначенный для лечения и ликвидации болевых синдромов с помощью электрического тока. Опыт таких разработок уже был: еще в 1978 году специалисты объединения сконструировали «Диану» — аппарат для поиска акупунктурных точек, работающий на принципе определения минимального электрокожного сопротивления. Ведь оно в таких точках значительно понижено. Врач берет в руку щуп, внешне похожий на обычную шариковую ручку, и водит им по поверхности кожи. Как только электрод попадает на точку, загорается лампочка и раздается звуковой сигнал.

Возникает вопрос: если пользо-

ваться такими приборами весьма просто, то нельзя ли вручить их самому больному, чтобы он занимался не самолечением, а самопомощью? Такие болезни, как радикулит, приобретаются на всю жизнь и периодически напоминают о себе. «Можно», — ответили врачи и дали согласие на производство нового миниатюрного прибора для подавления болевых синдромов — «Элис». У него два электрода, а работает он от одной батарейки «Крона». Будет ли он продаваться по рецептам в аптеках или выдаваться в поликлиниках напрокат — вопрос пока открытый. Но в любом случае человек получит консультацию врача или подробное описание, как пользоваться новой конструкцией.

...К этому прибору больные приходят сами. На приеме у врача-невропатолога Центрального научно-исследовательского института рефлексотерапии пациентка с диагнозом — «дискогенный радикулит». Четыре месяца больничных листов, постоянный страх сделать неловкое движение, которое откликнется острой болью.

Врач прикрепляет к ее телу пять электродов, включает прибор. В те-

чение 15 мин постоянный ток подготавливает точки, «будит» их. Затем начинается активное воздействие переменным током. Конечно, такой прибор не панацея от всех бед и не сиюминутная волшебная палочка, одного прикосновения которой достаточно, чтобы больная начала выполнять акробатические упражнения. Но и после одной процедуры боль отступает, а их повторение закрепляет успех. «Рампа-2» многофункционален. Для более сильного действия к электродам прикрепляются иголки, вводящиеся в нужные точки.

Один из родителей новых приборов — лаборатория медицинской кибернетики и радиоэлектроники НИИ рефлексотерапии, руководитель которой кандидат технических наук Б. Л. Козлов относит их ко второму поколению «семейства электропунктурных». При разработке этих приборов институту впервые в мире удалось сформулировать медико-технические требования к электропунктурной анальгезии — научно обоснованные варианты силы тока, времени воздействия, форм импульсов, частоты их повторения...

В арсенале рефлексотерапевтов появляются приборы, которые вскоре придут в операционные залы, реанимационные отделения, родильные дома, поликлиники, детские больницы. Для педиатрии они особенно важны: электропунктура исключает нежелательные последствия от лечения чувствительного детского организма лекарствами, да и нет иголок, которых дети так боятся.

Возможности новых приборов широки. «Рефлекс-3-01» одновременно воздействует на 6 точек акупунктуры, оценивая их функциональное состояние, практически охватывая весь «меридиан». С его помощью врач может быстро определить недостатки в работе органа, выходящего из строя.

От «укалывания без иглы» сегодня уже пришли к «укалыванию светом». Впервые в Советском Союзе начат серийный выпуск аппаратов электролазерной пунктуры. По гибкому световоду луч лазера подводится к нужным точкам, на кожу проецируется крошечное пятно красного цвета. Сеанс длится несколько секунд. Метод «светоукалывания» безболезнен и абсолютно стерил. Ведутся также исследования по использованию в рефлексотерапии ультразвука, магнитных полей.

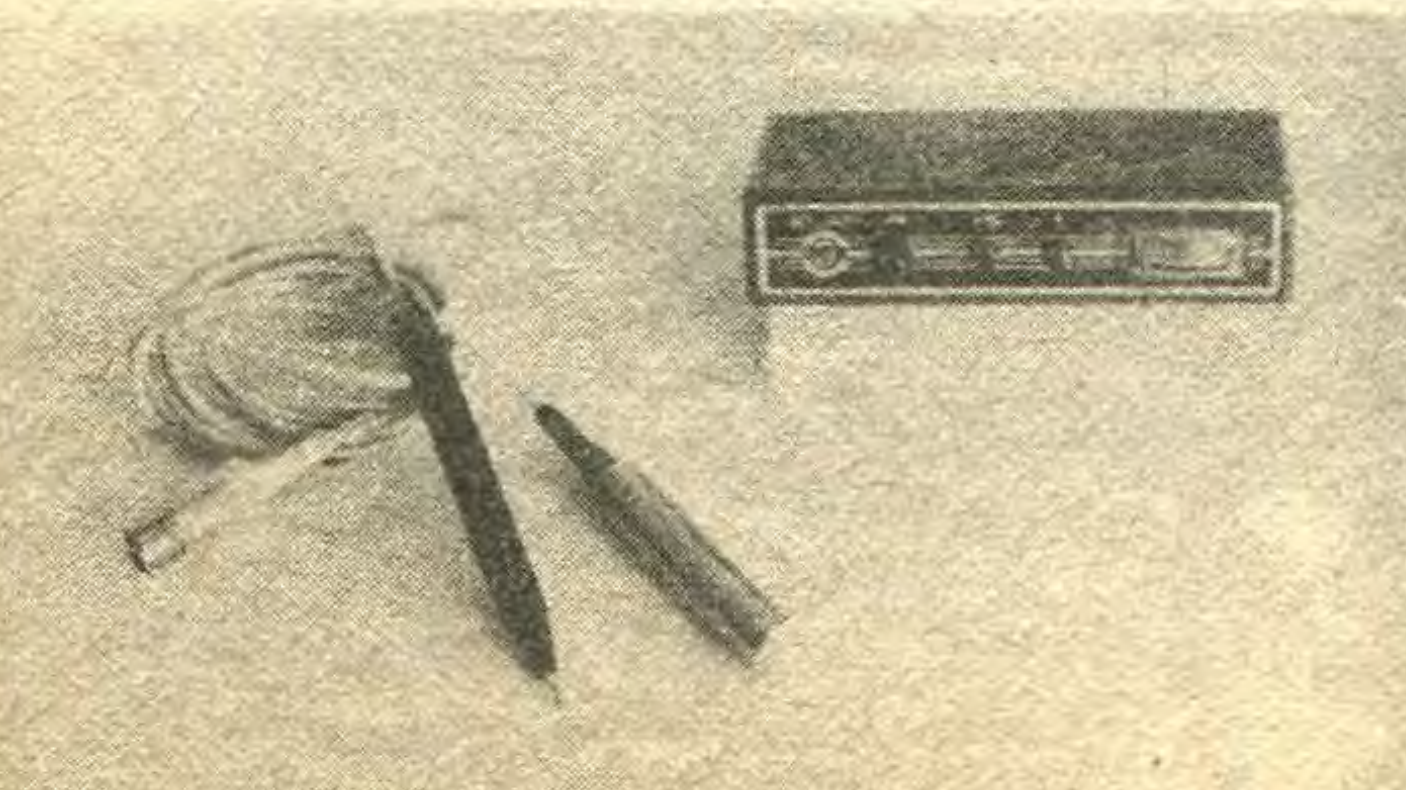
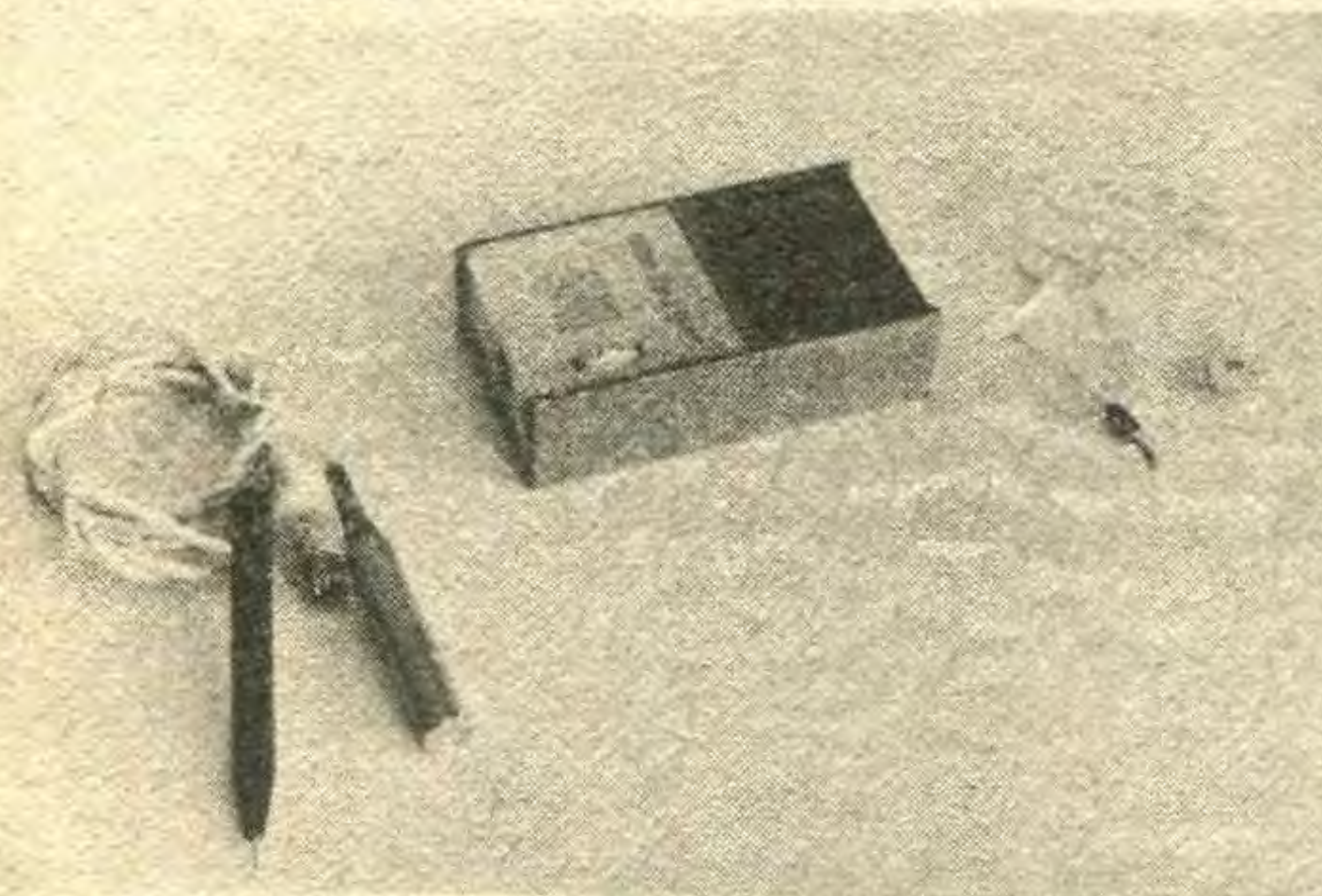
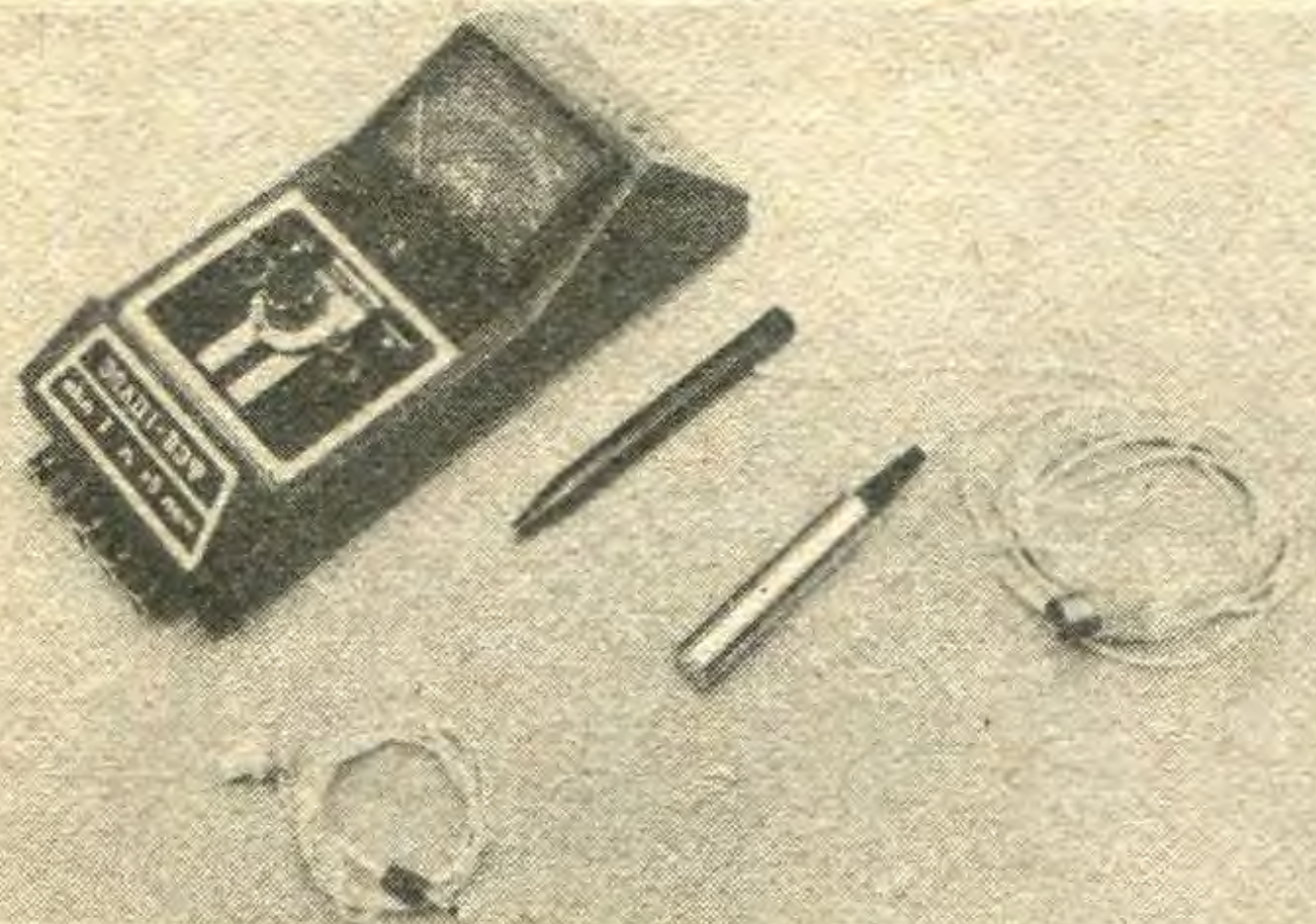
Наступление на боль и болезни продолжается. Союз древних способов лечения с самыми современными достижениями техники приведет к разработке новых эффективных способов управления процессами жизнедеятельности человека.



У НАС В ГОСТЯХ КОСМОНАВТЫ

Недавно в редакции побывали собраты по космическому полету, совершенному 24 июня — 2 июля 1982 года на корабле «Союз Т-6», французский космонавт, Герой Советского Союза Жан-Лу Кретьен и дважды Герой Советского Союза Владимир Джанибеков. Гости встретились с коллективом сотрудников, познакомились с постоянно действующей выставкой «Время — Пространство — Человек» — первой в стране выставкой научно-фантастической и космической живописи.

— Считаю, что редакция делает большое дело, публикуя на страницах «Техники — молодежи» выступления советских и зарубежных космонавтов, — сказал на встрече Ж.-Л. Кретьен. — Таким образом она вносит свой весомый вклад в укрепление мира между народами. Большое впечатление на меня произвели работы, представленные на выставке «Время — Пространство — Человек». Говорю об этом как человек, побывавший в космосе и увлекающийся рисованием. Это новое направление живописного творчества отражает уровень достижений науки и техники XX века. Вторая половина прошлого столетия подарила миру неувядающее творчество импрессионистов. Вполне возможно, что наш век передаст в наследие третьему тысячелетию новый, прогрессивный жанр живописи.





Говорят: «Дороги дороги, а бездорожье все же дороже». Поэтому строительству автомобильных трасс в нашей стране уделяют все больше внимания. Причем, чем они лучше, тем весомее их отдача. Самым высоким международным стандартом отвечает строящаяся скоростная автомагистраль Москва — Симферополь. Она рассчитана на движение автомобилей со скоростью до 150 км/ч. Недавно сдан в эксплуатацию первый участок дороги от Москвы до Серпухова. На всем его протяжении обеспечивается движение машин без пересечения в одном уровне.

На снимке: транспортная развязка магистрали с кольцевой дорогой столицы.

Москва

Два мощных роторных комбайновых комплекса «Союз-19» и КРТ созданы в результате творческого сотрудничества конструкторов института Донгипроуглемаш и машиностроителей Ясиноватского завода. Оба агрегата предназначены для выработки особо крепких горных пород. «Союз-19» — первый высокопроизводительный комплекс, который полностью исключает ручной труд шахтеров при проходке. Его масса 280 т, суммарная мощность электродвигателей 960 кВт, максимальная скорость проходки 22 м/сутки. В составе «Союза-19» комбайн с комбинированным исполнительным органом и рас-

порношагающим механизмом, перегружатель. Особо следует сказать о крепежно-монтажном устройстве, благодаря использованию которого затраты времени на установку постоянной крепи значительно уменьшились и в среднем не превышают 10 % продолжительности цикла проходки.

На снимке внизу: «Союз-19» в сборочном цехе завода.

Донецк

С древних времен в Узбекистане практикуется разведение тутового шелкопряда, из коконов которого получают крученые шелковые нити для пряжи. Ныне республика стала основным поставщиком натурального шелкового сырья, и эта отрасль сельского хозяйства превратилась в одну из крупнейших. По доходам она занимает третье место после хлопководства и животноводства. Немалая заслуга в этом принадлежит Среднеазиатскому НИИ шелководства. За последние годы его специалисты создали и внедрили в производство около 40 высокопродуктивных пород шелкопряда и более 60 сортов шелковицы — дерева, листья которого служат кормом для гусениц. Последние сорта гибридов тутового шелкопряда — Ташкентский-16, Тригибрид-7 и Узбекский-4 отличаются высокой продуктивностью, менее подвержены заболеваниям, а нить их тоньше и на 200—250 м длиннее, чем у предшественников.

Ташкент

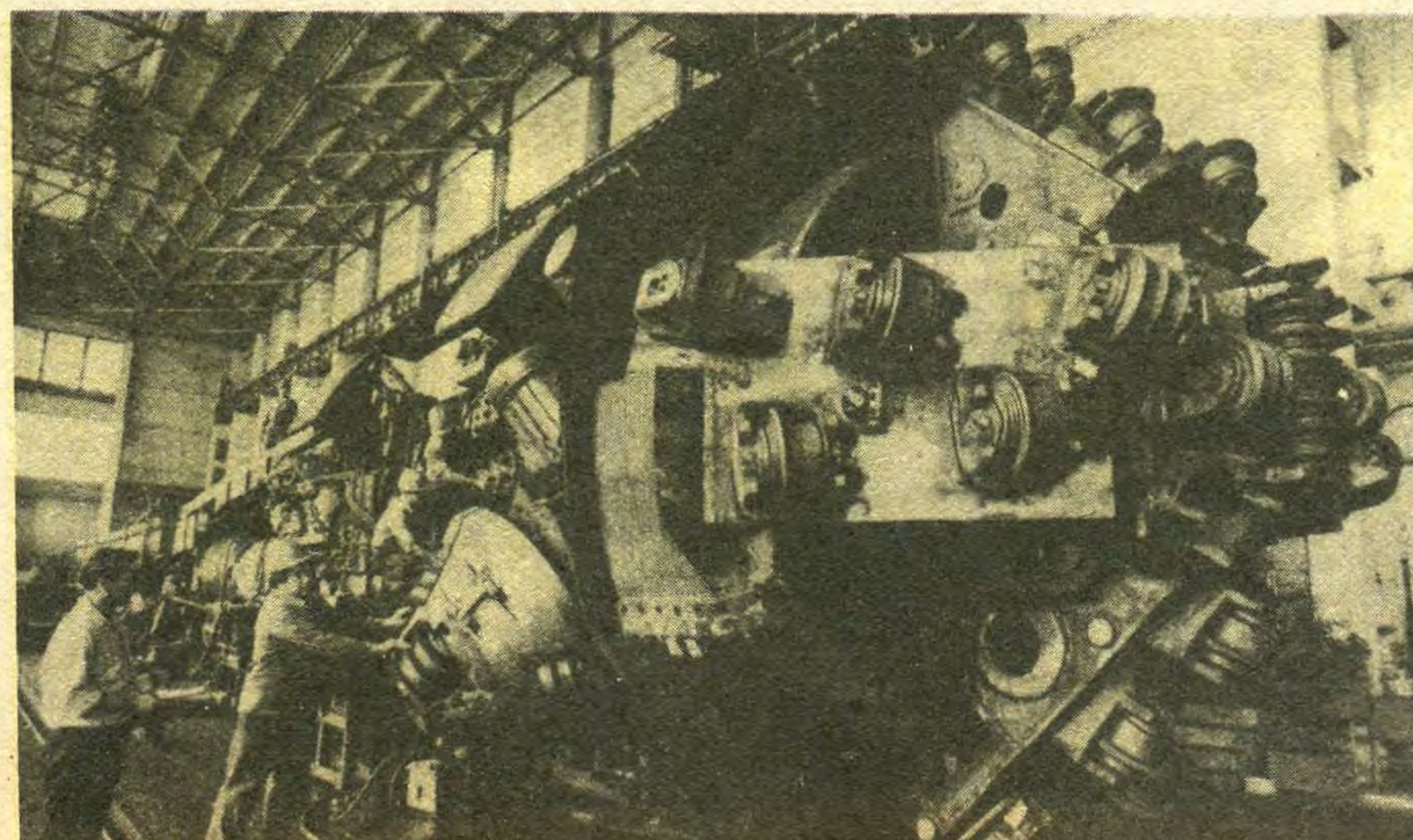
Удобство механизма для открывания, закрывания и стопорения дверей, крышек люков и створок в первую очередь оценят грузчики. Устройство приводится в действие от легкого нажатия на рукоятку. При незначительном толчке дверцы не только распахиваются, но и останавливаются, обеспечивая ширину, необходимую для свободного прохода. При нажатии в обратную сторону стопор освобождается и дверцы закрываются. Достоинства механизма очевидны для рабочих, выполняющих погрузочно-разгрузочные операции в портах, на складах, стройках и т. п.

Ленинград



Можно ли использовать отходы производства? «Не только можно, но и нужно», — считают специалисты. С недавних пор из разряда отходов «отчислен» лигнин — вторичный продукт целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Его стали использовать при производстве ценного удобрения. Дело в том, что основные компоненты лигнина — зольные элементы, воднорастворимые кислоты и остаточные углеводы дают хороший эффект при перемешивании с навозом, торфом или другими органическими материалами. Компост с добавками из отходов готовится непосредственно на полях или в месте складирования. Делают его обычно в весенне-летнее время в широких буртах метровой высоты, тщательно и равномерно перемешивая. Проникающая в компост влага способствует взаимодействию массы лигнина с нейтрализующими веществами (добавками мела, извести, аммиачной воды) и навозом. Компосты запахивают в почву, подготовленную для посева зерновых весной или озимой ржи осенью, а также для посадки картофеля. Экономический эффект от применения лигниновых удобрений только на землях Речицкого района превысил 14 тыс. руб. Если учесть, что на Бобруйском гидролизном и Речицком гидролизно-дрожжевом заводах отходов набирается до 300 тысяч т в год, то выгода обещает быть еще более ощутимой.

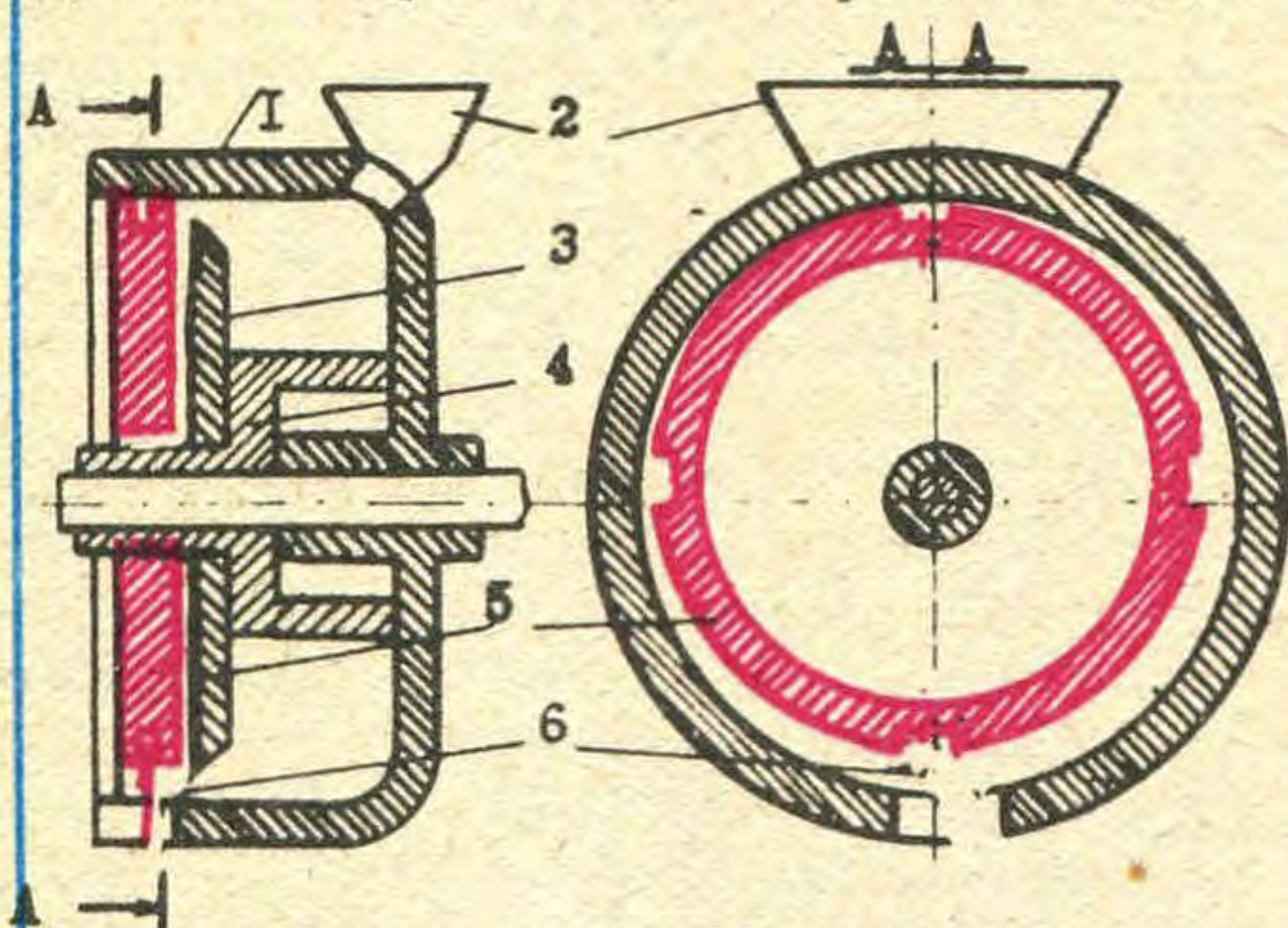
Минск



Специалисты Всесоюзного орденов Ленина и Октябрьской Революции электротехнического института имени Ленина разработали новый припой на основе свинца, олова, германия. Кажется бы, не такое уж важное событие. Но при испытании нового состава оказалось, что он значительно повышает качество спайки элементов полупроводников приборов. В результате применения нового припоя при производстве, например, мощных транзисторов на 10—12 % повышается выход годной продукции. Одновременно экономится значительное количество меди, молибдена, сплава кобальта и других конструкционных материалов.

Москва

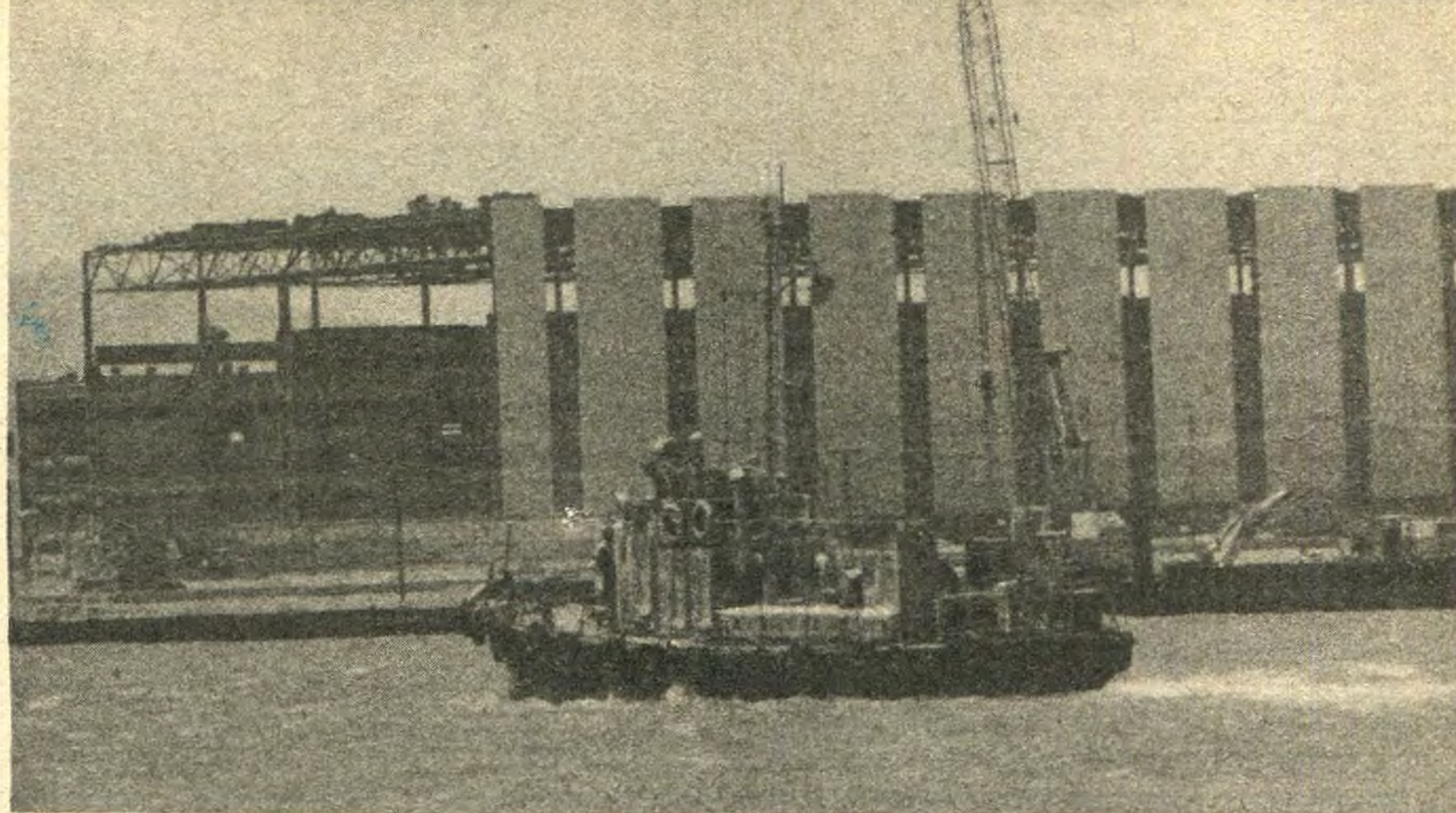
Фундамент хорошего урожая, как известно, закладывается весной. Особенно важно обеспечить быстрый и равномерный посев. Так, по-видимому, считали и ученые Воронежского сельхозинститута, создавая скоростной аппарат для высева семян сахарной свеклы. Эффект от внедрения установки получился значительный. При посеве семена (см. рис.) засыпаются внутрь корпуса 1 через бункер 2. Далее они, направляемые ориентирующим конусом 3, попадают в полость между разгонным 4 и высевающим 5 дисками, заполняя ячейки последнего. Потом наступает очередь клинового выталкивателя 6, с помощью которого семена попадают в борозды. Переход на скоростное дози-



рование сокращает сроки сева, позволяет выдерживать необходимый интервал между всходами. Действие аппарата проверялось при скорости движения сеялки 3,1 м/с. Отклонение в равномерном расстоянии между семенами в борозде не превышает 2 см при норме высева 10—12 семян на один метр. Использование скоростного аппарата дает возможность уменьшить норму высева и позволяет отказаться от операции прореживания всходов. При замене высевного диска установку можно использовать для скоростной посадки кукурузы и подсолнечника.

Воронеж

В подборке использованы проспекты ВДНХ СССР.



На снимке: строительство производственного корпуса завода глубоководных конструкций.

Баку

Без достаточного количества влаги обширные площади Туркмении, иссушаемые горячим южным солнцем, непригодны для сельского хозяйства. Поэтому в республике интенсивно вводятся гидротехнические сооружения. К полутора десяткам хранилищ, построенным за последние годы, вскоре присоединятся Копетдагское, сооружаемое недалеко от Геок-Тепе, и Сарыязинское. В отрогах Копетдага уже возведены громадные дамбы гидротехнических сооружений. В чаше, ограждаемой ими, за минувший сезон накопилось 250 млн м³ воды. При полном заполнении искусственное море вместит до 500 млн м³.

Сарыязинское водохранилище, сооружаемое на юге республики, позволит максимально использовать бурные паводки Мургаба — второй по величине реки Туркмении. Создаваемая здесь система, вмещающая 1 млрд. 225 млн м³ воды, даст возможность оросить сотни тысяч гектаров новых земель.

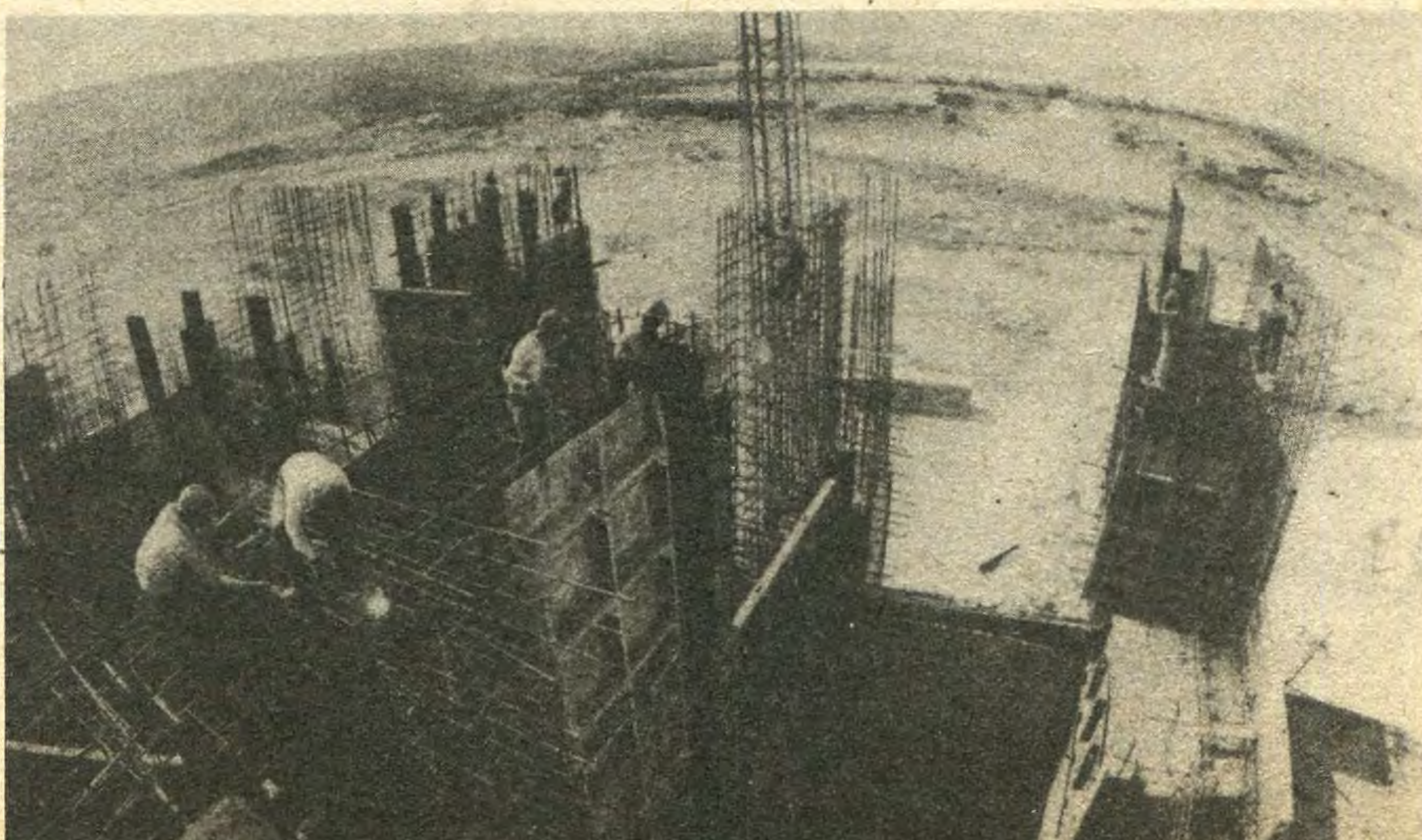
На снимке: строительство водовыпускных устройств Сарыязинского хранилища. Они рассчитаны на подачу до 600 м³/с воды на поля республики.

Туркменистан

Электрический конвертер «Комфорт-2» вполне соответствует своему названию. Этот компактный безопасный аппарат приносит в дом тепло. Он невелик. Его габариты 600×335×78 мм. Принцип работы «Комфорта-2» — прямая передача тепла потоком воздуха, проходящего через нагревательные спирали. Корпус аппарата изолирован от нагревателя, что гарантирует полную безопасность прибора. В блок управления «Комфорта-2» встроен световой индикатор, показывающий величину потребляемой мощности.

Калинин

В соответствии с решениями XXVI съезда КПСС на берегу Каспийского моря возводится необычное предприятие стройиндустрии. Его продукция — крупноблочным платформам, трубам, узлам для плавучих и стационарных искусственных островов — суждено пройти проверку морем. Четко выдерживать график работ строителям помогает бригадный подряд. Каждая бригада специализирована на выполнении определенного вида операций — будь то монтаж оборудования, блоков вспомогательных цехов, устройство подъездных путей, очистных сооружений и т. д. Только полностью закончив и сдав свой участок, трудовой коллектив переходит на новые работы.



КАК ЛЕЧИТЬ ТРУБОПРОВОДЫ?

РОМАН КРАВЦОВ,
наш спец. корр.

Сегодня любой из нас, узнав из газет, передач радио или телевидения о том, что создается очередная нитка нефте- или газопровода протяженностью подчас в несколько тысяч километров, нисколько этому не удивляется, хотя и отдает должное героическому труду их создателей. Еще бы, ведь основной центр добычи нефти за последние десятилетия переместился в районы Западной Сибири, а ведь тамошние месторождения нефти и газа весьма удалены от основных потребителей.

Но вполне понятно, что чем длиннее нить трубопровода, тем больше вероятность не обнаружить при его эксплуатации где-то недостаточно крепко сваренный шов или скрытую трещину, а это значит, что труба может не выдержать давления и — авария! Подобное ЧП не только трагедия для окружающей среды, но и огромные потери нефти или газа.

Но коли уж такое ЧП произошло, то главная задача — как можно скорее устранить повреждение. Однако это довольно сложная и весьма небезопасная работа даже на суше. А если кругом непроходимые болота? Заболоченность же Западной Сибири составляет более 50% всей территории, а в отдельных районах превышает даже 80%.

Вообще ремонт любого поврежденного участка нефтепровода вырастает в целую проблему, но если же подобная авария произошла на болоте, то вскрыть место повреждения подчас удается с большим трудом. Болотная масса очень неустойчива, и создать ремонтный котлован по принятой в других местах технологии просто не представляется возможным. Ведь это и в нормальных, то есть более или менее сухих, условиях занимает около 40% времени от продолжительности всех ремонтно-восстановительных работ, а на болотах — до 60%.

Конечно же, с того времени, как появились первые мощные нефтепроводы, конструкторы и изобретатели постоянно искали способы, облегчающие их ремонт в любых условиях. Известно, скажем, устройство для ремонта трубопроводов, выполненное в виде банджа, состоящего из двух полуцилиндров, надеваемых на трубопровод и скрепляемых между собой с помощью стяжек. В одном из них — поворотная задвижка для герметизации внутренней полости банджа.

Однако это устройство, несмотря на многие положительные стороны,

не приспособлено для производства ремонта в болотистой местности, и потому слишком много работ по откачке болотной массы и очистке приходится производить вручную, ведь существующая землеройная и гидротранспортная техника пройти по болотам не может.

Другое устройство, вроде бы специально и созданное для ремонта трубопроводов в болотистой местности, представляет собой цилиндр с окнами для трубы, выполненный в виде эластичной оболочки, заполненной вспененным составом, закачиваемым для придания цилиндру большей устойчивости. Но чтобы погрузить и насадить такое устройство на трубопровод, также необходимо прибегать к ручному труду. Кроме того, эластичный корпус довольно легко повреждается и зачастую выходит из строя.

Так что пока эффективной технологии укрепления стенок ремонтного котлована на болотах практически не существует, при авариях в ход нередко идут мешки с цементом и все, что в данный момент есть под рукой. Это, конечно же, не способствует быстрому ремонту трубопроводов, а ведь один час простоя магистрального нефтепровода стоит от 10 до 50 тыс. руб. Ремонт же часто занимает не часы, а сутки, при особо же серьезных авариях на него уходит до 15 дней.

Значит, нужна прогрессивная технология аварийно-восстановительного ремонта нефтепроводов в условиях болот. Это является составной частью поставленной на XXVI съезде КПСС задачи «осуществить на всех уровнях хозяйствования систему мероприятий, направленных на более полное использование всех видов ресурсов — труда, энергии, сырья и материалов, оборудования и производственных мощностей, сокращение различных потерь и отходов, ликвидацию непроизводительных расходов».

И вот ведущий конструктор СКТБ Главмосинжстроя В. М. Циферов решил заняться этой проблемой. Теоретическое и экспериментальное обоснование его идея получила в дальнейших исследованиях и разработках, проведенных совместно с кандидатом технических наук М. С. Хретиным и аспирантом Л. Г. Свиридовой. Им было ясно, что главное — каким-то способом оградить весь периметр рабочего котлована от окружающей его болотной массы. А раз так,

то наиболее эффективным техническим средством, позволяющим быстро вскрыть поврежденный участок пролегающего в болотах магистрального нефтепровода, должна стать ремонтная камера, установка которой не требовала бы больших подготовительных работ и применения дополнительной монтажной техники. В противном случае эксплуатация ее была бы нерентабельна. Кроме того, такая ремонтная камера должна «уметь» сама преодолевать сопротивление поверхностного слоя торфяных болот, содержащего немало прочных растительных волокон и корней.

Изобретатели познакомились со всеми авторскими свидетельствами в этой области, имеющимися в нашей стране, пытались найти хоть какую-то подсказку. И обнаружили ряд любопытных идей. Так, в 1948—1952 годах было зарегистрировано изобретение вибровакuumной установки для продавливания горизонтальных труб большого диаметра. А так как из таких труб необходимо было каким-то образом извлекать грунт, в них вставлялся своеобразный стакан, который время от времени вытряхивался.

Казалось, что решение где-то рядом. Однако в этих установках главная роль отводилась вибрации (труба загонялась в почву за счет виброэффекта), а вакууму не придавалось особого значения.

Уже несколько позже, в 70-х годах, были выданы авторские свидетельства на анкеры для статических замеров при задавливании свай. Но опять-таки эти изобретения решали частную задачу, не было в них должной широты. И это чувствовали авторы будущей ремонтной камеры. Они уже понимали, что главным «рабочим телом» их установки должно стать... атмосферное давление. Как тут им было не вспомнить знаменитые магдебургские полушария, знакомые всем нам еще со школьных уроков физики. Итак, если создать в установке вакуум, то само атмосферное давление будет углублять ее в грунт. А для этого вполне подойдет стандартный вакуум-насос мощностью в 10—20 кВт. А если еще снабдить его автономным двигателем, то установка станет мобильной и ни к чему не привязанной.

Воображение изобретателей уже рисовало компактное, легко собираемое оборудование, которое может быть доставлено вертолетом в любое место и собрано в считанные минуты.

Но... как это нередко бывает, уже при рождении этого изобретения появились скептики, уверявшие, что стоит только создать в установке вакуум, она тут же, как пылесос, потянет из болотной жижи воду. Странно, что скептики не сравнили скорость откачки воздуха и скорость фильтрации воды через грунт. Изобретатели же экспериментами доказали, что если откачать воздух довольно быстро, то вода просто не успеет просочиться через грунт.

Так что же представляет собой камера для аварийно-восстановительных работ на магистральных нефтепроводах, способная работать практически в любых условиях? Это полый цилиндр с вырезом для трубы в нижней части. Верхняя кромка его закрыта крышкой с патрубком. Нижние кромки могут быть также снабжены ножами для того, чтобы легче было разрезать волокна и корни растений.

Как показали эксперименты, погружается этот цилиндр с завидной скоростью—1,5 м он проходит всего за 40 с. Стоит только включить подсоединенный к патрубку вакуум-насос, как цилиндр тут же начинает погружаться. В одном же из экспериментов изобретатели попробовали откачивать воздух не непосредственно из рабочего цилиндра, а из ресивера — отрезка стальной трубы. Потом резко открывали кран, соединяющий его с цилиндром, и получался как бы вакуум-удар.

В этом случае цилиндр двигался еще быстрее, так как нагрузка получалась не статическая, как раньше, а резкая, динамическая. А при такой нагрузке, как было установлено опытным путем, цилиндр может внедряться практически в любые грунты, кроме скальных. Сразу же появилась идея орудовать этой камерой как челноком. В почву задавливать ее за счет вакуума, обратный же ход давать избыточным давлением. Потому что вакуум-насос — это тот же пылесос, который, как известно, может и пыль собирать, и потолки красить. Достаточно только поменять места «вход» и «выход».

А насколько камера облегчает труд ремонтников! Ведь выкачать из нее болотную жижу после установки на место, где поврежден трубопровод, не составляет особого труда. Ну а потом люди могут спокойно работать в практически нормальных условиях.

Но самый главный вывод, к которому пришли изобретатели, совершенствуя свое детище, — чем больше диаметр этой камеры, тем больше и сила, ее заглубляющая. Вот и подумали, а нельзя ли таким же способом прокладывать

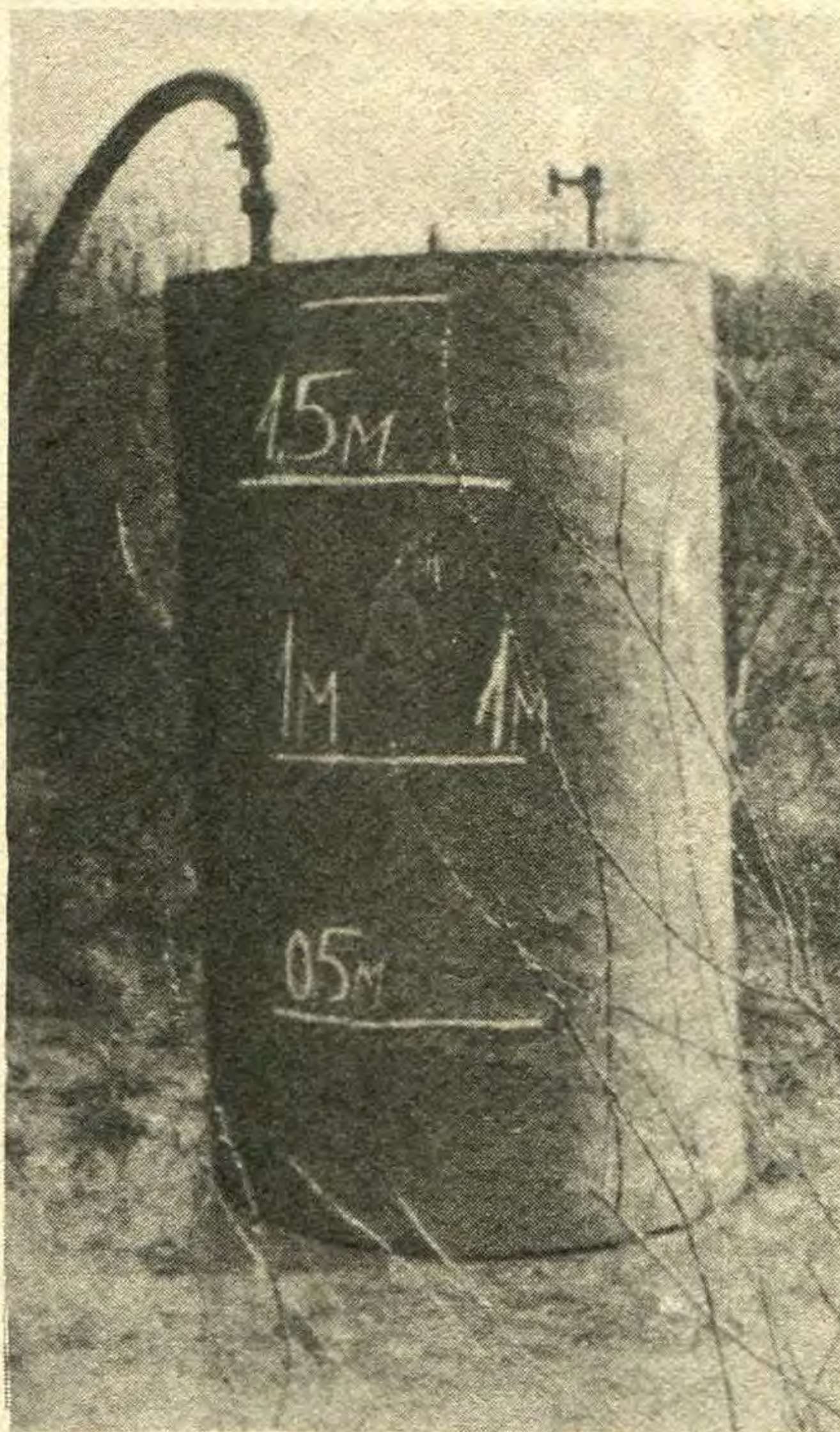
стволы шахт? При 5-метровом диаметре подобного проходческого цилиндра усилие получится в сотни тонн. Или же, скажем, необходимо построить какой-то коллектор в водоносном горизонте. Учитывая, что любой водоносный горизонт всегда подстилает водоупорный (глины, суглинки) слой, с помощью данного устройства можно оградить необходимый участок, изолировать

его. А потом уже ничего не будет стоить выбрать из него всю жижу, устроить бетонный коллектор и избыточным давлением извлечь камеру. Эксперименты подтвердили это.

Можно себе представить и другие, совсем уж неожиданные перспективы применения подобных установок, как, например, создание якорей для подводных трубопроводов или же опор для вышек и платформ на шельфовой зоне. А установка ЛЭП на болотах прямо с вертолетов или заморозка грунта из проходческих тоннелей?

Познакомившись с разработками и идеями группы изобретателей, можно смело сказать, что у вакуумных устройств огромное будущее. Однако у авторов нет возможности заниматься дальнейшим усовершенствованием этого метода, поскольку работа эта инициативная, внеплановая.

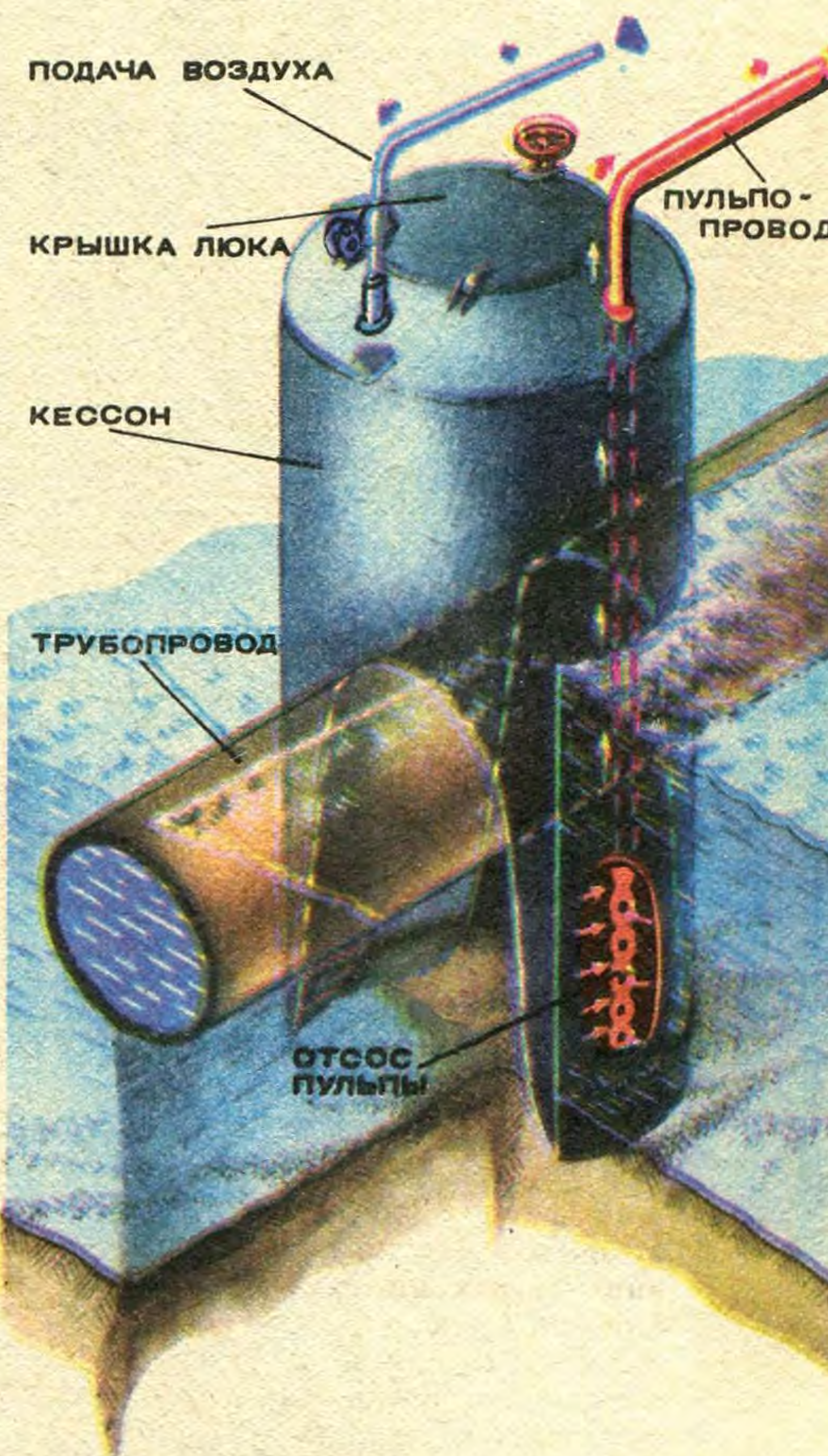
А ведь результатов внедрения всех предложенных в заявках камер и устройств ждут не только нефтяники, но и горнопроходчики, строители, энергетики, а может быть, и люди многих других профессий.



Идет эксперимент. Включен вакуум-насос, и цилиндр погружается с завидной скоростью — 1,5 м он проходит всего за 40 с.

Схема устройства для ремонта нефтегазопроводов на болотах.

Рис. Владимира Барышева



БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ МИКРОАВИАЦИИ

Два с лишним года назад (1981 г., № 6) наш журнал опубликовал подборку статей, посвященную так называемой «карманной авиации» — летательным аппаратам, созданным самодельными конструкторами. Затрагивалась эта проблема и в ряде других материалов (см. «ТМ» № 8 за 1983 г. В № 2 за 1984 год мы опубликовали большую статью, посвященную смотру-конкурсу любительских авиаконструкций, который состоялся в крымском поселке Планерском. За прошедшее время мы получили немало писем от энтузиастов авиации, которые с гордостью рассказывали о своих работах, присылали фото и схемы машин. Вместе с тем многие из них сетовали на

отсутствие в стране авторитетной и правомочной организации, которая координировала бы деятельность любителей и оказывала бы им необходимую помощь.

Кроме того, наши корреспонденты выражали озабоченность состоянием дел в легкомоторной авиации вообще. В частности, народному хозяйству не хватает легких, многоцелевых (вроде знаменитого По-2) и специализированных самолетов. Вот и приходится посылать за единственным большим многоместным Ан-2, оснащать лесничих импортными машинами, предоставлять сотрудникам ГАИ дорогостоящие вертолеты и т. д.

Не лучше, как оказалось, дела и у спортсменов-авиаторов. Выступая в

феврале 1983 года на IX Всесоюзном съезде ДОСААФ, абсолютный чемпион мира по высшему пилотажу В. Смолин откровенно сказал, что основной самолет, на котором вот уже 7 лет выступают наши спортсмены, морально устарел, и машины конкурентов из других стран превосходят его по маневренности, энерговооруженности и другим летно-техническим характеристикам. Да, положение нашей легкомоторной авиации сложное, но... не безвыходное.

Конечно же, авиаконструкторы стараются сделать все, чтобы вернуть ее на передовые позиции. Немалую роль в этом могут сыграть и самодельные авиаконструкторы.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТРАДИЦИИ

КОРНЕЙ АРСЕНЬЕВ, инженер

52 года назад всю нашу страну облетело известие о новом достижении советских авиационных инженеров — семиместный пассажирский самолет ХАИ-1, созданный в Харьковском авиационном институте под руководством профессора И. Немана, развил невиданную для машин этого класса скорость 300 км/ч. В те годы так быстро летали не всякие истребители! К этому следует добавить, что ХАИ-1 был первым отечественным аэропланом с убирающимся в полете шасси. Позже 43 самолета ХАИ-1 успешно работали на линиях Аэрофлота.

Через некоторое время харьковские студенты под руководством преподавателей спроектировали и построили несколько планеролетов, в числе которых был ХАИ-12, рассчитанный на перевозку 10 пассажиров.

А 12 лет назад в Харьковском авиационном институте имени Н. Е. Жуковского было организовано студенческое конструкторское бюро. Его руководитель А. Баранников и студенты, члены СКБ, задумали создать для аэроклубов ДОСААФ простой и надежный планер. Теперь уже можно сказать, что эта задача была не только выполнена.

Будущие авиационные инженеры разра-

ботали и построили несколько удачных планеров. А в 1980 году ими был создан легкий учебный мотопланер «Энтузиаст». Этот летательный аппарат (размах крыльев 10 м, длина 5,4 м, удельная нагрузка на крыло 24 кг/м², «сухой» вес 175 кг), оснащенный 50-сильным мотором, предназначался для постройки и эксплуатации в первичных организациях ДОСААФ.

В следующем году харьковчане приступили к испытаниям модернизированного мотопланера «Коршун-М», который предполагалось использовать для первоначального обучения будущих пилотов в юношеских школах планеристов. На этом аппарате с размахом крыльев 8 м и длиной 5,2 м устанавливался двигатель оригинальной конструкции К-310 мощностью 15 л. с. «Коршун-М» обладал хорошей скороподъемностью (1 м/с), а в горизонтальном полете набирал до 80 км/ч. В 1981—1982 годах на «Коршуне-М» овладели навыками пилотирования 25 студентов ХАИ, налетавших в общей сложности около 90 ч. И остается только сожалеть, что «Коршун-М» не попал в юношеские планерные школы...

Но харьковские студенты не ограничивались созданием только планеров и их моторных вариантов. 24 октября 1977 года летчик-испытатель К. Васильченко впервые поднял в воздух цельнометаллический гидросамолет ХАИ-30 «Профессор Неман». Два двухцилиндровых двигателя мощностью по 40 л. с. позволяли этой амфибии, вес которой достигал 600 кг, развивать скорость 150 км/ч и преодолевать без дозаправки 200 км. Сняв сиденье пассажира, в закры-

той кабине можно было разместить 100-килограммовый груз. Создатели ХАИ-30 предусмотрели возможность перевозки этой машины на автотранспорте — для этого достаточно было снять крылья. Уверен, что такой самолет высоко оценили бы пилоты, обслуживающие лесничество, работники заповедников и водных хозяйств, медики. Короче говоря, все те, кто ныне пользуется весьма дорогими в эксплуатации многоместными машинами и вертолетами. Для них-то и создавался ХАИ-30.

Спустя три года харьковчане выпускают в воздух второй гидросамолет, одноместный ХАИ-33М, предназначенный для применения в народном хозяйстве и спорте. В 1982 году участники традиционного праздника, посвященного дню освобождения Харькова, увидели ХАИ-34 — небольшой (размах крыльев 5 м, длина 5,1 м, взлетная масса 170 кг) учебно-тренировочный самолет. 20-сильный двигатель этой машины с деревянным набором и лавсановой обшивкой (заметьте, материалы не дефицитные!) позволял летчику разогнать ее до 90 км/ч. Больше такой крохе и не нужно.

В заключение упомяну еще о двух работах СКБ — двигателе В-30 (модификация лодочного мотора «Вихрь-30») объемом 498 см³ и мощностью 30 л. с. и двухцилиндровом моторе оппозитного типа Д-300 (рабочий объем 350 см³, 16 л. с.). Оба предназначались для установки на мотопланерах, легких самолетах, аэросанях и глассерах.

Если в большой авиации новый самолет проектируют в одном КБ, строят на авиазаводе и устанавливают на нем двигатель, созданный в моторостроительной фирме, то харь-

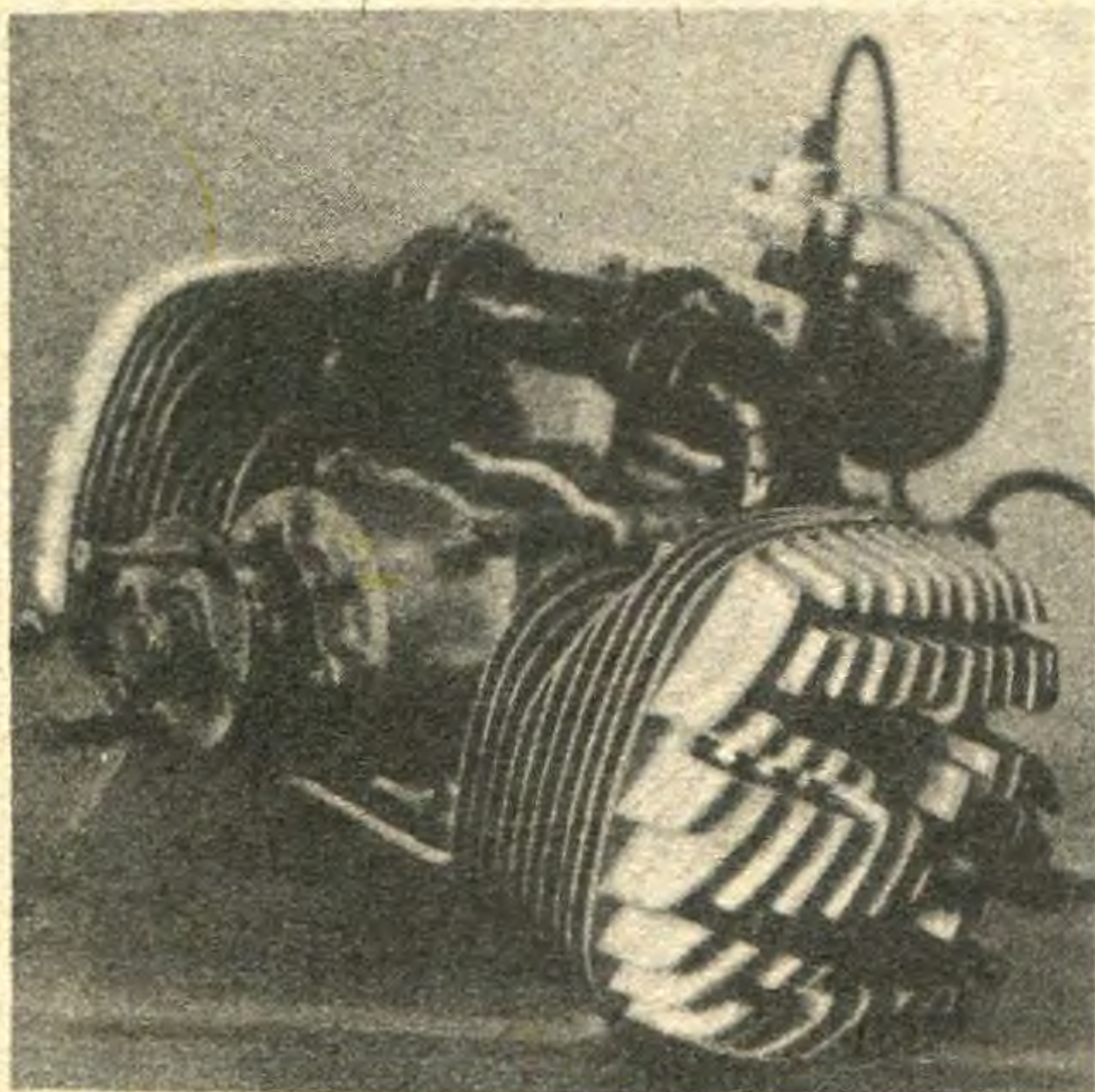
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

ковчане все это делают сами. И, по моему, неплохо.

Полвека тому назад в Московском авиационном институте имени Серго Орджоникидзе выпустили три необычных экспериментальных самолета. Первый строился по инициативе известного авиаконструктора Д. Григоровича, работавшего в ту пору преподавателем МАИ. Оригинальность этой машины состояла в том, что выполнили ее не из обычных для авиации тех лет материалов, а из стали марки «Энерж-6». Второй аэроплан ЭМАИ-1 «Серго Орджоникидзе» стал первым в мире самолетом из электрона — сплава на основе магния. Испытывали ЭМАИ-1 четыре года, совершив на нем до 600 посадок. Почти одновременно, в том же 1934 году, москвичи построили из электрона авиетку Э-2 «Клим Ворошилов».

Прошло четыре десятилетия, и в СКВ МАИ под руководством преподавателя В. Пятова студенты спроектировали несколько экспериментальных мини-вертолетов (см. «ТМ», № 4—5 за 1983 год). А в 1979 году начались испытания одноместного пилотажного самолета «Квант». На этой машине, в конструкции которой было реализовано немало оригинальных технических решений, пилоты В. Лойчиков и В. Заболоцкий в 1970—1981 годах установили пять рекордов. Думается, что «Квант», выполненный на хорошем профессиональном уровне и выпущенный пусть даже небольшой серией, весьма пригодился бы нашим спортсменам-летчикам.

Не менее интересные летательные аппараты — в основном амфибии — были спроектированы и построены для нужд народного хозяйства в Рижском Краснознаменном институте инженеров гражданской авиации, в Казанском авиационном институте.



Двухтактный, двухцилиндровый двигатель В-30, разработанный в Харьковском авиационном институте, объем 498 см³, развивает мощность 30 л. с. при 5 тыс. об/мин).

ЛЕТНЫЙ КЛУБ ХАИ

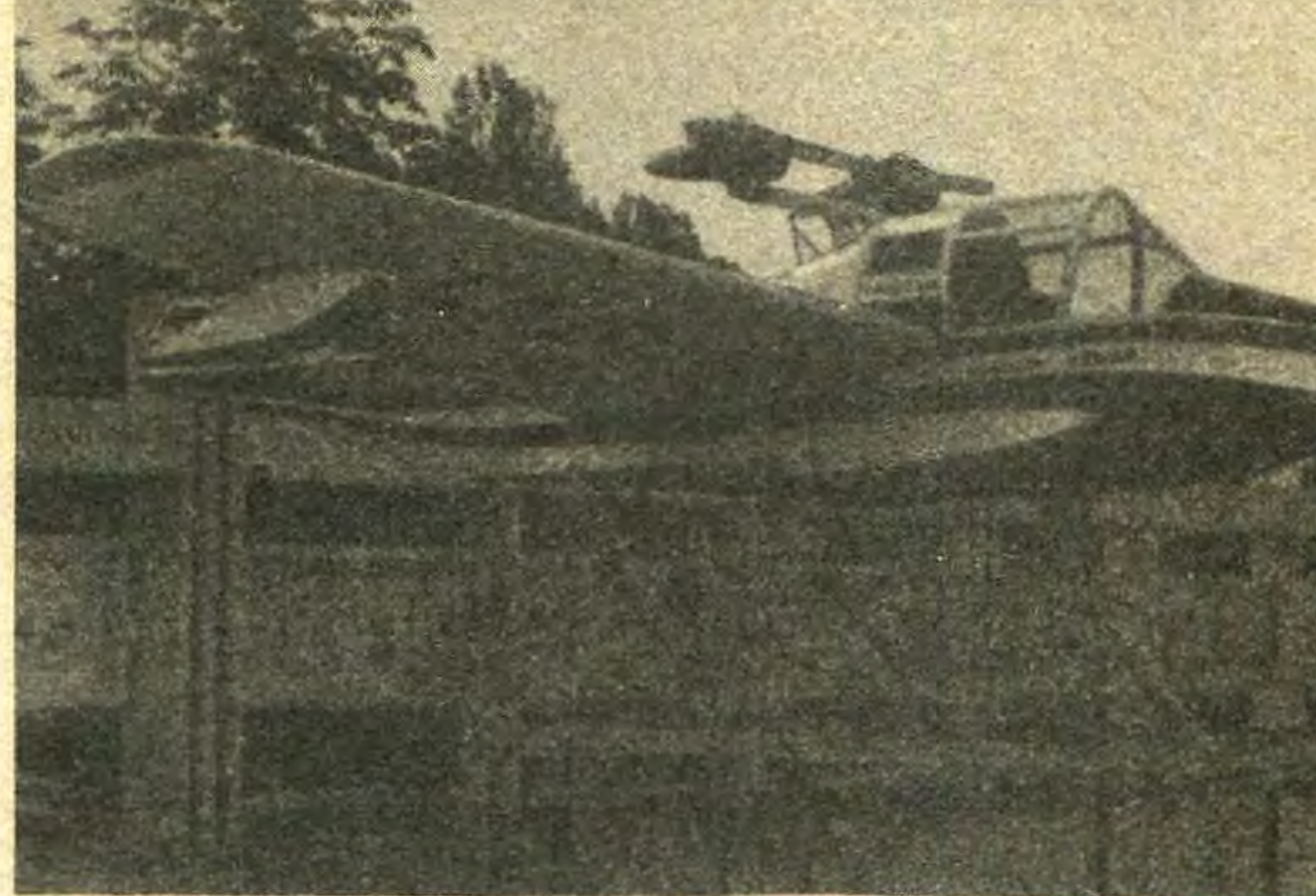
ИГОРЬ ПРОТЧЕНКО, г. Львов.

...Ежегодно после весенней сессии они укладывают в грузовик разобранный мотопланер (разработанный на базе известного планера конструкции Б. Опкиниса БРО-11), канистры с топливом и маслом, запас продуктов и, выехав из Харькова, разбивают лагерь где-нибудь на выгоне, удаленном от воздушных линий и аэродромов. Так возникает «походный аэроклуб» Харьковского авиационного института. Здесь все делается по правилам большой авиации — оборудуются старт, на котором выложен посадочный знак Т, и огороженная стоянка мотопланера, склад горюче-смазочных материалов и даже ремонтный цех, которые размещаются в обычных палатках.

Занимается день. Харьковчане опробуют двигатель мотопланера и выкатывают аппарат на старт, свое место занимает дежурный хронометрист. После этого один из инструкторов вылетает на разведку погоды, а по его возвращении начинается рабочий день. Вечером мотопланер закрепляют на стоянке растяжками и тщательнейшим образом осматривают его. Затем инструкторы проводят детальный разбор полетов и намечают планы на следующий день.

Нередко в походный лагерь ХАИ наведываются гости из других городов. Им предоставляется возможность отработать технику пилотирования под наблюдением инструкторов, получить квалифицированную консультацию. Хочу отметить немаловажное обстоятельство — за все время существования аэроклуба ХАИ не было ни одного (подчеркиваю!) летного происшествия. Вот что значит продуманная организация летной подготовки в сочетании с дисциплиной. Кроме того, не следует упускать из виду, что аппарат, на котором летают харьковчане, выполнен на высоком профессиональном уровне.

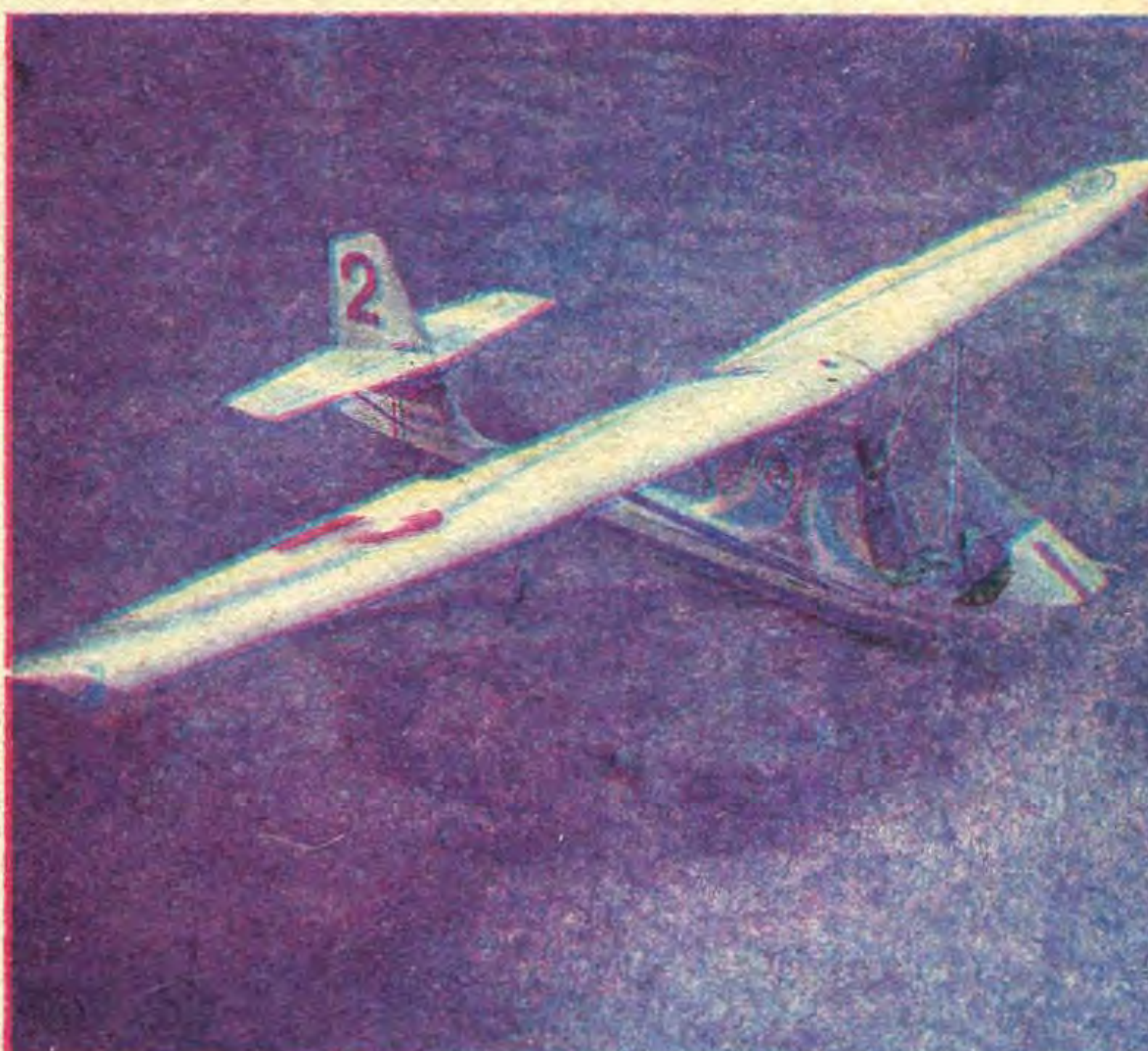
На мой взгляд, студентам ХАИ удалось наилучшим образом решить проблему организации полетов на самодельных летательных аппаратах.



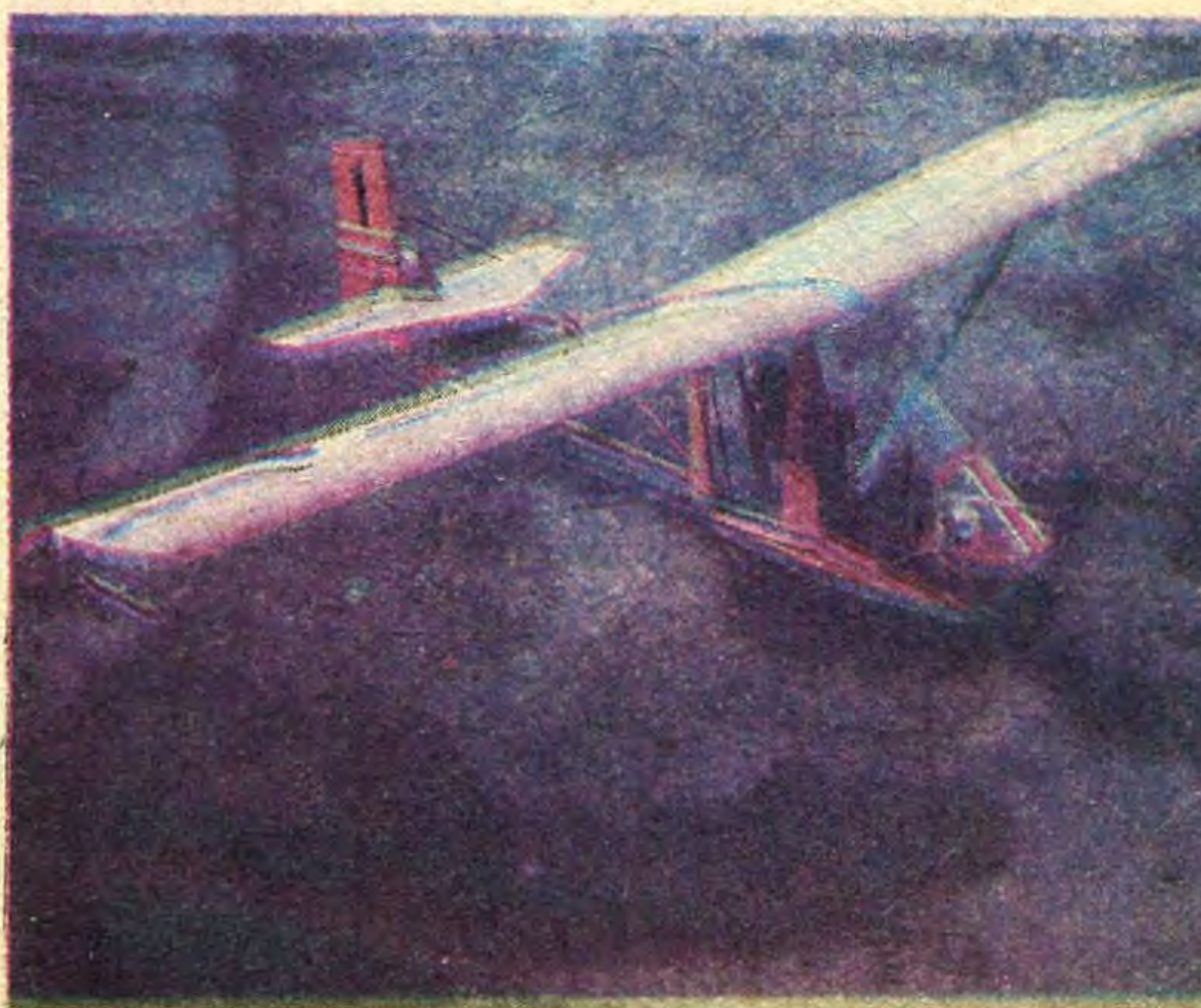
Двухмоторный цельнометаллический самолет ХАИ-30 «Профессор Неман», демонстрирующийся на одной из выставок.

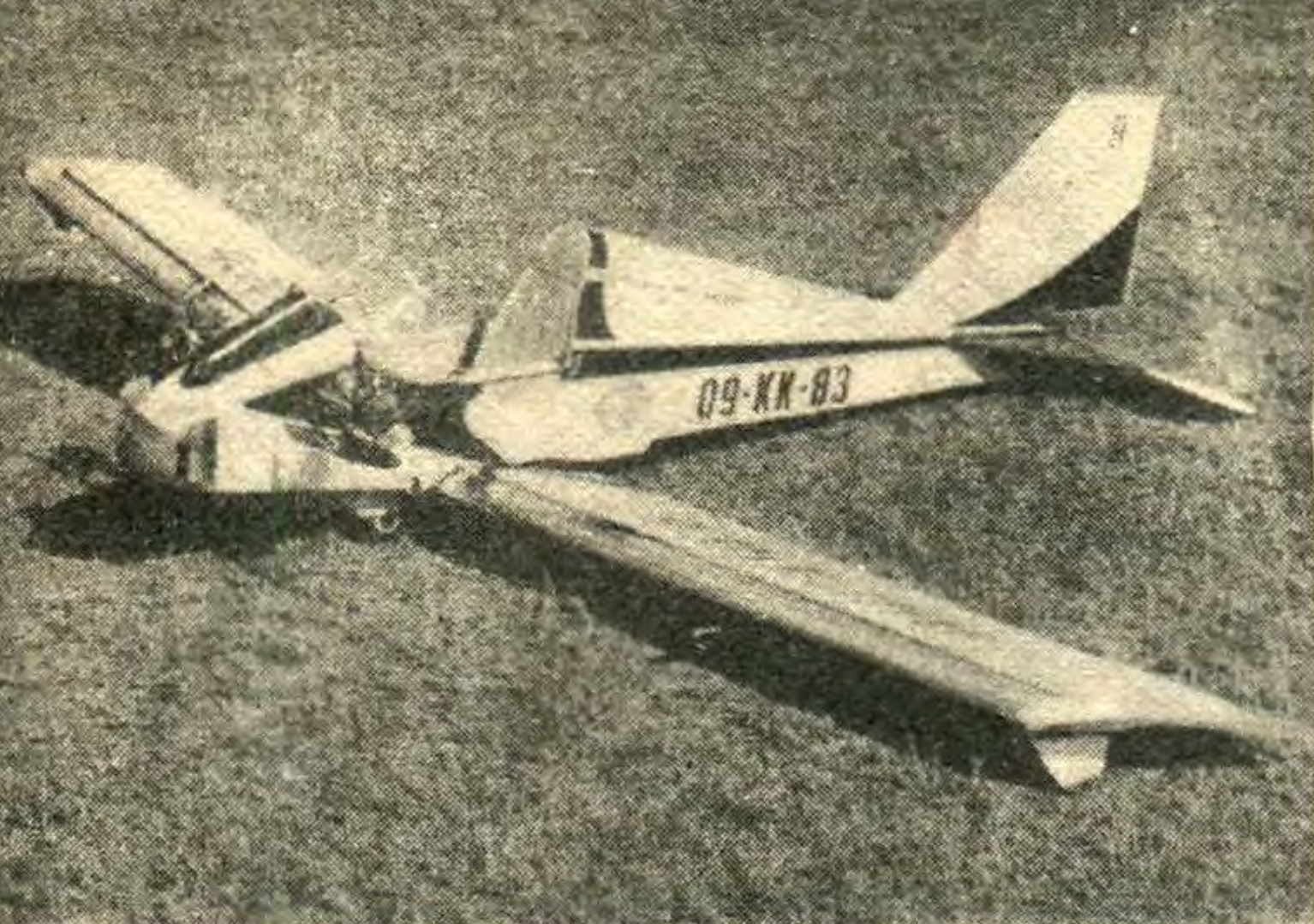


Мотопланер «Коршун-М» в полете.



Планеры, созданные в Харьковском авиационном институте.





На этом самолете, построенном в мае 1983 года О. КУДРЯВЦЕВЫМ и Ю. КОРОЛЕВЫМ, совершено несколько удачных полетов.

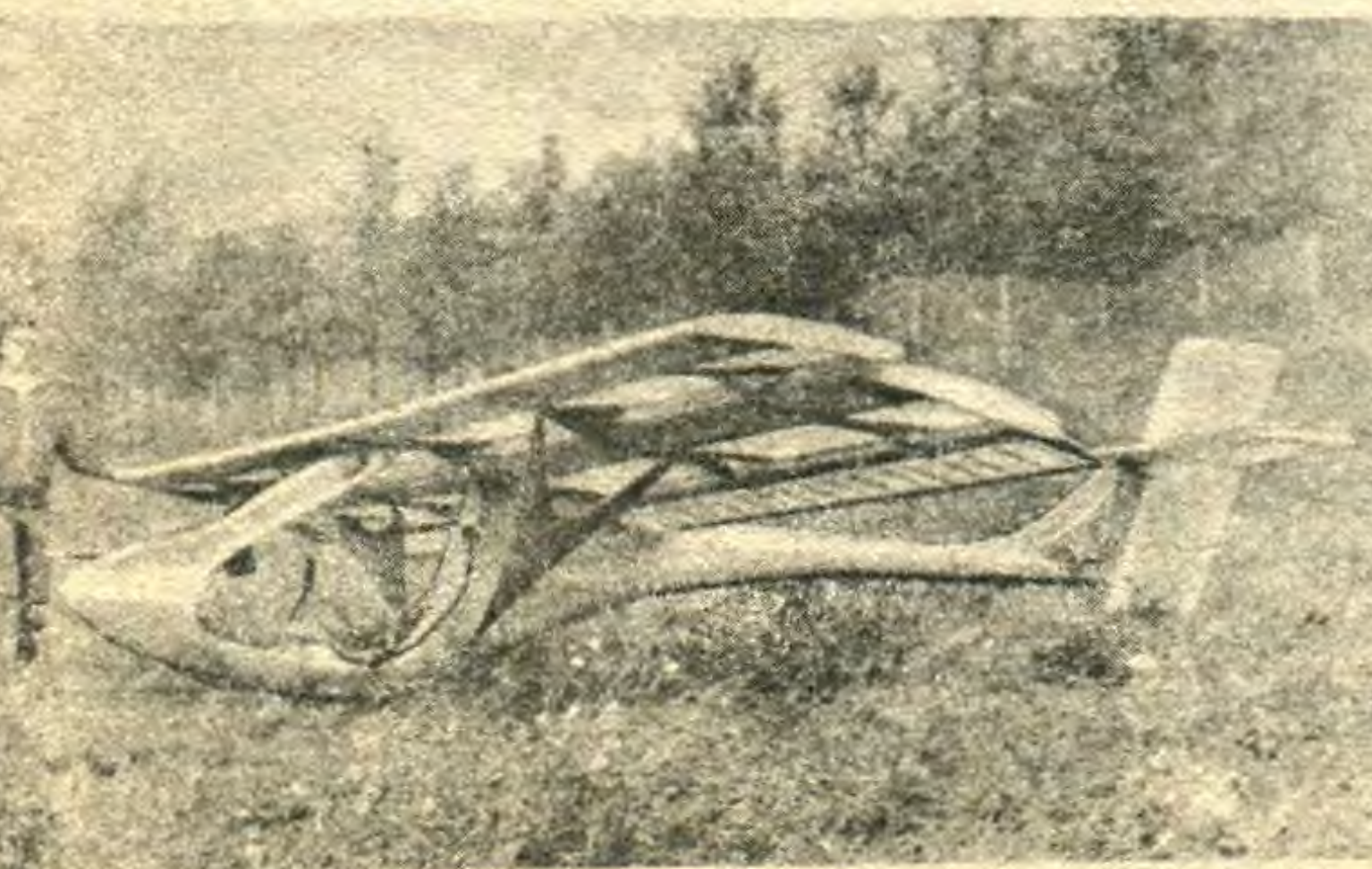


«Это мой четвертый самолет, который летает вот уже с 1976 года!» — пишет В. ТРАПЕЗНИКОВ из Кировской области.



Микросамолет В. ТИМОФЕЕВА «Мустанг-2» демонстрировался на ВДНХ УССР.

Стеклопластовый планер А-7 оснащен оригинальным двухцелевым крылом.



Должен добавить, что именно авиаспорт формирует у человека, и в первую очередь молодого, дисциплинированность, собранность, умение четко действовать в критической ситуации и постоянно заботиться о совершенствовании технических знаний. Именно авиаспорт может стать одним из способов решить уже наболевший вопрос «свободного времени». Для меня это не абстрактное заключение, а вывод, к которому я пришел в результате более чем двухлетнего опыта работы по профилактике правонарушений среди молодежи в качестве инструктора Зализничного райкома комсомола.

Но в таком случае неизбежно возникнет вопрос: кто же станет курировать возрождающийся авиаспорт и возьмет на себя контроль за деятельностью аэроклубов? Полагаю, что это дело надо поручить ВЛКСМ, ВЦСПС и Министерству просвещения СССР, поскольку

ку все названные организации в той или иной мере причастны к проблемам воспитания молодежи, о чем говорилось в проекте ЦК КПСС о школьной реформе.

Что же касается технического обеспечения будущей сети местных аэроклубов, то могу напомнить, что три с лишним года назад члены клуба авиационного конструирования, функционирующего при Харьковском авиационном институте, представили на областную студенческую конференцию доклад «Исследование возможностей строительства и эксплуатации легких летательных аппаратов в условиях самостоятельных технических коллективов». В нем на основе анализа лучших отечественных и зарубежных авиаконструкций была предложена концепция безопасного, легкого самолета и выдвинуты необходимые требования, которые необходимо соблюдать при его постройке и эксплуатации.

ПЕРВЫМ ДЕЛОМ — САМОЛЕТЫ!

ИГОРЬ БОЕЧИН, инженер

Как известно, наша легкомоторная авиация свои первые шаги сделала еще в начале 20-х годов, когда в стране появились немногочисленные конструкторские бюро и авиазаводы. Создание их позволило оснастить гражданскую и военную авиацию машинами отечественных марок, а легкими самолетами и планерами занимались в основном конструкторы-любители, объединенные в Общество друзей Воздушного флота (ОДВФ), Добровольное научно-инженерное общество (Авиавнито) и Общество содействия оборонному, авиационному и химическому строительству (Осоавиахим). Именно тогда на всю страну прозвучал крылатый призыв — «Комсомолец — на самолет!». К 1940 году в стране насчитывалось более 250 аэроклубов, во многих городах и селах действовали многочисленные кружки планеристов, парашютистов, авиамоделлистов.

Большую помощь любителям авиации (в том числе и самостоятельным конструкторам) оказывал Осоавиахим. В частности, на выделенные им средства молодой инженер В. Шавров построил легкую амфибию Ш-2, выпускавшуюся большой серией. Технический комитет Осоавиахима регулярно проводил конкурсы любительских аппаратов, давая каждой машине квалифицированную оценку. В середине 30-х годов по инициативе Осоавиахима, ЦК ВЛКСМ, Главно-

го управления Гражданского воздушного флота, Наркомата авиационной промышленности, Авиавнито и газеты «Правда» был проведен Первый всесоюзный конкурс самодельных самолетов, лучшие из которых участвовали в перелете по замкнутому маршруту. Это событие, подчеркивала «Правда», ознаменовало «начало массовой легкой авиации, которая имеет в нашей стране самые широкие перспективы». Такой подход к делу сказался в годы Великой Отечественной войны, когда наши ВВС не испытывали недостатка в летных кадрах, инженерах и техническом составе.

После войны положение изменилось, и далеко не в лучшую сторону. Проектирование учебных и спортивных самолетов было сосредоточено лишь в одном КБ, на смену «летающим партам» У-2 пришли одноместные машины, рассчитанные в основном на подготовленных пилотов. Сокращение самолетного парка привело к сокращению числа аэроклубов, что отрицательно сказалось на массовости авиаспорта.

Но, быть может, легкомоторной авиацией, в том числе любительской, можно пренебречь в век реактивных, сверхскоростных машин? Нет, за рубежом ежегодно выпускаются десятки тысяч легких самолетов, предназначенных для пилотов-любителей. Во Франции и Англии военные летчики оттачивают пилотажа на легких самолетах и планерах, а на боевых ма-

шинах выполняют стрельбы и бомбометание. Кстати говоря, многие солидные авиастроительные фирмы нередко используют технические решения, найденные конструкторами-любителями, и серийно выпускают созданные ими машины. Как видите, опыт энтузиастов заслуживает внимания.

...Выступавший на IX съезде ДОСААФ В. Смолин не случайно заявил, что «конструирование спортивных самолетов должно стать делом не одного коллектива, а к их созданию должны быть привлечены... и общественные конструкторские бюро». Правда, создавать заново такие коллективы нет необходимости — они уже давно существуют!

В первую очередь к ним следует отнести общественные конструкторские бюро при авиационных вузах. Впрочем, будущим авиаинженерам, что называется, по штату положено заниматься летательными аппаратами.

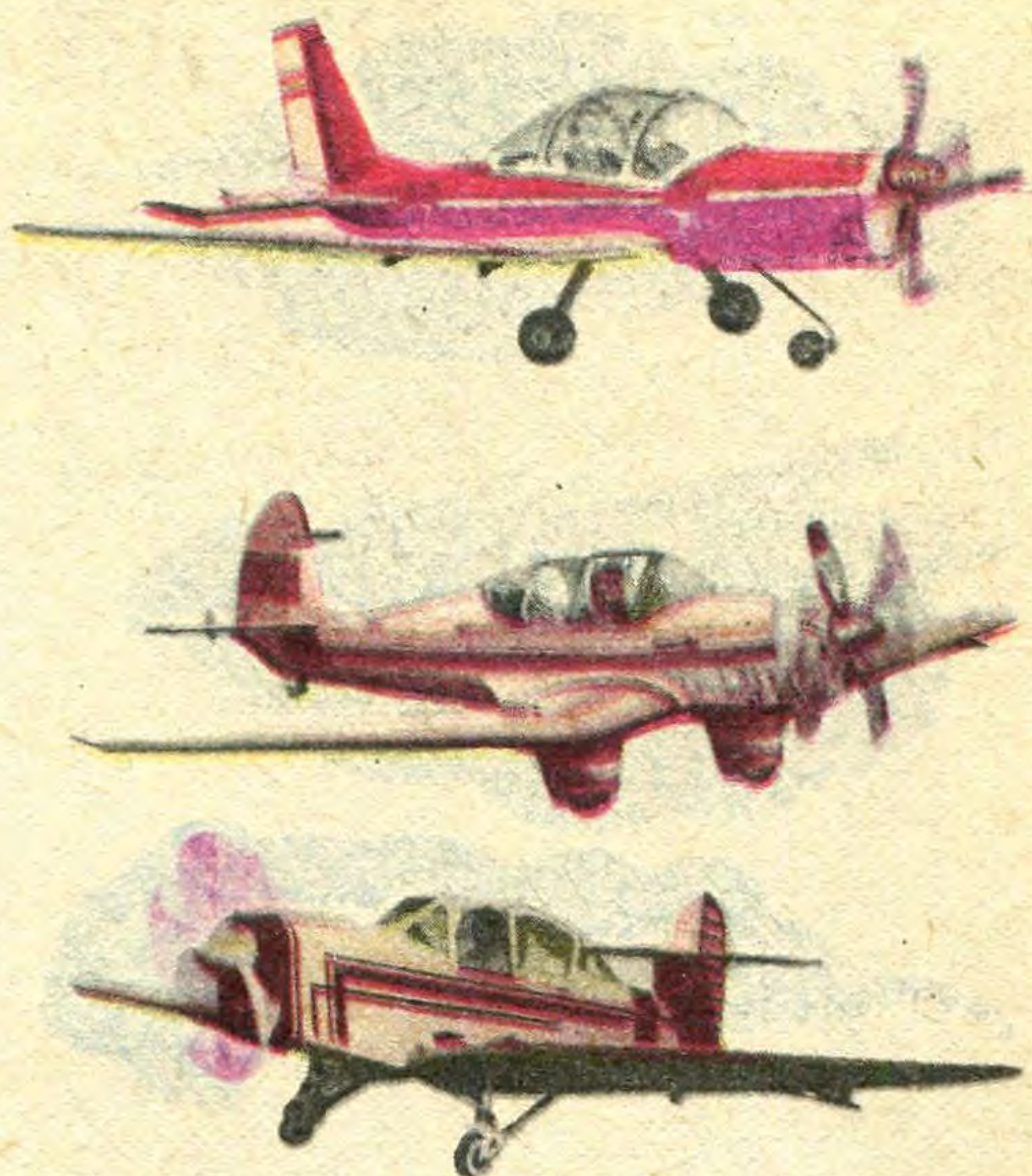
Однако, кроме них, в стране весь-

ма успешно действуют группы конструкторов-любителей, как правило, возглавляемые авиаинженерами и летчиками. Например, в Куйбышеве более десяти лет функционирует клуб «Аэропакт», члены которого создали и испытали несколько планеров, мотопланеров и легких самолетов. В их числе учебный планер А-4 «Тренер», выполненный из пластмассы, металла и дерева; стеклопластиковый планер А-7, оснащенный двухщелевым крылом; одноместный низкоплан А-1, который взлетает на скорости 65 км/ч, сверхлегкий гидросамолет А-5.

В городе Фрунзе коллектив любителей, возглавляемый В. Дмитриевым, построил и облетал несколько оригинальных летательных аппаратов. Самолет шофера из Днепропетровска В. Тимофеева «Мустанг-2» с успехом демонстрировался на выставке достижений народного хозяйства СССР и получил высокую оценку специалистов.

Шестидесятилетний житель Пятигорска Л. Маеняк приурочил постройку моноплана ВЛ-100 к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Этот самолет, развивающий скорость 250 км/ч и способный без дозаправки пролететь 3 тыс. км, по мнению генерального конструктора О. Антонова, выполнен на высоком профессиональном уровне.

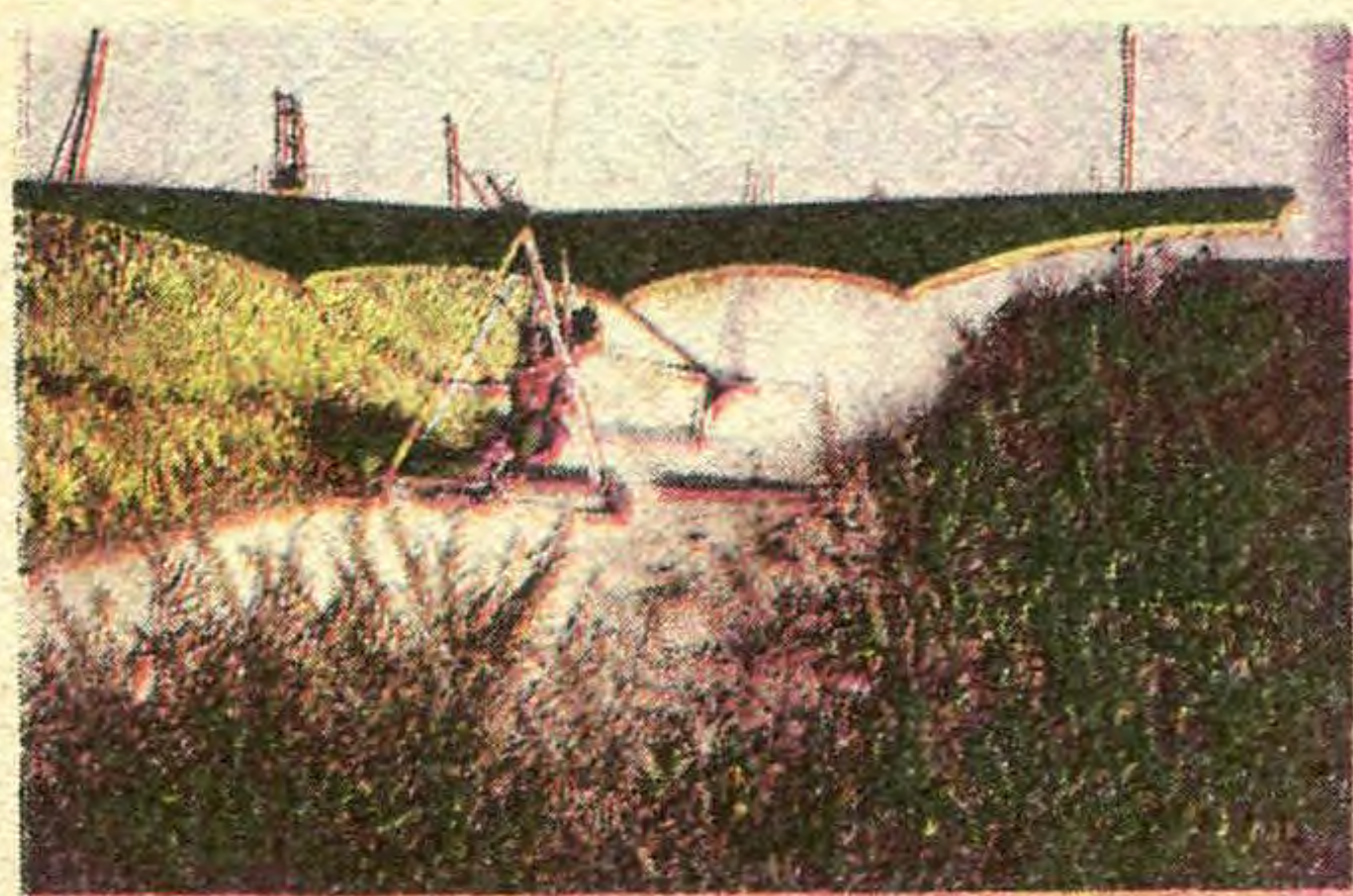
Надо сказать, что почти все 500 летящих самоделок, построенных в нашей стране за последние годы, сделаны грамотно, надежно. «Я не слышал, чтобы какая-либо самоделка развалилась в воздухе, — отмечал летчик, Герой Советского Союза А. Батурин, сам конструктор-любитель. — Нет, их делают любовно, чисто и по науке». И это несмотря на то, что любителям далеко не всегда



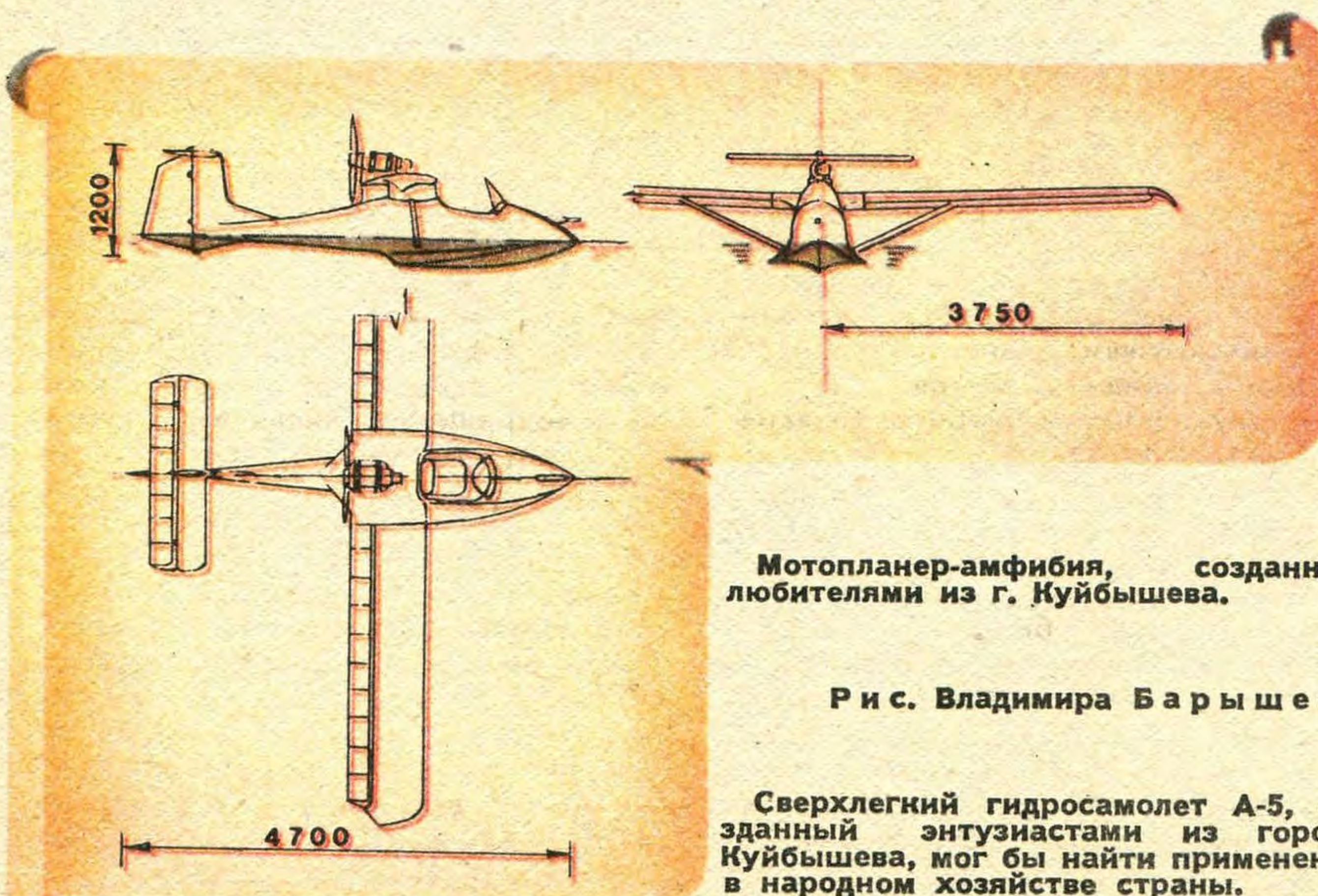
Двухместный моноплан «Дельфин», созданный кронштадтскими энтузиастами, мог бы найти применение в лесном хозяйстве, медицинской службе, у разведчиков рыбы.

Двухместный самолет Л. МАЕНЯКА ВЛ-100. По мнению генерального конструктора О. АНТОНОВА, «не каждый авиационный конструктор-специалист может создать такую машину».

Этот самолет, созданный украинскими любителями, оснащен двигателем «Вальтер-мини» мощностью 200 л. с. и способен без посадки совершить перелет Москва — Киев — Москва со скоростью 350 км/ч.



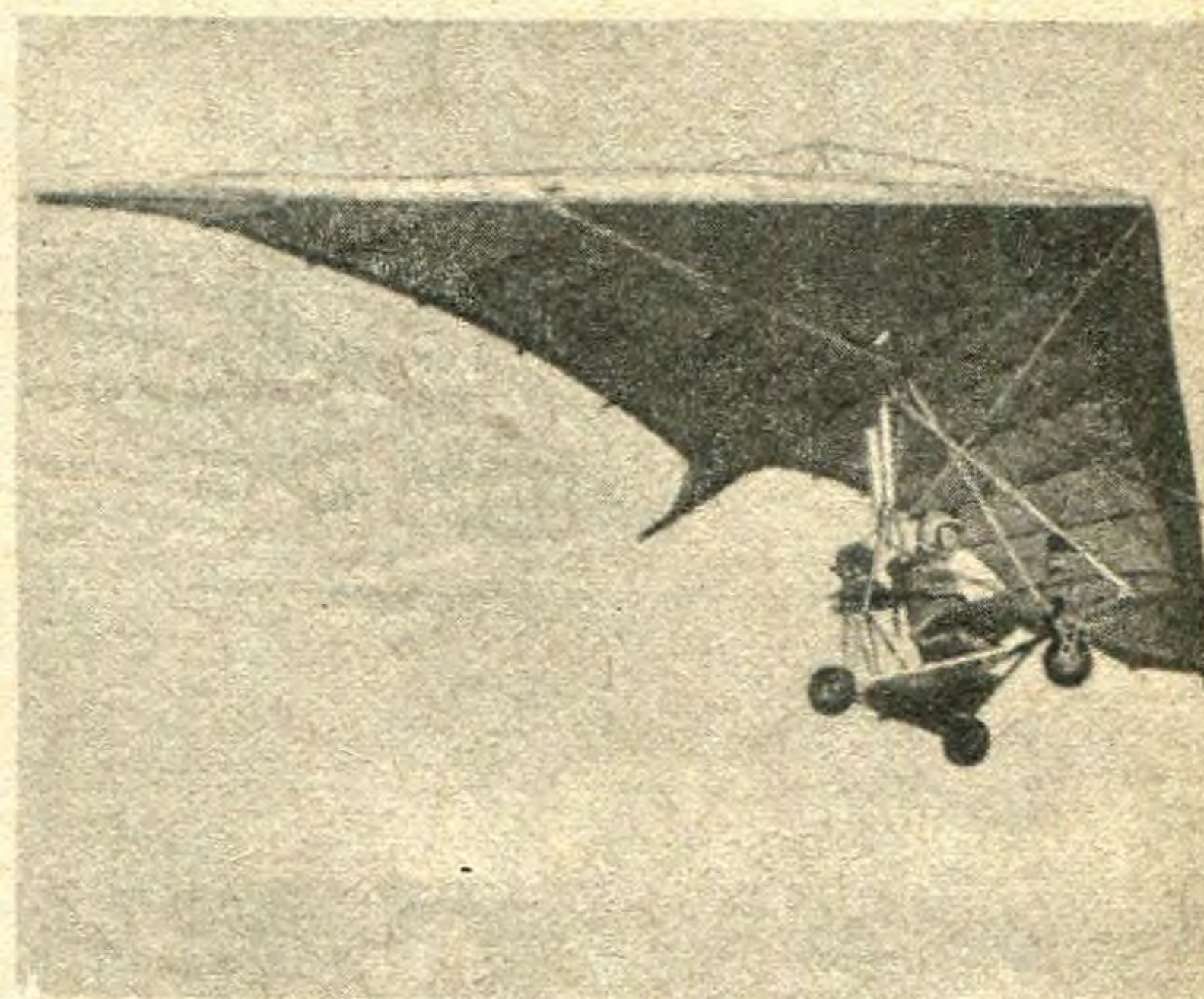
Сверхмалый летательный аппарат «Аэроскат», построенный В. ДАРЬНЫМ из Подмосквья, оснащен 22-сильным двигателем, высотомером, указателем скорости и вариометром.



Мотопланер-амфибия, созданный любителями из г. Куйбышева.

Рис. Владимира Барышева

Сверхлегкий гидросамолет А-5, созданный энтузиастами из города Куйбышева, мог бы найти применение в народном хозяйстве страны.



Мотodelьтаплан «Поиск-1» в полете.



удается достать необходимые материалы, получить консультацию специалиста.

Больше того, порой деятельность энтузиастов не встречает одобрения местных администраторов. Так, в Ростове-на-Дону по их настоянию была прекращена работа конструктора-любителя, создавшего весьма удачный мотодельтаплан. А почти одновременно в Московском институте инженеров гражданской авиации по заказу геологов был разработан и с успехом испытан почти аналогичный аппарат «Поиск-1»! Не лишне добавить, что в ЧССР уже выпускаются мотодельтапланы, предназначенные для аэрофотосъемки, во Франции с таких аппаратов обрабатывают сельскохозяйственные угодья, в Западной Европе и США уже функционируют общественные организации, объединяющие авиаконструкторов-любителей.

Полагаю, что, если бы у нас была организация любителей, подобная ОДВФ, то описанный выше случай не имел бы места. Тогда права любителей авиации закон защищал точно так, как защищаются права владельцев самодельных автомобилей и судов. По мнению ряда ветеранов авиации и руководителей общественных КБ, настало время возродить (конечно, на качественно новом этапе) деятельность общественного технического совета. Насколько мне известно, работать в нем на общественных (подчеркиваю!) началах согласилось несколько видных авиаспециалистов.

О том, какие формы примет будущая организация авиаконструкторов-любителей, под чьей эгидой она будет находиться, говорить пока преждевременно. Упорядочив стихийное пока движение энтузиастов авиации, умело направляя его, мы обретем возможность отбирать для промышленного производства наиболее удачные образцы легкомоторных летательных аппаратов разного назначения, нужда в которых для народного хозяйства очевидна уже сейчас. Кроме того, из среды энтузиастов наверняка выйдут будущие конструкторы, инженеры, техники, летный состав, для которых авиация уже стала делом всей жизни.

...Принято говорить, что история повторяется, но на качественно новом этапе. Так стоит ли пренебрегать богатым наследием общественных организаций 30-х годов, так много сделавших для нашей авиационной промышленности, гражданской авиации и Военно-Воздушных Сил! Кстати говоря, за рубежом вновь появился интерес к самолетам с поршневыми двигателями, в ряде стран возобновляется производство самолетов, выпускавшихся четыре десятилетия назад...

В предыдущей статье речь шла о группах самодеятельных конструкторов и энтузиастах-одиночках, создающих летательные аппараты оригинальной конструкции. О деятельности одной из таких групп поведал авиационный инженер Владимир Мезенин, на счету которого уже около десятка сверхлегких летательных аппаратов собственного изготовления. Одновременно Мезенин помогает прокладывать «тропинку в небо» и своим товарищам, таким же, как и он, любителям авиации.

ДЕЛА НАШЕГО ОКБ

ВЛАДИМИР МЕЗЕНИН, инженер,
г. Горький

За последние 10—15 лет самодеятельное авиастроение в нашей стране превратилось из увлечения энтузиастов-одиночек в разновидность научно-технического творчества. К сожалению, кое-где конструкторы-любители не встречают понимания. Материалы для строящегося аппарата достать трудно, оценить качество проекта и готовой машины некому. Даже один популярный журнал, некогда публиковавший статьи об отечественных и зарубежных самоделках, почему-то перестал делать это, лишив нас возможности получать крайне полезную информацию.

Что касается меня, то я начал строить свою первую авиетку еще в школе. Но лишь спустя много лет, когда за плечами остались училище и академия, мне удалось найти единомышленников среди земляков нашего знаменитого летчика В. П. Чкалова. Со временем у нас сложился небольшой коллектив конструкторов-любителей, по сути дела, общественное КБ со своей «летно-испытательной станцией» (небольшой лужайкой). Мы помогаем друг другу строить летательные аппараты, испытываем их в коротких полетах на небольшой высоте, осваиваем летное искусство.

Опыт полетов в течение ряда лет показал, что наши машины вполне надежны, просты в эксплуатации. Достаточно сказать, что у нас не было ни одного летного происшествия!



Аппарат С. Корнилова ЖУК-2, рядом с машиной — ее автор.



На самолете В. МЕЗЕНИНА МВ-9 применены крылья смешанной конструкции: лонжероны и нервюры деревянные, лобовая часть обшита 1,3-мм фанерой, крылья и стабилизатор обтянуты бязью, пропитанной эмалитом. Двигатель 32 л. с. Размах крыла — 5,2 м, длина — 3,8 м. «Сухой» вес — 90 кг, взлетный — 175 кг. Взлетная скорость — 60 км/ч.

Что же представляют собой машины, созданные в нашем КБ? Мой коллега С. Корнилов сначала построил микросамолет ЖУК-1 с 18-сильным мотоциклетным мотором, который оказался недостаточно мощным, из-за чего его пришлось заменить

двигателем от мотоцикла «Иж-Планета-Спорт» (32 л. с.). После этого ЖУК-1 уверенно поднялся в воздух и развил в полете скорость 120 км/ч. Затем, используя некоторые узлы этой машины, Корнилов спроектировал и построил ЖУК-2, масса которого не превышала 130 кг.

Иным путем пошли О. Черемухин и Е. Платонов. За основу будущего аппарата они взяли известный планер БРО-11, оснатив его двигателем собственной конструкции, в котором использовали два цилиндра мотора «Иж-Планета». Затем Черемухин на базе того же планера собрал легкий самолет с мотором от мотоцикла ЧЗ, а Платонов переделал для своей оригинальной авиетки лодочный двигатель «Москва-30» мощностью 30 л. с. После первых же полетов мы убедились, что обе машины настолько легки в управлении, что на них может летать любой, прошедший курс подготовки для полетов на БРО-11.

Другой член нашей группы, Л. Беляков, построил самолет с размахом плоскостей 10 м, несущей площадью 10 м² и массой всего 65 кг. Малая нагрузка на крыло позволила Белякову взлетать и садиться на скорости 35—40 км/ч, а крайняя простота конструкции обеспечивала быструю сборку и разборку аппарата при выездах на полеты.

Добившись первого успеха в самолетостроении, Беляков вместе с В. Федотовым взялся за создание автожира с несущим винтом диаметром 6,2 м. Спустя 3 года после начала работ их аппарат массой 250 кг, оснащенный двигателем «Ява-500» с клиноременной передачей на винт, благополучно оторвался от земли.

Автор этих строк построил несколько летательных аппаратов разных схем. Один из них — МВ-9, с цельнодеревянным фюзеляжем и съемным хвостом, я делал полтора года. Сначала выполнил МВ-9 в варианте моноплана, площадь крыла которого составляла 5 м², потом перестроил в биплан, легко взлетающий на скорости 65 км/ч.

Хочу отметить, что практически все самолеты мы создавали в домашних условиях и лишь окончательную подгонку основных частей производили в гаражах или просто на улице. Поэтому процесс проектирования для нас обычно начинался с замера габаритов... квартир и дверей!

В заключение хочу выразить общее мнение членов нашего небольшого коллектива. Настало время создать при ЦК ДОСААФ подразделение, которое занималось бы проблемами самодеятельных авиаконструкторов, давало бы квалифицированные заключения по проектам сверхлегких летательных аппаратов, помогало бы любителям приобретать материалы, приборы.

ДЕРЗАЙТЕ, ПРОБУЙТЕ, ТВОРИТЕ!

ВАЛЕНТИН ЛЕБЕДЕВ,
дважды Герой Советского Союза,
летчик-космонавт СССР,
кандидат технических наук

Бытует мнение, что к техническому творчеству, изобретательству лучше всего приобщаться с юных лет. Что же, это верно, но вовсе не значит, что людям старшего поколения закрыт путь к творческой деятельности в науке и технике.

Ознакомившись с материалами о самодеятельных авиаконструкторах, я хотел бы обратиться к тем, кто только начинает заниматься созданием летательных аппаратов с одним важным, на мой взгляд, советом.

Прежде всего, умейте выработать у себя способность мыслить нетрадиционно, искать новое, вносить усовершенствования в самые простые вещи. Тем самым вы сделаете первые шаги в техническом творчестве,

где никогда не прекращается поиск новых идей, где не счесть проблем, решить которые могут только те, кто постоянно стремится мыслить широко и, несмотря на неудачи, никогда не отступает от намеченной цели.

Ни в коем случае не копируйте уже сделанное! Стремитесь самостоятельно понять существо дела, чтобы найти свое решение, создать свою конструкцию. При этом используйте творческий опыт, накопленный другими, дабы не повторять чужих ошибок. Не забывайте и о том, что с воздухом шутить нельзя — всегда думайте о надежности конструкции и безопасности полетов.

Наши самодеятельные авиаконструкторы работают смело, технически грамотно, и, ознакомившись с созданными ими машинами, невольно задумываешься, сколько же нового способны привнести в большую авиацию те, кто пока в одиночку или в небольших коллективах единомышленников уже завоевал право называться Конструктором.

Завершая подборку материалов, посвященных проблемам малой авиации, редакция выражает надежду, что ответственные работники Министерства авиационной промышленности СССР, Министерства гражданской авиации, ДОСААФ и Министерства просвещения СССР выскажут свое мнение о перспективах самодеятельного авиаконструирования в нашей стране.

Рис. Владимира Барышева

Аппарат С. КОРНИЛОВА ЖУК-1: площадь горизонтального оперения — 7,1 м², площадь вертикального оперения — 0,26 м², центровка — 22% средней аэродинамической хорды. Вес конструкции — 130 кг, удельная нагрузка на крыло — 32,7 кг/м². Металлический винт диаметром 900 мм развивает на «стопе» тягу в 50 кг.





ИСТРЕБИТЕЛЬ-ПЕРЕХВАТЧИК СУ-7

Полетная масса, кг	4340
Длина, м	9,6
Размах крыла, м	13,5
Площадь крыла, м ²	26,0
Максимальная скорость на высоте 7500 м, км/ч	597
с РД-1ХЗ	680
Максимальная скорость на высоте 12 000 м, км/ч	510
с РД-1ХЗ	705
Потолок, м	12 750*
Дальность, км	1240*
Мощность двигателя АШ-82ФН, л. с.	1850
Тяга ускорителя РД-1, кгс	300
Продолжительность работы ускорителя, мин	4
Вооружение	2 пушки ШВАК калибра 20 мм

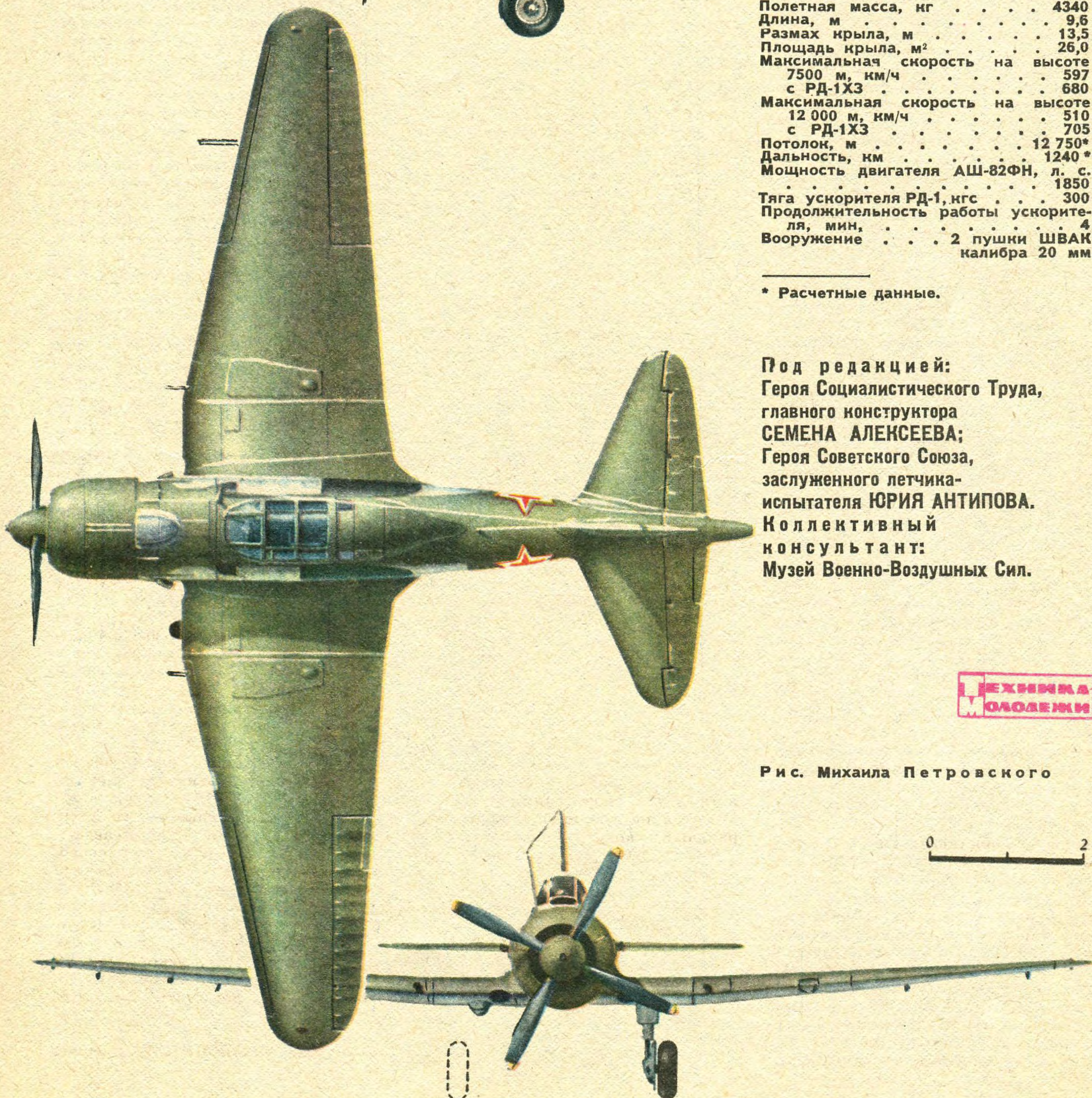
* Расчетные данные.

Под редакцией:
Героя Социалистического Труда,
главного конструктора
СЕМЕНА АЛЕКСЕЕВА;
Героя Советского Союза,
заслуженного летчика-
испытателя **ЮРИЯ АНТИПОВА**.
Коллективный
консультант:
Музей Военно-Воздушных Сил.

ТЕХНИКА
МОДЕЛКИ

Рис. Михаила Петровского

0 2



Историческая серия «ТМ»

Су-7, ВЫСОТНЫЙ ПЕРЕХВАТЧИК

Осенью 1944 года на летном поле одного подмосковного аэродрома появился новый истребитель. Внешне он мало отличался от серийных машин — обычное прямое крыло, впереди, как и положено, пропеллер. Но когда в первый раз запустили его двигатель, тренированный слух пилотов и техников уловил в его рокоте непривычные звуки. А когда за хвостом машины появился длинный язык пламени, кое-кто забеспокоился — уж не пожар ли? Столь необычно начались испытания Су-7, высотного истребителя с реактивным дополнительным двигателем.

Своим появлением на свет эта машина была «обязана» вражеским самолетам Ю-86Р, оборудованным для разведки с высот 13—14 тыс. м, появившимся над Москвой в 1943 году. Пилотировали «юнкеры» опытные летчики из группы подполковника Ровеля, занимавшиеся воздушным шпионажем еще весной 1941 года. Немногочисленные высотные истребители довоенной конструкции МиГ-3, изрядно износившиеся к 1943 году, на такую высоту забраться уже не могли. Тогда Верховный Главнокомандующий поручил ряду конструкторских бюро срочно создать высотные перехватчики.

В конструкторском бюро П. О. Сухого для ускорения работ решили делать новый истребитель на базе экспериментального одноместного штурмовика Су-6, испытания которого только что завершились. Специально для перехватчика изготовили только фюзеляж — цельнодеревянный полумонокок. Для повышения высотности планировалось применить опытный мотор АШ-71Ф мощностью 2200 л. с., оснащенный двумя турбокомпрессорами. Однако у единственного двигателя, имевшегося в КБ, ресурс был исчерпан еще при испытаниях штурмовика, новый получить не удалось. Вот и пришлось поставить на Су-7 серийный двигатель АШ-82ФН на 350 л. с. меньшей мощности. Это неизбежно вело к ухудшению летных качеств машины. Тогда-то и вспомнили о реактивном ускорителе РД-1, созданном под руководством В. П. Глушко. Он представлял собой жидкостный реактивный двигатель тягой 300 кг с насосной подачей окислителя (азотной кислоты) и горючего (керосина), что позволяло кратковременно повы-

сить скорость и высоту полета. Для привода насосов отбиралась часть мощности основного двигателя. Испытывали РД-1 на бомбардировщике Пе-2 с заводским номером 15/158, переоборудованием которого под ЖРД занимался С. П. Королев, бывший тогда главным конструктором авиационных реактивных установок. И в первом полете 1 октября 1943 года, и во всех последующих Сергей Павлович вместе с летчиками Г. А. Васильченко и А. С. Пальчиковым отработывали установку в воздухе.

Оснастили ускорителем и Су-7. Правда, вступить в бой с Ю-86Р ему не пришлось. После того как летчик-инспектор 6-го истребительного авиакорпуса подполковник Л. Шолохов атаковал одного разведчика на самолете Як-9ПД с нагнетателями В. А. Доллежала, «юнкеры» перестали появляться над столицей.

Испытания Су-7 решили продолжить для определения максимальной скорости. В 1944 году летчик Г. Комаров убедился в том, что с включением ЖРД скорость самолета возрастает на 91 км/ч. Только вот работал РД-1 неважно — электрическая свеча порой не обеспечивала его запуск на больших высотах. Тогда двигателисты разработали модификацию ускорителя — РД-1ХЗ с химическим зажиганием, работавшего надежнее, но испытателям тем не менее пришлось сменить 5 двигателей обоих типов. Да и основная, винтомоторная группа преподнесла неприятный сюрприз — слишком большим оказался факел, выбивавшийся из выхлопных патрубков турбокомпрессоров ТК-3, которые увеличивали высотность двигателя АШ-82ФН. Пришлось фанерные борта самолета обшить листами дюрала. И все же основная цель была достигнута, а опыт применения ускорителей на Пе-2 и Су-7 оказался кратчайшим путем значительного повышения скорости серийных самолетов.

Вскоре в небо поднялись истребители Як-3РД и Ла-7Р (модификации фронтовых истребителей, созданных в КБ А. С. Яковлева и С. А. Лавочкина), оснащенные ракетными ускорителями РД-1ХЗ. И здесь не все шло гладко. Генеральный конструктор, академик А. С. Яковлев так вспоминал о Як-3РД:

«Виктор Расторгуев, известный летчик, проводивший испытания этого самолета, был недоволен:

— На этой машине летать что тигрицу целовать, — шутил он. — И страшно, и никакого удовольствия».

ЖРД работал ненадежно, окислитель подтекал, механики ходили с волдырями на руках, в прожжен-

ных комбинезонах. Но летала машина эффектно. «Ее готовили к послевоенному воздушному параду 1945 года, — продолжает Яковлев, — в котором ей принять участие, увы, не пришлось. На одной из репетиций Виктор Расторгуев вместе с машиной погиб».

В КБ Лавочкина работы по оснащению истребителей ускорителями продолжили на новой машине 120Р. Если на Ла-7Р была достигнута скорость 742 км/ч, то на 120Р с поршневым двигателем АШ-83 и ускорителем РД-1ХЗ в горизонтальном полете удалось развить 805 км/ч. Именно этот самолет летчик-испытатель А. В. Давыдов демонстрировал на авиационном параде в Тушине 18 августа 1946 года.

Инженеры прекрасно знают, что иной раз за улучшение одного показателя приходится платить ухудшением другого. Так было и в этом случае — продолжительность полета самолета с ЖРД не превышала полчаса, и только потому, что из-за установки баков с окислителем и керосином пришлось уменьшить объем бензобаков. Кроме того, за исключением 2—3 минут полезной работы, ускоритель со всеми системами представлял собой «мертвый груз». И это, когда инженеры стремились сэкономить каждый грамм веса. Естественно, что с появлением надежных и экономичных турбореактивных двигателей об ускорителях на время подзабыли.

Вспомнили о них в середине 50-х годов, когда потребовалось значительно увеличить высотность наших истребителей-перехватчиков. Именно тогда в воздушном пространстве нашей страны стали появляться самолеты-разведчики, на сей раз американского производства. Это были пресловутые У-2, построенные фирмой «Локхид» для ведения разведки с высот более 20 тыс. м. Другая американская компания, «Мартин», приспособила бомбардировщик британского производства «Канберра» для полетов на таких же высотах с аналогичными целями.

Для пресечения полетов воздушных шпионов предназначались истребители МиГ-19, оснащенные жидкостно-реактивными ускорителями конструкции А. М. Исаева.

Нелишне отметить, что способ повышения потолка боевых самолетов с помощью ускорителей использовали и иностранные авиаконструкторы. В частности, во Франции серийно выпускался истребитель «Мираж-III», ускорители которого, обладавшие тягой 1500 кг, позволяли достигать высоты 22 тыс. м.

ПАВЕЛ КОЛЕСНИКОВ, инженер

НА КУНЬЕ ПОД ЗАГОРСКОМ

создается крупнейшая в стране гидроаккумулирующая электрическая станция

ВАЛЕРИЯ ЦВЕТКОВА, наш спец. корр.

Двадцать пять лет назад получила путевку в жизнь идея строительства в европейской части страны гидроаккумулирующих электростанций. Назначение ГАЭС — «накачивать» дополнительную электрическую мощность в энергетическую систему Центра, выравнивая тем самым неравномерности в графике нагрузок.

Идея эта не сразу и не всеми была воспринята. Противники ГАЭС выдвигали весьма серьезный аргумент: станции нерентабельны, их коэффициент полезного действия невелик.

Инженерам института Гидропроект пришлось тогда положить немало труда и сил, чтобы техническими расчетами и скрупулезным экономическим анализом доказать целесообразность «складирования» энергии про запас (см. «ТМ» № 6 за 1977 г.).

В результате началось строительство Загорской, Кайшадорской, Днестровской гидроаккумулирующих электростанций, проектирование Центральной, Ленинградской, Балаковской и других ГАЭС. В 1984 году должна дать ток первая из крупнейших гидроаккумулирующих электростанций страны — Загорская. Ее мощность — 1 млн. 200 тыс. кВт равняется почти двум довоенным ДнепротЭСам.

ВСТУПАЯ В ПРЕДПУСКОВОЙ

Сегодняшний ритм стройки, развернувшейся в 30 км от подмосковного города Загорска, определяет девиз, задорно выведенный на земляном откосе котлована: «Дашь пуск в 1984 году!»

Непрерывным потоком тянутся сюда груженные песком, гравием, щебнем МАЗы, КраЗы, «Татры». Неторопливо кружат стрелы кранов-гигантов, внушительно лязгают ковшами экскаваторы. Среди них особенно запоминается пятикубовый ЭШ-5. Несмотря на кажущуюся громоздкость, он весьма подвижен, даже ловок.

Все четче очерчиваются контуры стационарных сооружений. Все выше поднимаются стены здания

ГАЭС. С верхнего бьефа хорошо видны отсасывающие трубы. Смонтирована металлическая облицовка верхней части отсасывающей трубы первого агрегата.

Плотиной перекрыто старое русло реки Куньи, и ее воды пущены через постоянный водосброс. Это позволило ускоренными темпами возводить земляные дамбы. Каждый месяц перемещается один миллион кубометров земли, укладывается 30 тыс. м³ бетона.

Среди победителей социалистического соревнования комсомольско-молодежная бригада отделочников Л. Стаськовой. Большинство таких коллективов, организованных на пусковой, возглавляют гидростроители-ветераны. Так, бригадой плотников-бетонщиков руководит В. Плавун, прошедший школу Токтогульской, Нурекской, Саяно-Шушенской ГЭС. Первое место в отрасли завоевала комплексная бригада И. Воробьева, ведущая уплотнение грунтов в теле плотины.

Неподалеку от Загорской ГАЭС в благоустроенном поселке строителей вырастают красивые девятиэтажные дома, магазины, кино-театр, детские сады и площадки.

Но главные события на пусковой разворачивались, как всегда, в котловане...

ОБНАЖЕННАЯ «ГЕОЛОГИЯ»

...Накануне здесь прошел ливень, и вся «геология», о которой шло столько разговоров на последних планерках, предстала в обнаженном виде. На отдельных участках — сплошное глиняное месиво. Дождь размывает откосы котлована, после него образуются овраги глубиной до 7 м. Приходится думать о защите котлована от ливневых вод.

В памяти гидростроителей еще свеж случай, когда при разработке котлована неожиданно поползли зеленые глины. Это причинило много хлопот. Потребовалось, вынимая грунты, кое-где «пригрузить» их. Сталкиваясь с подобными «сюрпризами» природы, проектировщики института Гидропроект даже засомневались: правильно ли выбрана площадка для строительства?

Когда такой вопрос я задала

главному инженеру проекта С. Березинскому, он ответил:

— Вначале мне также показалось, что неправильно. Но, сравнив условия на строительстве Кайшадорской или Центральной ГАЭС, понимаешь, что в центральных районах страны идеальные природные условия для строительства ГАЭС найти трудно, почти невозможно.

Но ведь именно в Центре, как нигде, нужны гидроаккумулирующие электростанции. Напомним: основное назначение ГАЭС состоит в том, чтобы регулировать неравномерность нагрузок в энергосистеме в вечерние и ночные часы.

Все дело в том, что тепловые электростанции не приспособлены для частых пусков и остановок, от этого интенсивно изнашивается турбинное и котельное оборудование. Что касается атомных электростанций, то наиболее характерный режим их работы также стационарный.

Поскольку с ростом энергопотребления пики и провалы в графике энергетических нагрузок становятся все более ощутимыми, исправить положение могут лишь так называемые маневренные электростанции, которые включаются в работу буквально нажатием кнопки на пульте управления и так же быстро выключаются. Наиболее эффективны среди них — гидроаккумулирующие электростанции, которые позволяют совместить решение сразу двух задач: они выдают запасенную энергию в часы ее наибольшего дефицита в системе и потребляют избыточную энергию в часы ее избытка.

Таким образом ГАЭС выполняет роль регулятора энергосистемы, а также способствует улучшению качества энергоснабжения, поддерживая нормальную частоту тока, что бывает необходимо при одновременной работе большого числа промышленных предприятий.

Теперь о принципе работы ГАЭС. Основные сооружения комплекса — верхний и нижний бассейны, расположенные на разных уровнях, соединены трубопроводами. В часы «пик» вода устремляется из верхнего бассейна в нижний, вращая лопасти рабочих колес турбин, которые расположены в здании стан-

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

**ОСУЩЕСТВИТЬ
СТРОИТЕЛЬСТВО...
ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ
СССР**

**Из Основных направлений
экономического
и социального развития
СССР на 1981—1985 годы и
на период до 1990 года**

ции. Этот цикл повторяет работу обычной гидроэлектростанции.

Чтобы в очередные часы «пик» станция снова включалась в работу, в ночное время насосы возвращают воду из нижнего в верхний бассейн. Происходит накопление воды впрок, аккумулярование энергии.

Роль насосов в этом случае «по совместительству» выполняют те же рабочие колеса турбин, которые, потребляя электрическую энергию, начинают вращаться в противоположном направлении.

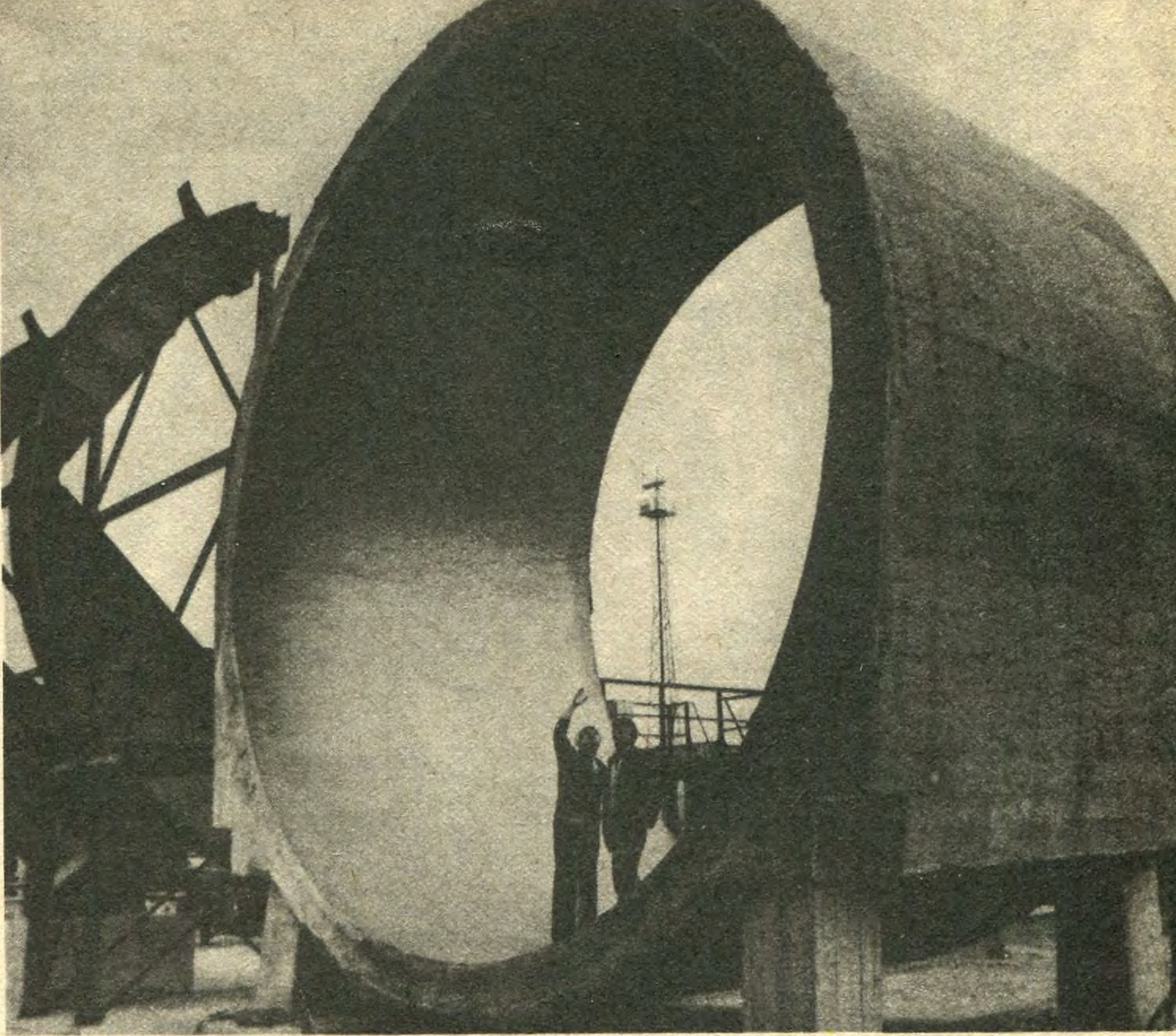
Как только бассейн заполнен, его вода снова используется для выработки электроэнергии в часы «пик».

Что касается обратимых агрегатов, которые совмещают в себе турбину, насос, а также двигатель и генератор, то их изготовление налажено в производственном объединении турбостроения «Ленинградский Металлический завод» и на заводе «Уралэлектротяжмаш». На Загорской ГАЭС будут установлены шесть таких машин мощностью по 200 тыс. кВт.

Плотина, сооружаемая на Кунье, создаст водохранилище — нижний бассейн, предназначенный для накопления стока реки. Из 30 млн. м³ 22 млн. составят полезный объем, который и будет «кочевать». Ежедневный уровень колебания воды в верхнем бассейне составит 9 м.

Строительство подобных комплексов является частью Энергетической программы на период с 1980 по 1990 год.

— Однако получается, — продолжает Сергей Александрович, — своего рода парадокс: гидроаккумулирующие станции нужны больше всего там, где наименее подходящие условия для их сооружения. Посудите сами: здесь нет скальных оснований, рельеф местности в основном равнинный, перепады



высот незначительные. Правда, под Загорском удастся получить 100-метровый напор, что для Подмосковья, конечно же, редкость.

КОЛЬЦА ДЛЯ ВОДОВОДОВ

На полигоне, где налажено точное изготовление сборных железобетонных элементов для напорных трубопроводов, собраны первые 7,5-метровые «колючки».

Вот на середину большой площадки, окруженной металлической опалубкой, с помощью крана ставится арматурный каркас с облицовкой и формовочным барабаном. На каркасе закреплена стальная 10-миллиметровая облицовка и навита в два слоя металлическая арматура. «Спираль» позволила отказаться от поэлементной сборки изделия, до минимума сократила затраты труда и времени.

Между опалубкой и облицовкой (она служит второй стенкой опалубки) закладывается бетонная смесь. К ее качеству предъявляются особо жесткие требования. Ведь трубопроводы, работая в переменных режимах, должны пропускать до 200 м³ воды в сек.

Вот почему так придирчиво оценивают качество бетона специалисты М. Климова и П. Ермошкин. В своем вагончике-лаборатории, оснащенном современной электронной аппаратурой, они по мере твердения

В «колючке» — 210 т! Это водовод ГАЭС.

Фото Юрия Адлина и Юрия Титова

смеси определяют ее давление на опалубку и облицовку, чтобы не допустить их прогибов.

Формовочный барабан вынимают через несколько часов после окончания бетонирования (он пригодится для следующего кольца). Через трое суток, когда бетон наберет около половины марочной прочности, снимают опалубку. Теперь на внутреннюю облицовку остается нанести антикоррозионный слой — и кольцо готово.

Таких колец уже изготовлено несколько десятков, всего их потребуется более тысячи. После того

На центральном развороте изображены основные сооружения строящейся Загорской АЭС, которая станет дополнительным источником энергии для объединенной энергосистемы Центра. Дана схема изготовления и доставки на трассу сборных сталежелезобетонных элементов напорных трубопроводов.

С ростом энергопотребления гидроаккумулирующие электростанции становятся необходимым компонентом энергосистемы. Они решают сразу две задачи — выдают дефицитную энергию в часы «пик» и потребляют избыточную энергию в часы провалов в графике энергетических нагрузок.

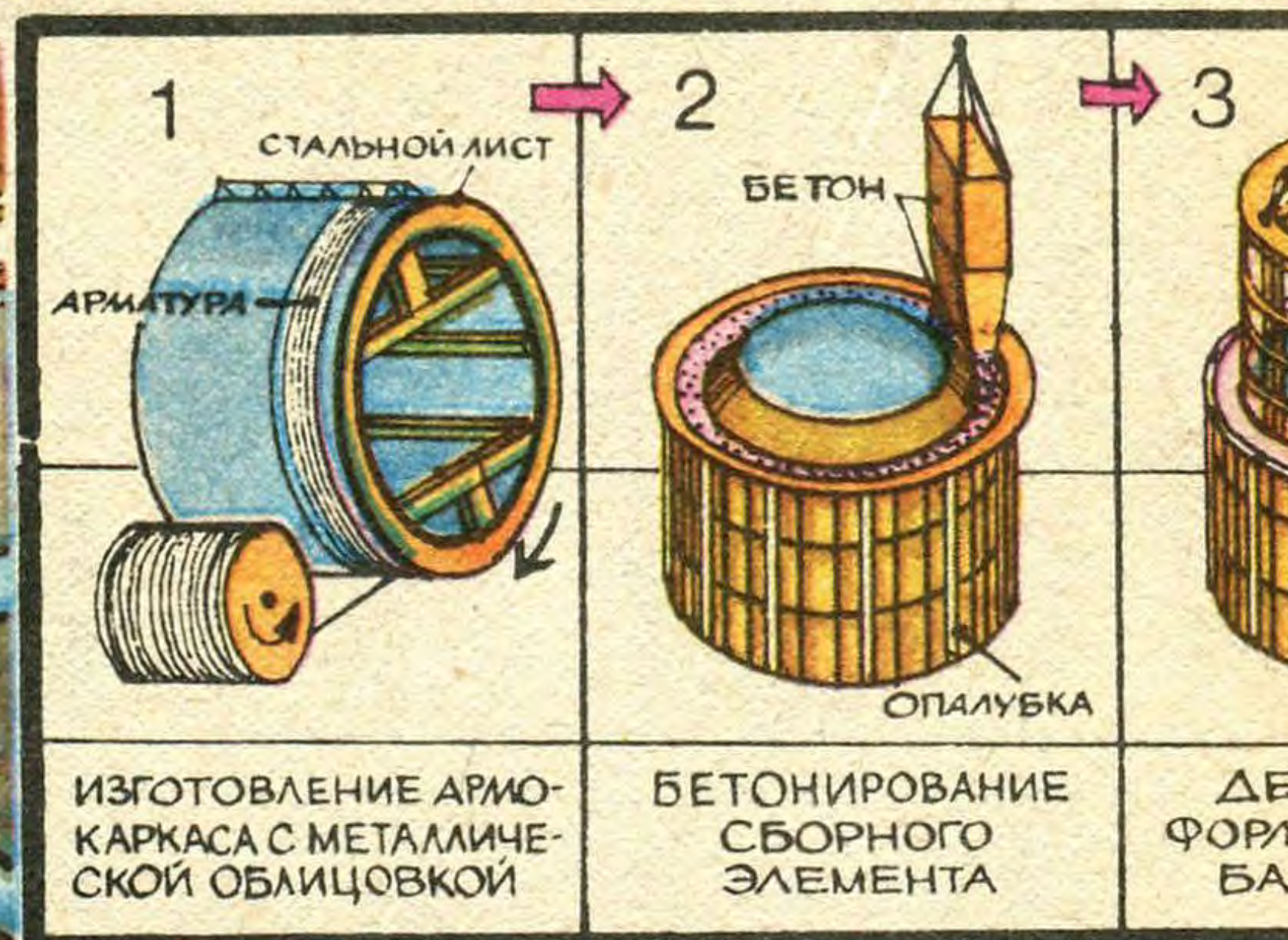
ВЕРХНИЙ БАССЕЙН

СЕЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА



ВОДОПРИЕМНИК

ЗЕМЛЯНАЯ ДАМБА ВЕРХНЕГО БАССЕЙНА



РАЗРЕЗ ПО ТРУБОПРОВОДАМ

A

ТРАНСФОРМАТОРЫ

A

745 м

30.75

ЭНЕРГОБЛОК

28.40

УМС

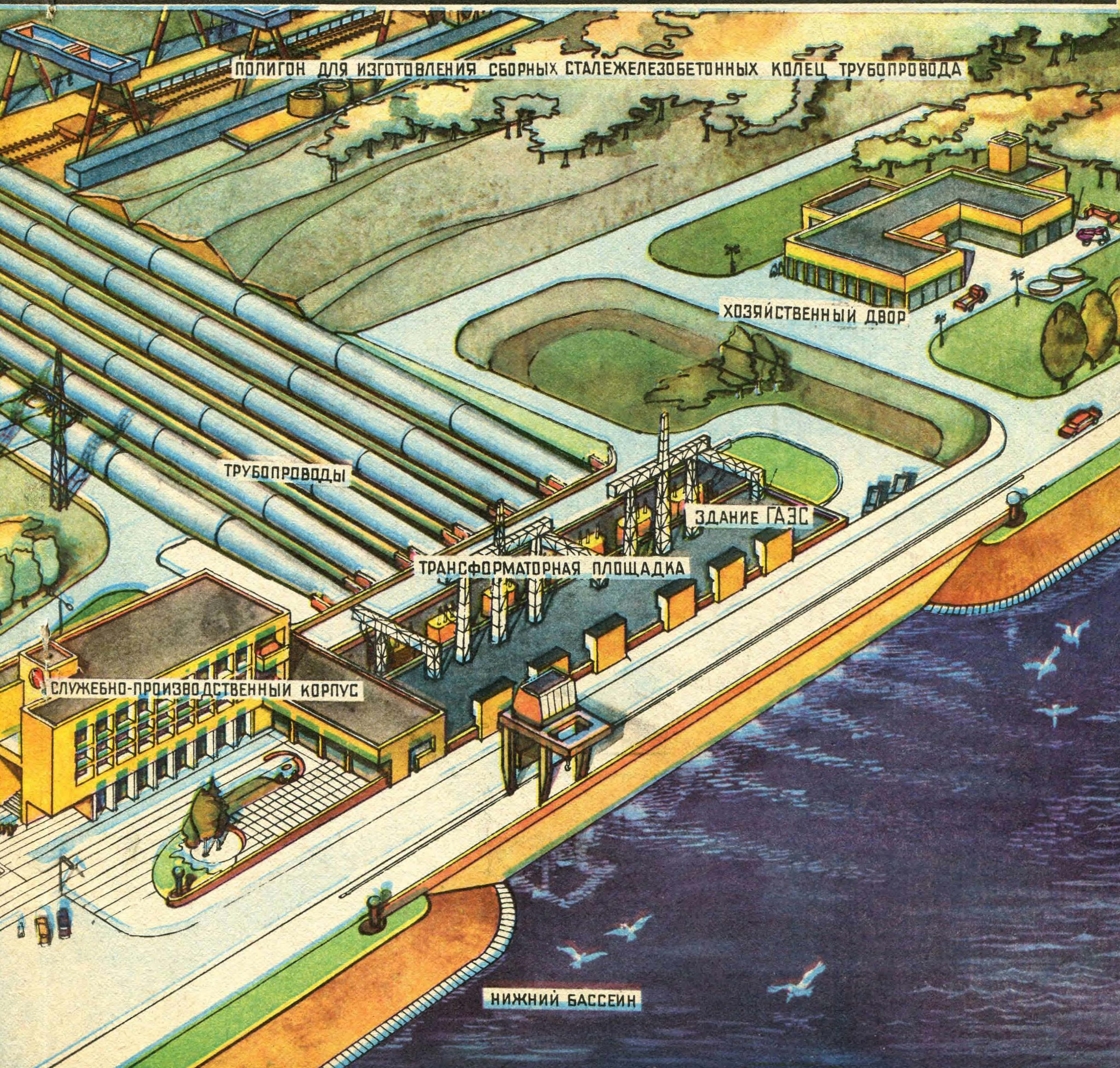
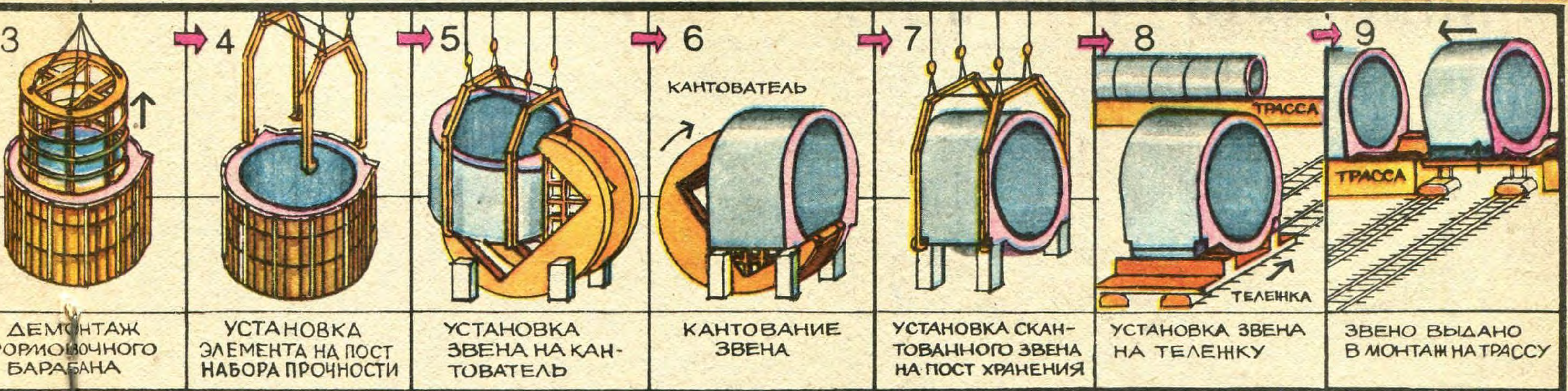
0.00

-13.90

754 м

ЗАПАСАЕМ ВПРОК —
РАЗДАЕМ В СРОК!

ОТКРЫТОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО



как технология изготовления сборных железобетонных элементов будет отработана в совершенстве, ее применят и на других строящихся ГАЭС. Ведь к 2000 году предполагается создать целую сеть гидроаккумулирующих электростанций.

Но Загорская — первая.

— Это необычная стройка, — говорит директор ГАЭС В. Вохмянин. — Она не имеет аналогов. Прежде всего это опытно-промышленная лаборатория. Впервые здесь будут опробованы и уникальные обратимые агрегаты. Новую страницу в истории отечественного энергостроительства представляет и способ ударного уплотнения грунта.

ЭФФЕКТ УДАРА

Когда геологические изыскания показали, что слабые грунты основания дамбы не выдержат нагрузки сооружения, сомнений не оставалось — грунты надо менять. Да, да: менять! Слабые вынуть и заменить их качественными, устойчивыми; но сколько это потребует времени и денег? Дамба имеет протяженность около 9 км, а слабые грунты залегают на глубину 10—12 м, словом, требуется переместить около 4 млн. м³ земли! Чересчур серьезный «довесок» и к без того огромному объему земляных работ: 18,5 млн. м³ выемки, 17,3 млн. м³ насыпи. А что, если обойтись без «хирургического вмешательства»? Оставить грунты на месте, но «подлечить» их — уплотнить, сделать более прочными? Такой вопрос задали себе научные работники Гидропроекта В. Вуцель, Ю. Зарецкий, М. Гарицелов.

Какая же сила может заставить грунты уплотниться настолько, чтобы они стали отвечать требованиям устойчивости? Как известно, для уплотнения водонасыщенных песков, глин, ила, торфа прибегают к ударному уплотнению. Для этого с большой высоты на грунт бросают тяжелые плиты. Но в столь больших масштабах этот способ еще не применялся.

Чтобы испытать новый метод и ускорить его применение, решено было опытные работы провести непосредственно на стройплощадке. Эффект уплотнения зависит от массы и формы плиты, высоты сбрасывания, количества ударов и их распределения по площади. Надо было найти оптимальное сочетание этих параметров.

Сейчас на площадке верхнего бассейна стройки вздрагивает земля. Мощные стрелы экскаваторов

Э-2503 поднимают на 15-метровую высоту 9—12-тонные шестигранные и бросают себе «под ноги». Глухой удар — плита обволакивается клубом пара: от сильного удара вода, выдавленная из почвы, нагреваясь, превращается в пар. Грунт резко — до 1,5 м! — оседает.



Удар, еще удар! Так уплотняется грунт.

Когда шестигранными отпечатками покроется весь трамбуемый участок, его останется выровнять, пройти катком.

Ударное уплотнение с успехом применяется не только для трамбовки плотинного основания, но и на устройстве самих дамб. Это позволяет применить ускоренный, так называемый пионерный способ отсыпки земли. Толщина насыпного слоя достигает 5 м. Затем грунт уплотняют. Эффект удара эконо-

мил на Загорской ГАЭС более 3 млн. руб.

Внедрение новой технологии потребовало слаженных усилий проектировщиков и исследователей, изыскателей и строителей. И результат, прямо скажем, отличный: от момента зарождения идеи и до внедрения прошел год и 3 месяца.

Несомненно, ударное уплотнение получит путевку в жизнь и на других стройках.

ВПЕРВЫЕ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ

29 сентября 1983 года первое 140-тонное кольцо было доставлено к рабочему месту.

— Нет, в надежности конструкторских расчетов мы были уверены, — говорит главный конструктор отдела новых машин и монтажных работ Гидропроекта Ю. Адлин, — но мы не хотели, чтобы была брошена тень на новое дело, поэтому постарались учесть все, до последней мелочи.

И вот могучий кран, обхватив траверсами первое, еще не освободившееся от опалубки кольцо, понес его к кантователю. С его помощью кольца переворачивают из вертикального положения в горизонтальное, затем соединяют по два — до 280 т.

Сдвоенные элементы заталкиваются на тележку гидропередвижниками. Вот уж поистине — мал, да удал! Имея собственный вес менее тонны, гидропередвижник перемещает груз весом до 500 т.

Тележка доставляет кольца на трассу. Здесь их устанавливают.

Комплекс оригинального оборудования, разработанный институтом Гидропроект и СКБ Мосгидростали, позволил полностью механизировать все транспортные операции по доставке колец. Продолжительность каждой — не более смены. Поточная технология изготовления и транспортировки трубопроводных элементов, значительно сократившая сроки строительства, применена в мировой практике впервые.

Скоро на трассе трубопровода начнется сварка колец в единую 700-метровую нитку. А всего таких «ниток» будет шесть — по числу агрегатов.

Пройдет совсем немного времени, и шесть могучих водных потоков, каждый из которых равен целой реке, дважды в сутки меняя направление, устремляясь то вверх, то вниз, будут запасать энергию впрок и выдавать ее в нужное время.

Направление этих потоков будет зависеть от одного движения руки, нажимающей кнопку на пульте управления.

СКУЛЬПТУРНЫЙ ПОРТРЕТ МОЛЕКУЛЫ

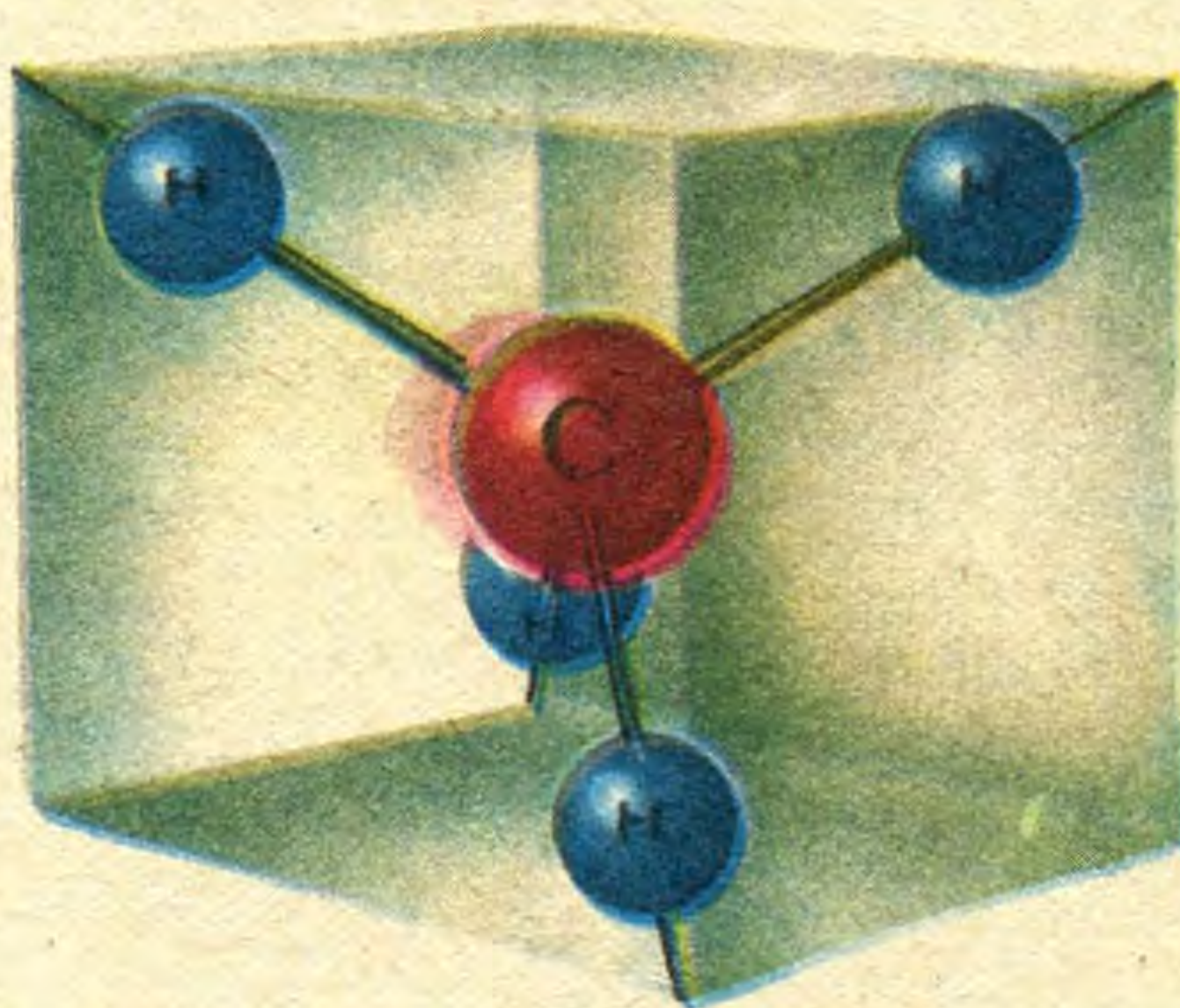
НИКОЛАЙ ЗЕФИРОВ, член-корреспондент АН СССР

Как синтезировать вещества с заранее заданными свойствами: новые лекарства, термостойкие пластмассы, катализаторы, которые, подобно ферментам, ускоряют течение химических реакций в миллионы раз, но в отличие от них проявляют чрезвычайную стойкость к воздействиям внешней среды?

Чтобы научиться конструировать молекулы таких веществ, необходимо знать их геометрическую форму и трехмерное строение.

Мысль о том, что свойства вещества зависят от расположения атомов в пространстве, родилась еще в древности, по-видимому, одновременно с идеей существования самих атомов. Во всяком случае, у Аристотеля, излагающего учение Левкиппа и Демокрита, мы находим рассуждения о том, что тела отличаются друг от друга формой простейших частиц, порядком их расположения и взаимным поворотом по отношению друг к другу. Аристотель приводит сравнение порядка соединения атомов между собой с порядком соединения букв алфавита, образующих все многообразие слов языка. И действительно, не только буква А, скажем, отличается от Д, но и слово «ад» отличается по смыслу от «да», хотя оба они состоят из одних и тех же букв. Различие в смысле обусловлено тем порядком, в котором находятся буквы в этих словах. Аналогичную картину наблюдаем мы и при соединении атомов в молекуле, порядок их сочетания определяет согласно теории химического строения А. М. Бутлерова свойства вещества. Однако если буквы лежат в одной плоскости — на странице книги или тетради, то атомы в молекулах могут располагаться во всех трех измерениях пространства.

Сtereoхимия — наука о пространственном строении молекул — прошла долгий путь. В 1815 году французский ученый Био установил, что растворы некоторых веществ могут поворачивать (или «вращать») плоскость поляризации света на определенный угол. Такие вещества стали называть оптически активными. Позднее выдающийся французский ученый Луи Пастер разработал методы получения оптически активных веществ из неактивных. Например, из виноградной кислоты ему удалось получить как природную правовращающую винную кислоту, так и другую, левовращающую.



Такова пространственная структура молекулы метана. Тетраэдрическое расположение связей в ней обуславливает устойчивость этого соединения.

Более того, Пастер пришел к пониманию, что оптическая активность является следствием асимметрии молекул. Однако годом рождения науки стереохимии принято считать 1874 год, когда голландцу Якобу Хендрику Ван-Гоффу и французу Жозефу Ашилю де Белю удалось показать, как и почему то или иное расположение атомов в пространстве, соединяющихся в трехмерную молекулу, определяет физические и химические свойства вещества. Они установили, что четыре связи, образуемые атомом углерода, направлены к четырем углам тетраэдра. Такая тетраэдрическая модель объясняет многие непонятные явления изомерии. Например, фумаровая кислота, выделенная из некоторых грибов, и синтетическая малеиновая кислота имеют одинаковую структурную формулу. Однако в малеиновой кислоте заместители (группы, замещающие водород в углеводородном соединении) находятся по одну сторону от двойной связи, а в фумаровой — по разные.

Эти кислоты являются, таким образом, изомерами в пространстве, или стереоизомерами. Приведем еще один пример. Вот перед нами молекулы каучука и гуттаперчи. И та и другая состоят из одних и тех же стандартных блоков-мономеров — молекул химического соединения (в данном случае изопрена), которые, объединяясь, образуют длинную цепь полимера, подобно тому как из одинаковых кирпичей строятся здания и сооружения разной этажности и различной архитектуры. Если у молекулы каучука ответвления от молекулярной цепи располагаются только по одну

из ее сторон (так называемая цис-конфигурация), то у молекулы гуттаперчи — по разные стороны (транс-конфигурация). Молекула каучука напоминает по форме расческу, а гуттаперчи — щетку. Именно благодаря такому строению каучук эластичен, а гибкая и мягкая гуттаперча не обладает упругостью. Молекулы самого каучука тоже могут иметь различное строение. У природного они строго упорядочены: все блоки-момеры расположены в них в определенной последовательности, как солдаты в строю. Такие полимеры называются стереорегулярными. В первых же синтетических каучуках подобного строения получить не удавалось. Здесь блоки-момеры располагались хаотически, как люди в толпе. В результате первые синтетические каучуки уступали по своим качествам природным. Сегодня благодаря разработке методов получения стереорегулярных полимеров с использованием специальных катализаторов они по многим показателям даже превосходят натуральные. Подобным способом удалось резко повысить качество многих полимерных материалов, прежде всего пластмасс. Взяв, к примеру, полистирол. Если его молекулы состоят из хаотически соединенных друг с другом мономерных блоков, то пластмасса размягчается уже при 85°С. Стереорегулярный же полистирол выдерживает температуру до 230°С.

Проблема термостойкости для полимеров особенно остра. Всем ведь хороши пластмассы: они легки, прочны, да и себестоимость их чрезвычайно низка, одна была у них беда — они не могли выдерживать высокие температуры и поэтому не конкурировали с металлами, скажем, в машиностроении. Это было следствием строения их молекул, которые сначала представляли собой линейные цепи мономеров, вроде веревки. Перережь ее в одном месте — и она разорвется. Совсем иное дело — лестница. Если у нее перепилить не только одну из ступенек, но даже одну боковую стойку, она не развалится. Значит, решили химики, для получения термостойких полимеров необходимо научиться строить молекулы по «образу и подобию» лестницы. И такие «лестничные» полимеры уже построены. К примеру, лестничный полиакрилонитрил. Из него получен материал, названный «черным орлоном», который способен

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ

в течение 10 тыс. ч выдерживать температуру 400°C , а в течение нескольких часов — 800°C . Короткое время орлон не разрушается и при 9900°C , что в полтора раза выше температуры поверхности Солнца!

Есть, однако, конструкции еще более прочные, чем лестница. Например, паркет. Именно такое строение имеет графит. И он действительно чрезвычайно термостоек. Если обуглить органический полимерный материал при высокой температуре в атмосфере инертного газа, так, чтобы он не разрушился, то получившийся при этом графит образует паркетную структуру, которая и обеспечит его высокую термостойкость. Это, конечно, очень сложный и дорогой способ, но именно так производят особо ответственные узлы машин, при создании которых с затратами приходится мириться.

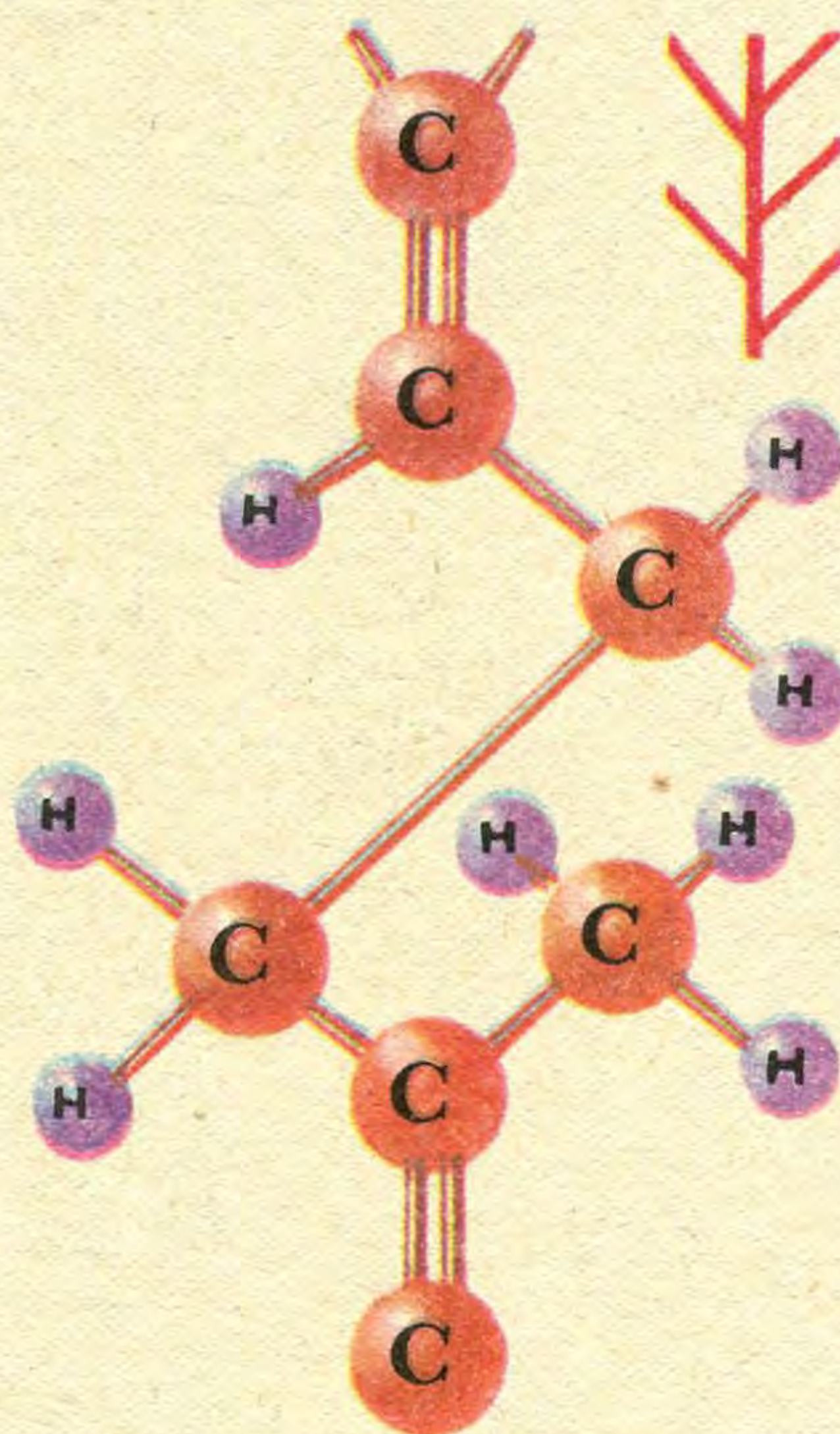
В трехмерном мире могут быть и более тонкие различия в строении молекул. Они так же, как и руки человека, бывают правыми и левыми. Уже упомянутая винная кислота может быть представлена двумя разновидностями: одна вращает плоскость поляризации проходящего через нее поляризованного света вправо, другая — влево. Один вид является как бы зеркальным отражением другого. Интересно отметить, что земные организмы построены из белков, состоящих только из «левых» аминокислот. Есть и «правые», но земные существа неспособны их усваивать. Почему и как возникла такая молекулярная асимметрия, до сих пор неясно. Эта загадка связана с таинством происхождения жизни на нашей планете. Быть может, на других планетах организмы состоят из белков, построенных, наоборот, из «правых» аминокислот...

Наиболее сложно пространственное строение молекул нуклеиновых кислот и белков. Если самое длинное слово не может содержать несколько десятков букв, то среди молекул есть и такие гиганты, которые включают в себя многие миллионы атомов. Понятно, что научиться читать эту «китайскую» грамоту было совсем непросто. И все же ученые уже сумели расшифровать пространственное строение многих сложнейших молекул, например, ДНК.

О двойной спирали молекулы жизни так много писали, что вряд ли необходимо рассказывать здесь о ней еще раз. Пространственное строение белков гораздо менее известно. Возьмем, к примеру, молекулу белка-фермента химотрипсина. Этот фермент выделяется поджелудочной железой и участвует в процессе переваривания белковой пи-

щи. Напомним, что ферменты — это биологические катализаторы, способные ускорять химические реакции в миллионы раз. Без них невозможно протекание всех биохимических процессов в живых организмах, стало быть, невозможна и сама жизнь. Все ферменты — белки. Большинство из них — гигантские молекулы, включающие в себя миллионы атомов. Каково же трехмерное строение такой молекулы-великана? Попробуем нарисовать ее скульптурный портрет.

Если молекулу фермента — химотрипсина вытянуть в прямую линию, как нитку бус, и пронумеро-



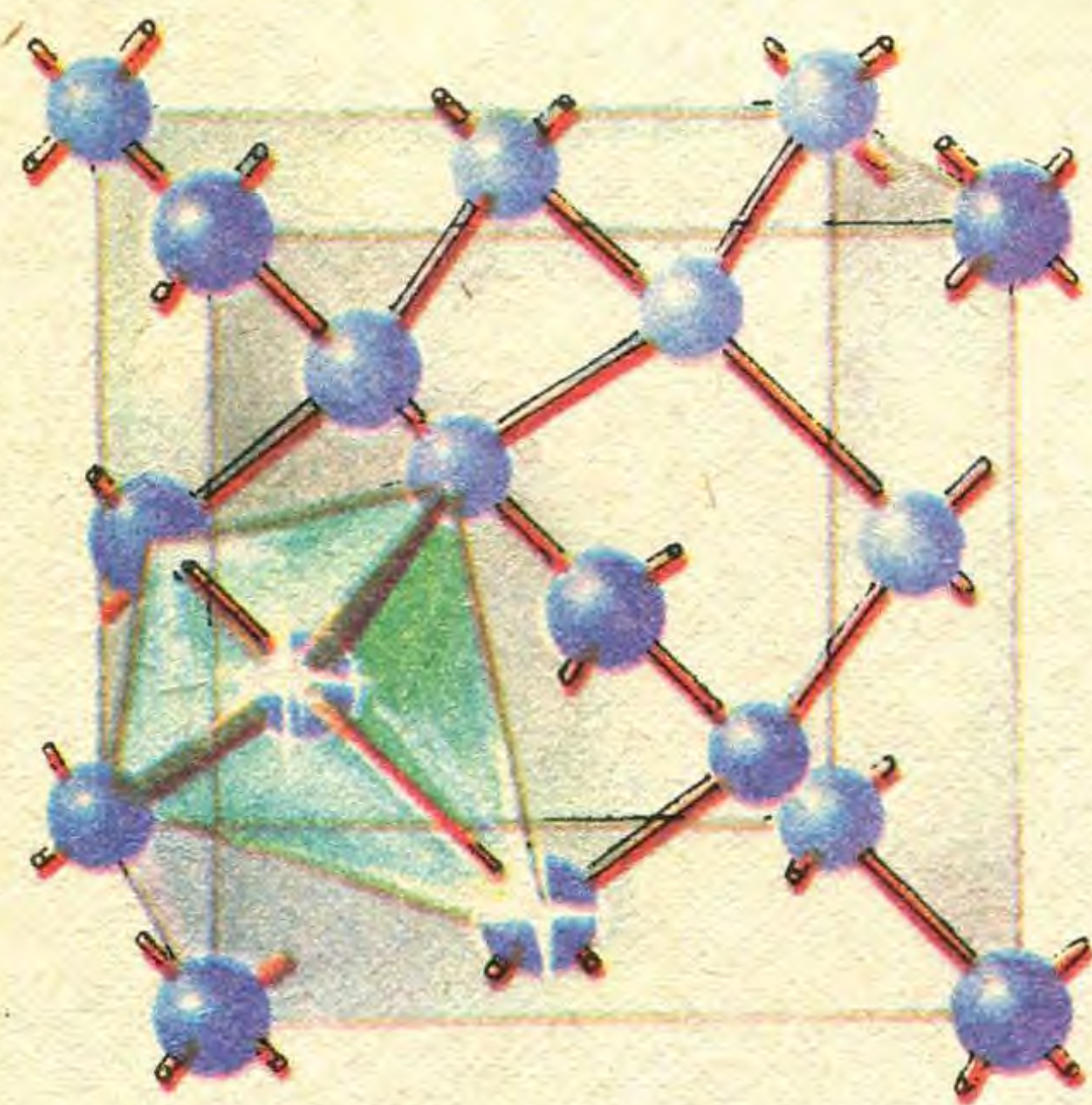
У молекулы каучука, ответвления от молекулярной цепи располагаются по одну сторону от нее, а у гуттаперчи — по разные.

вать с левого конца все аминокислотные остатки (кирпичики-мономеры, из которых и складываются «многоэтажные здания» молекул белков), а затем отпустить нить, она примет обычную для нее форму замысловато свернутого клубка. Это приводит к тому, что в молекуле образуется так называемый активный центр. В нем рядом оказываются аминокислотные остатки, стоящие далеко друг от друга в молекулярной цепи. Так, если нитку бус свернуть, то некоторые из бусинок «встретятся». В молекуле химотрипсина, в клубке, свернутом

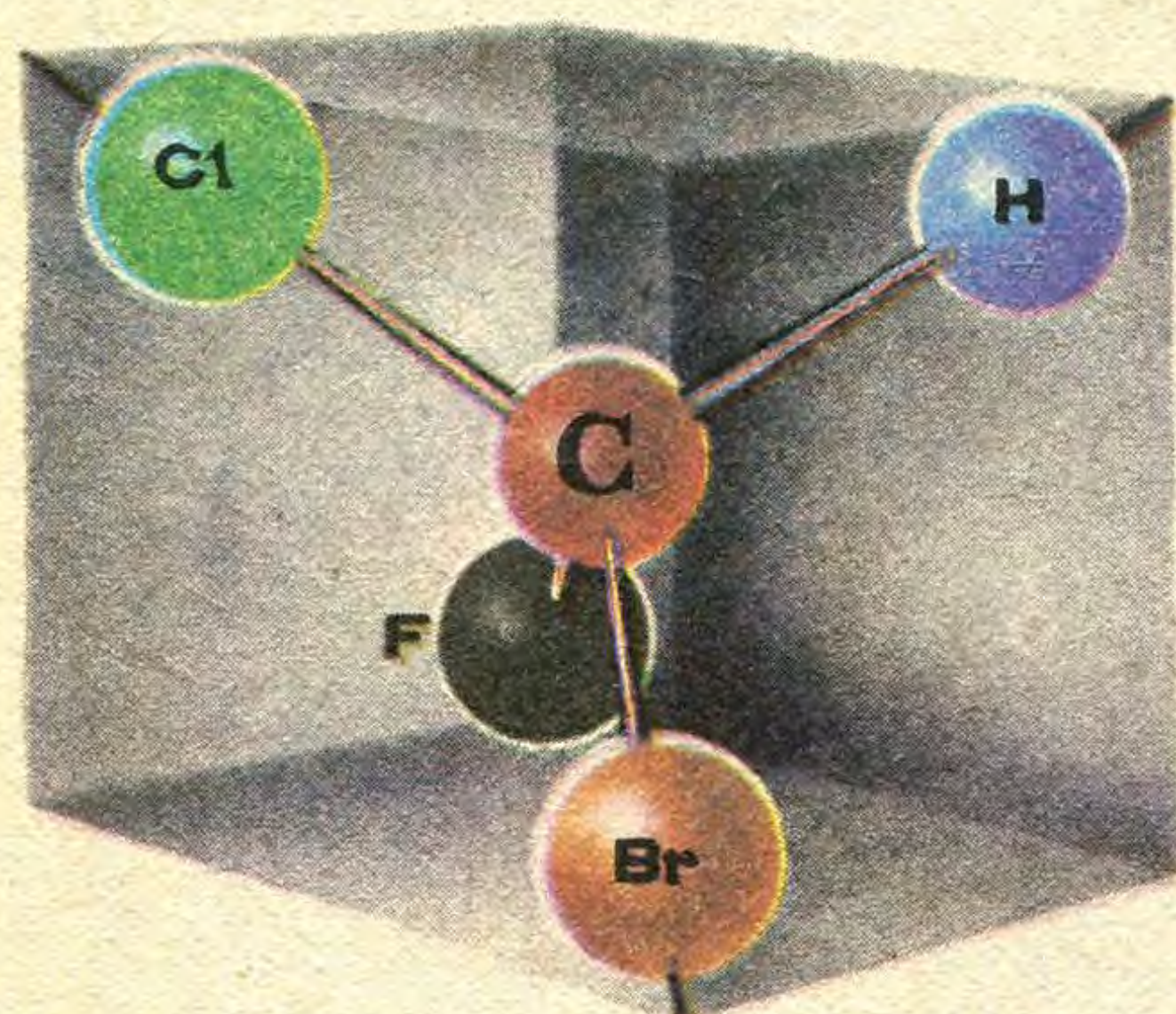
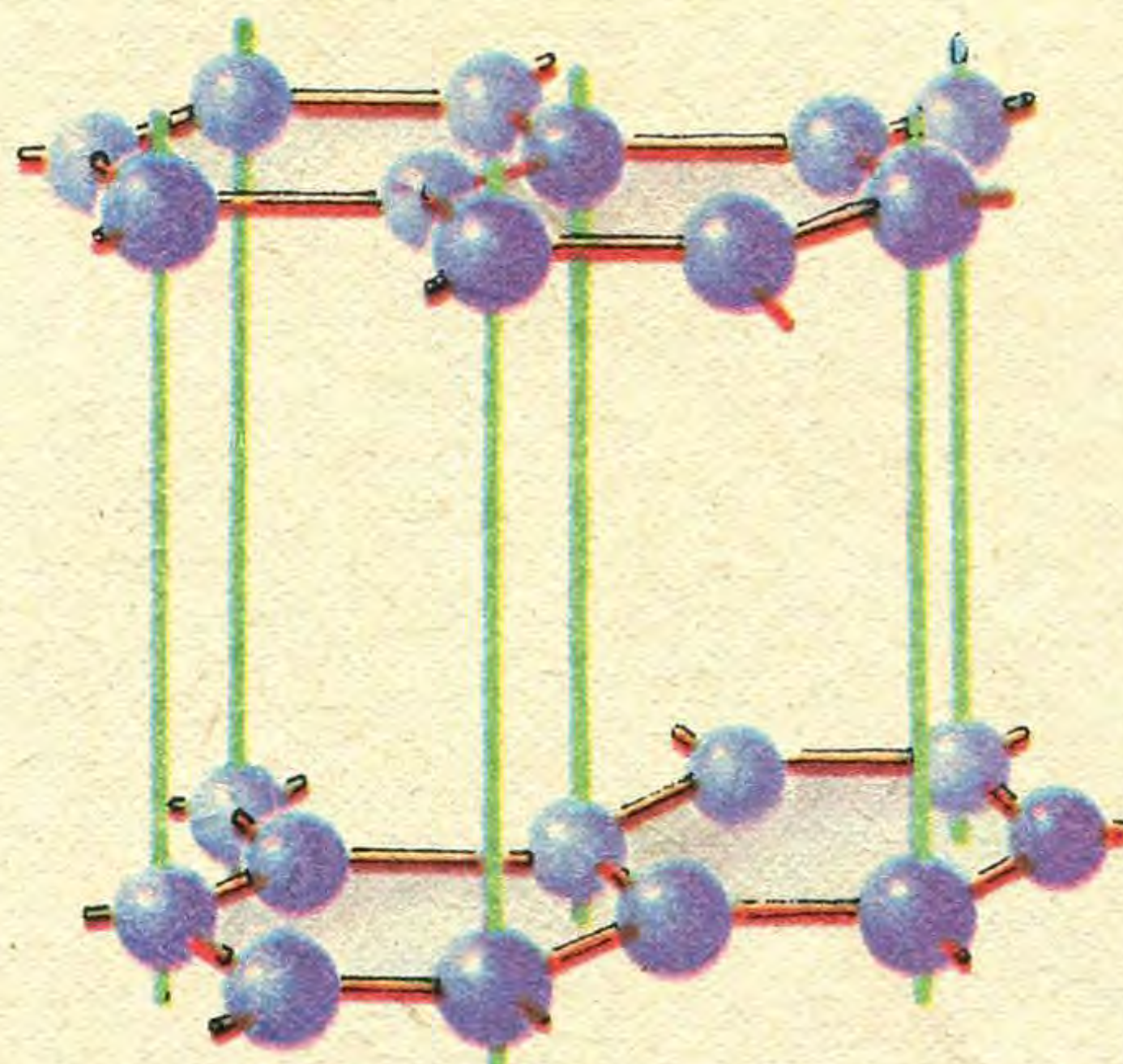
замысловатым, но не случайным образом, в соседстве оказываются нити аминокислотных остатков № 40, 57 и 195. Именно такой активный центр делает химотрипсин сверхкатализатором. Этот центр подобен бородке ключа, которая, собственно, и открывает замок. Остальная ее часть — это ручка, за нее просто удобнее держаться при открывании. Она лишь обеспечивает взаимодействие определенных аминокислотных остатков в активном центре. Благодаря данной геометрической форме активный центр подходит, как ключ к замку, к молекуле другого вещества, в результате чего реакция и ускоряется в миллионы раз. Чужим ключом замок, как известно, не откроешь. На том же принципе основано действие многих биологически активных веществ, например, лекарств. Молекула стрептоцида, скажем, по своей структуре и геометрической форме похожа на молекулу вещества, необходимого для жизнедеятельности болезнетворных микроорганизмов. Похожа-то она похожа, но заменить ее все же не в состоянии. А это как раз и нужно. Микроб «хватает» молекулу стрептоцида, встраивает ее в вещество своей клетки-организма, и она застревает там, как отмычка порой застревает в замке: и открыть его нельзя, и вытащить ее обратно не удастся. Микроорганизм, «проглотивший» стрептоцид, погибает. Примерно таков механизм лекарственного действия и ряда других препаратов.

Приведем еще один пример. На одном из рисунков, иллюстрирующих статью, изображена структура сложной молекулы миоглобина — дыхательного пигмента мышечной ткани. В структуру миоглобина входит белковый «клубок» с молекулярным весом около 16 000 и фрагмент красителя, содержащего в своей структуре атом железа. На рисунке этот фрагмент напоминает планету Сатурн. Именно атом железа является тем активным центром, который реагирует с кислородом воздуха и переносит его в ткани.

Стереохимики и специалисты по молекулярной биологии различают первичную, вторичную, третичную и т. д. структуры в белковых молекулах. Первичная структура — это порядок аминокислотных остатков (или, что в конечном счете одно и то же, порядок атомов) в молекулярной цепи белковой молекулы. Им определяются все остальные структуры. Вторичная структура белка — это спираль, в которую закручена молекулярная цепь, скажем, альфа-спираль. На рисунке отчетливо видны альфа-спиральные участки молекулы миоглобина.

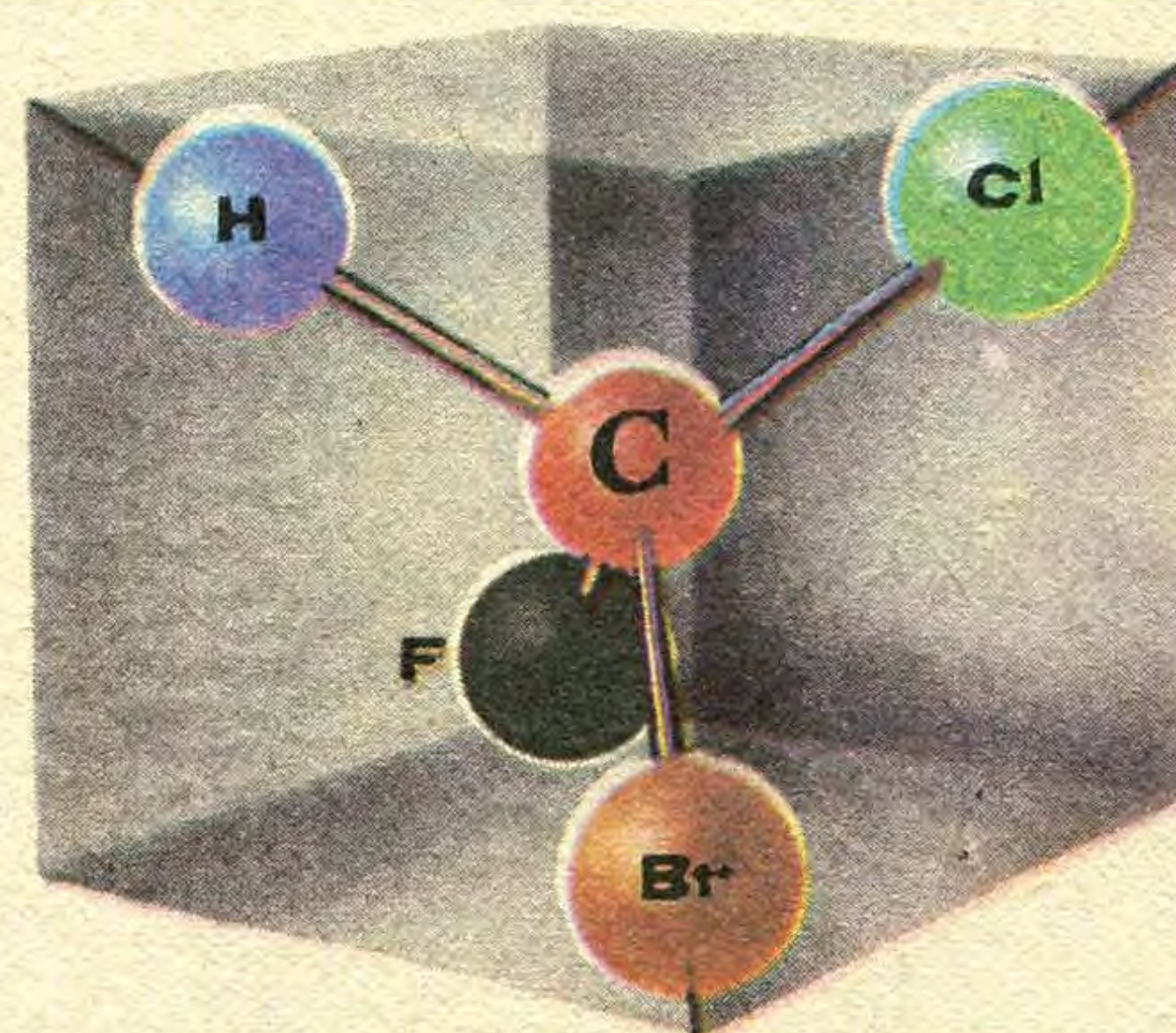


Так выглядят трехмерные структуры алмаза и графита.



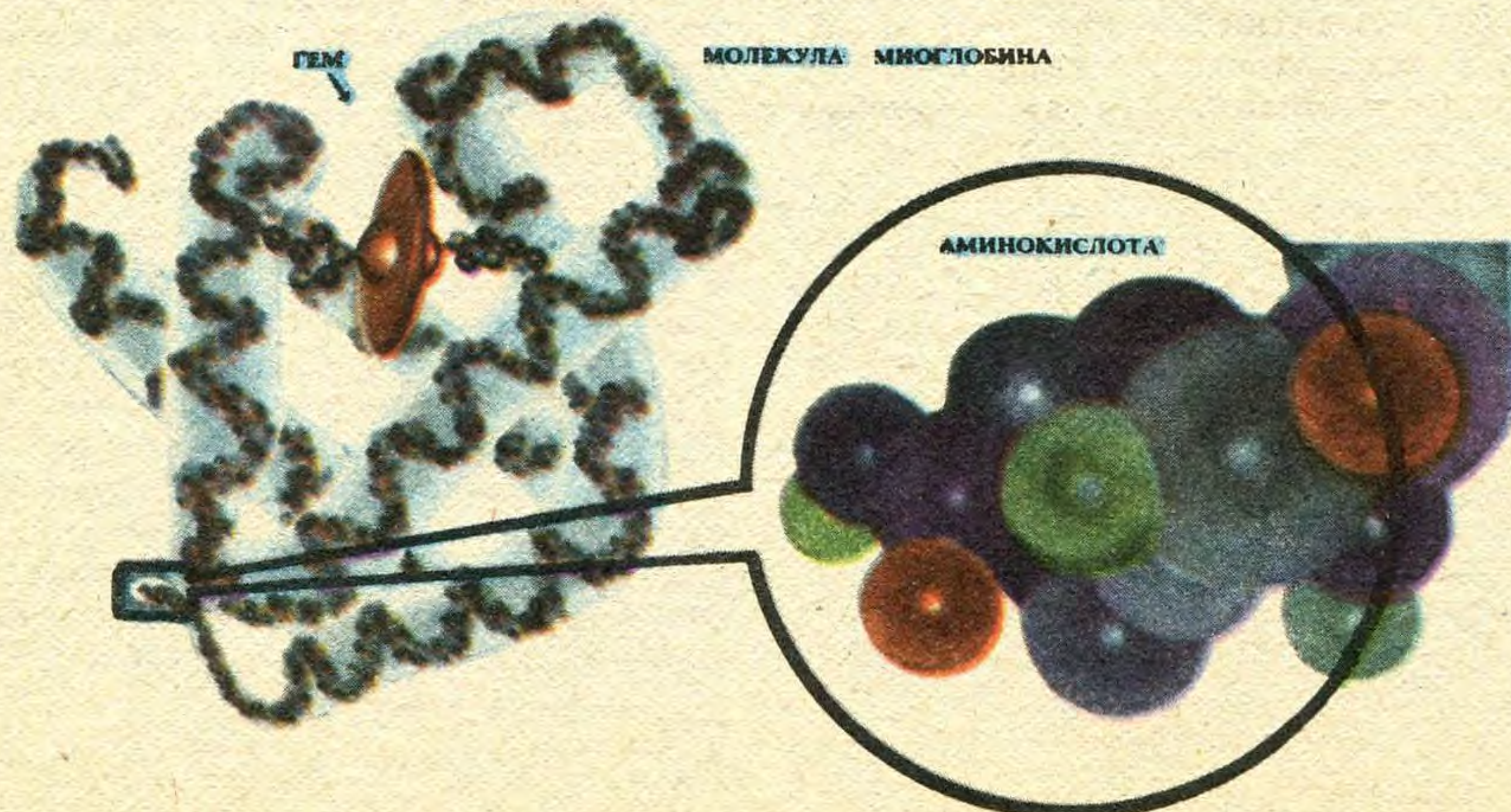
Право- и левовращающие молекулы фторхлорбромметана. Одна является как бы зеркальным отражением другой.

Форму альфа-спирали предложил в качестве модели пространственного строения молекул белков еще в 1951 году лауреат Нобелевской премии по химии и лауреат Нобелевской премии мира Лайнус Полинг. В этой модели белковая молекула представляет собой нить, обвивающую поверхность цилиндра, причем звенья соседних витков располагаются таким образом, что



между некоторыми группировками атомов соседних витков устанавливаются так называемые водородные связи. Под третичной структурой понимают глобулу, то есть весьма замысловато свернутый белковый клубок. Здесь-то и оказываются рядом друг с другом в активном центре химотрипсина аминокислотные остатки № 40, № 57 и № 195. В ряде случаев отдельные глобулы — клубки белковых нитей, взаимодействуя друг с другом, образуют более сложные построения

Модель молекулы сложного белка миоглобина.



в пространстве. Это уже четвертичная структура белка. Как видите, вопрос о его пространственном строении далеко не прост.

Для наглядности сравним названные структуры белка со строением текстов языка. Возьмем сначала одну отдельную букву. В большинстве случаев она не несет самостоятельного смысла. Я или А — редкие исключения. В большинстве случаев самостоятельный смысл имеет лишь целое слово. Слова складываются в предложения. Дополнительную информацию могут нести также порядок слогов в словах, и порядок слов в предложениях, и более сложный порядок при построении текстов, например, стихотворных. В самом деле, вот перед нами стихотворение советского поэта Николая Глазкова.

Белеет яблоневый цвет —
Унынья нет,
Ласкает взгляд леса, луга,
А не снега.
Течет веселая река —
И берега
Как будто водят хоровод
У милых вод.

Отлично может всякий люд
Купаться тут.
Улыбка солнца в добрый час
Дойдет до нас.
Жара прекрасна в летний день,
А рядом тень.
Вот так и просится в мой стих
Единство их.

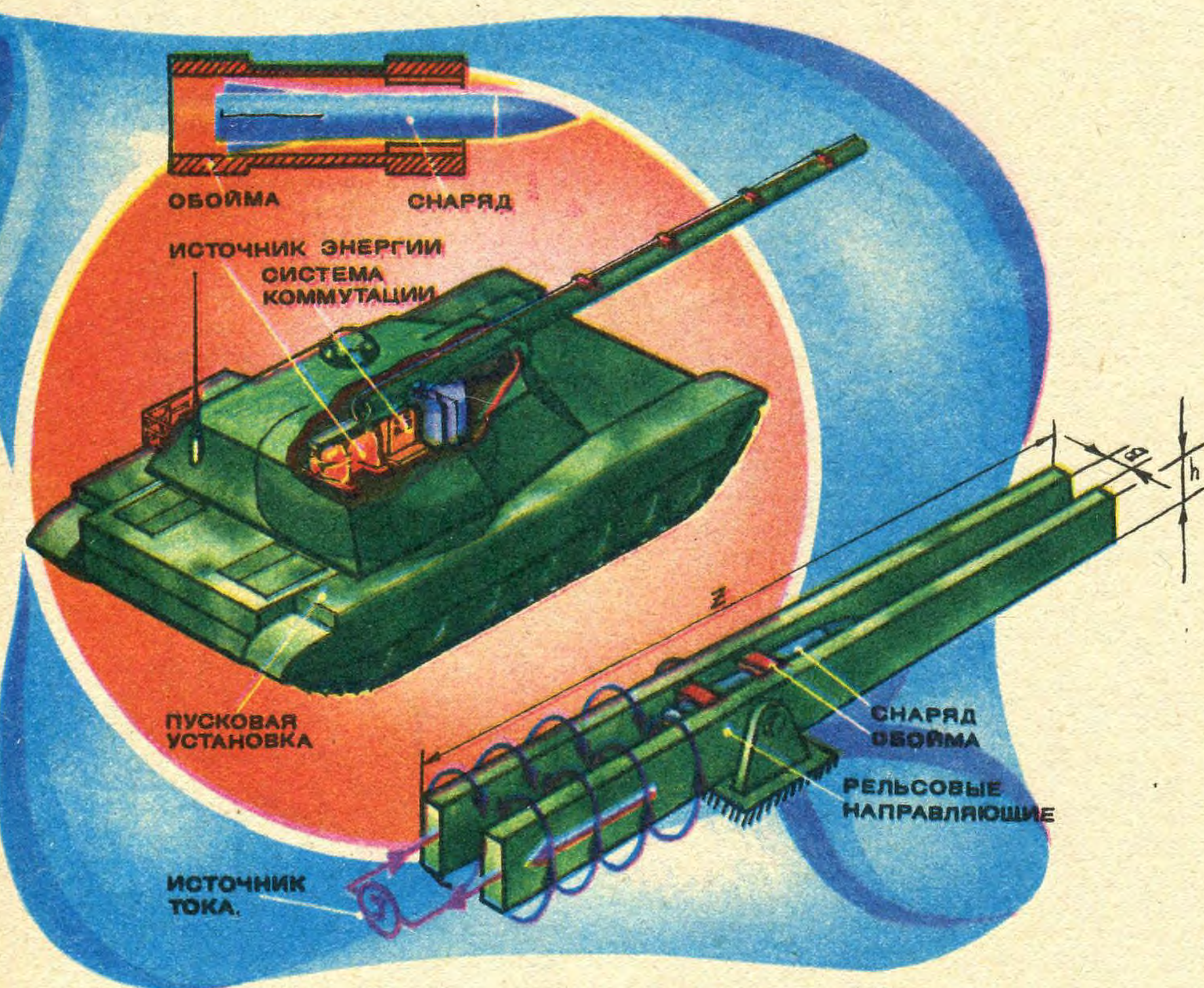
Вы ясно чувствуете, что здесь есть ритм и рифмы. Они создают особую — эмоциональную сторону восприятия стихотворного текста, в отдельных словах и фразах которого заключена определенная информация. Если прочитать сверху вниз первые буквы стихотворных строк, то окажется, что это посвящение известному поэту и писателю Булату Окуджаве. Стало быть, в посвящении заключена еще одна информация. Первичную структуру белка можно сравнить со словами и фразами стиха, водородные связи — с рифмами, третичную структуру — с посвящением, читаемым по первым буквам строк...

Зная, какую функцию выполняет та или иная структура сложных соединений, зная, как пространственное строение молекул определяет биологическую активность вещества, например лекарства, можно синтезировать молекулы заданного пространственного строения, то есть конструировать новые соединения с нужными нам свойствами, подобно тому как инженеры конструируют новые машины. Воистину нет ничего более практичного, чем хорошая теория.

Записал В. КЛЯЧКО

ОГОНЬ ВЕДУТ... ЭЛЕКТРОМАГНИТЫ

ВАСИЛИЙ МАЛИКОВ, доктор технических наук



«Мне приходилось слышать, что за рубежом длительное время ведутся работы над артиллерийскими орудиями, в которых вместо пороха и других подобных веществ используется электроэнергия, — обратился в редакцию читатель А. Карпов из Воронежа. — Не смогли бы вы подробно рассказать о том, что представляют собой эти электропушки?» С аналогичными вопросами к нам обратился целый ряд читателей. Ответ на эти вопросы наши читатели найдут в статье нашего постоянного автора В. Маликова, написанной по данным зарубежной печати.

Почти 500 лет на полях сражений безраздельно господствует огнестрельное оружие. За это время на смену гладкоствольным, «с дула заряжающимся» гауфницам и единорогам пришли нарезные, скорострельные, дальнобойные орудия, появилась специализированная артиллерия, в частности, противотанковая и зенитная.

Однако самым совершенным орудиям свойствен «врожденный недо-

док» — мощность энергии пороховых газов не превышает 1 эВ на атом, следовательно, дульная скорость снаряда не может превысить 2000 м/с. Последнее объясняется тем, что скорость движения снаряда в стволе зависит от скорости движения молекул продуктов сгорания порохового заряда. Это обстоятельство вынудило специалистов изыскивать более эффективные источники энергии для метания снарядов.

Еще в 1829 году англичанин Перкинс создал паровую пушку, которая на испытаниях выбрасывала снаряд массой 1,8 кг на 300 м. Спустя 4 года французский артиллерист Перро, а за ним в 1864 году американец Меффорд создали проекты пневматических орудий. Конструктивно аналогичными артиллерийскими системами Залинского (калибр 381 мм, дальность стрельбы 2000 м) были оснащены береговые батареи в США.

А в начале нашего столетия вни-

мание артиллеристов привлекла возможность применения энергии электромагнитного поля. Так, в 1916 году французы Фашон и Видлепле изготовили электромагнитную пушку (ЭМП), ствол ее состоял из обмоток проводника, в которые последовательно втягивался разгоняющийся снаряд. Эта ЭМП сообщала 50-граммовому снаряду скорость до 200 м/с.

Разумеется, для того чтобы проделать то же самое с более массивным снарядом, надо либо повысить силу тока, либо увеличить время его воздействия, то есть удлинить ствол. Выполнение того и другого требования сопряжено с определенными сложностями.

Тем не менее, по мнению зарубежных специалистов, ЭМП все же достаточно перспективны. В отличие от обычных пушек у них, изменяя силу тока, можно регулировать ускорение снаряда. Кроме того, судя по расчетам и данным их экспериментов, длинноствольные ЭМП способны обстреливать цели на расстоянии в сотни километров.

Позволю напомнить читателям, что во время второй мировой войны германские инженеры пытались построить зенитную ЭМП, которая действовала бы на принципе линейного электродвигателя постоянного тока (роль якоря отводилась снаряду). Однако создателям очередного «чудо-оружия» довелось столкнуться с трудностями научно-технического порядка, разрешить которые им оказалось не по силам.

Положение с разработкой ЭМП изменилось после того, как специалисты достигли определенных успехов в области генерирования и передачи больших импульсов электрической энергии. Так, в конце 70-х годов появились крупные униполярные генераторы и ряд других устройств.

За рубежом вопросами теории ЭМП и разработкой их отдельных образцов занимаются солидные научные центры. В частности, в США к этому делу привлечены сотрудники Техасского, Принстонского, Калифорнийского университетов, Массачусетского технологического института, а их деятельность координируют Управление перспективного планирования научно-исследовательских и опытных работ министерства обороны и командования родов вооруженных сил.

За рубежом все ЭМП принято разделять на действующие на переменном и постоянном токе. Для

первых характерен высокий коэффициент полезного действия применительно к преобразованию электрической энергии в механическую энергию движущегося снаряда. Однако величина ускоряющей силы таких ЭМП сравнительно невелика.

Коэффициент полезного действия ЭМП на постоянном токе меньше, зато пусковая скорость снаряда у них гораздо выше. Поэтому, по мнению зарубежных специалистов, они перспективнее.

Конструкция ЭМП, в общем, относительно проста: припомните орудие Фашона и Виллепле. В двух словах она состоит из гусеничной или колесной пусковой установки, направляющих, снаряда и токопроводов, источника энергии и системы ее коммутации. Существуют еще и рельсовые ЭМП, представляющие линейный электродвигатель постоянного тока, состоящий из пары жестких проводников (рельсов), по которым ток проходит в противоположных направлениях. Такой «ствол» с параллельными направляющими играет роль одновитковой обмотки, в то время как корпус снаряда выступает в качестве якоря. Сила, действующая на снаряд, вычисляется по формуле

$$F = \frac{L \cdot I^2}{2}, \text{ где } L — \text{индуктивность на единицу длины направляющих рельсов, а } I — \text{сила тока в рельсах и снаряде.}$$

Отсюда следует, что начальная скорость снаряда зависит от величины индуктивности и квадрата силы тока. Скорость снаряда в рельсовой ЭМП будет тем больше, чем больше сила тока и длина ствола. А так как скорость передачи электромагнитного воздействия в конструкции пушки соизмерима со скоростью света, то исчезают ограничения, вытекающие из предельных скоростей движения молекул газа порохового заряда, что свойственно артсистемам классических образцов.

Однако из-за ограничения плотности тока приходится увеличивать размеры ствола, что, в свою очередь, приводит к возрастанию массы ЭМП. Ограничение плотности тока вызвано предельными величинами температуры нагрева рельсов и перегрузками, воздействующими на корпус снаряда. Конечно, было бы желательно сделать ствол ЭМП компактнее, но тогда возникает опасность оплавления рельсов. Эксперименты, проведенные за рубежом, показали, что нагрев рельсов уменьшается с возрастанием их поперечных размеров. Но... вновь появляется пресловутое «но» — тогда придется увеличить (и утяжелить) обойму. Специалисты пробовали

«укоротить» снаряд, только и это оказалось нежелательным, ибо при выстреле он может попасть в перекос и заклинить в направляющих. И все же инженеры нашли выход из положения, предложив обхватывать обоймой только среднюю и донную части снаряда.

Высокие требования предъявляются и к устойчивости снаряда при полете по траектории. С этой целью применяются стабилизаторы либо снаряд раскручивается перед выстрелом или при движении по направляющим.

Естественно, что от параметров ствола и заданной скорости снаряда зависит и величина необходимой энергии.

Ее минимум зависит от энергии, запасенной в первичном накопителе, с учетом потерь при последовательной передаче ее к преобразователю, а затем к рельсовым направляющим. Так как современные стационарные электрогенерирующие устройства неспособны за сравнительно короткое время выдавать мощные импульсы энергии, то приходится использовать аккумулярующие устройства, чтобы, накопив несколько мегаджоулей, быстро ввести их в обмотки ствола.

По мнению иностранных специалистов, для этого подходят униполярные генераторы, генераторы взрывного сжатия магнитного потока, батареи конденсаторов, МГД-генераторы, высоковольтные линии электропередачи и некоторые другие устройства, составляющие комплекс ЭМП.

Ротаторы униполярных генераторов представляют собой гигантские фарадеевские диски. Работая как маховики, они аккумулируют энергию, полученную от внешнего источника, чтобы за считанные секунды выдать импульс постоянного тока величиной до 0,5 мА. Больше того, применив индуктивный накопитель, установленный между генератором и ЭМП, этот период можно сократить до миллисекунд. Добавим, что за рубежом уже разработаны проекты компактных униполярных генераторов, предназначенных для ЭМП.

В зарубежных проектах ЭМП предлагается генерировать ток при сжатии магнитного потока. С этой целью применяют индуктор с двумя параллельными медными проводниками длиной по 2,5 м, на одном из которых размещен заряд листового взрывчатого вещества. После того как индуктор получит энергию от внешнего источника (батареи конденсаторов), заряд подрывают и проводники устремляются навстречу друг другу, сжимая магнитное поле и генерируя импульс, характеризующийся большей силой

тока по сравнению с импульсом, создаваемым непосредственно конденсаторами.

Кстати говоря, преимущество батарей конденсаторов и состоит в том, что они просты и весьма эффективны.

Зарубежным специалистам удалось доказать возможность получения импульсов мощностью в миллиарды ватт от компактного МГД-генератора, работающего на энергии, выделяемой взрывчатым веществом. Так, при проведении опытов в плазменном канале диаметром 25,4 мм был получен импульс длительностью 25 мкс и мощностью 2 ГВт.

Существуют за рубежом и проекты рельсовых ЭМП, при стрельбе подключаемых к линиям высоковольтных передач всего на несколько секунд. Таким образом, они, очевидно, смогут не только вести огонь на большую дистанцию, но и выводить объекты на околоземную орбиту. При этом отношение массы топлива к полезному грузу составит 4—5, тогда как для обычных ракет, использующих жидкое топливо, это отношение составляет 30—70.

Специалисты ряда стран изыскивают и другие источники энергии, с помощью которых можно было бы генерировать еще более мощные импульсы, необходимые для высокоскоростного метания снарядов.

Эффективность и коэффициент полезного действия ЭМП принято оценивать по отношению кинетической энергии снаряда к величине проводимой к орудию энергии. Последняя складывается из кинетической энергии снаряда с энергией, рассеянной в направляющих рельсах, дуговой плазме и энергии магнитного поля.

В зарубежных проектах некоторых наиболее удачных ЭМП энергия, рассеянная в направляющих, всего в 3 раза превышает кинетическую энергию снаряда, коэффициент полезного действия ЭМП может составить 0,20, что весьма близко к тому же показателю современных артиллерийских орудий.

По данным журнала «Вертехник» (ФРГ); относительно высокий КПД «электропушек», возможность достижения гипервысоких начальных скоростей снаряда делают ЭМП весьма перспективными. И не только в артиллерии. Электромагнитные метательные пусковые установки в будущем могут найти применение и в ряде отраслей науки и техники, например, при запуске космических аппаратов. Об этом, в частности, рассказывалось в статье доктора технических наук Ц. Соловьева «Из пушки — на Луну» (см. «ТМ» № 4 за 1973 год).

доктора технических наук,
профессора Федора КУРОЧКИНА;
Героя Советского Союза,
заслуженного летчика-
испытателя СССР
Василия КОЛОШЕНКО.
Автор статей — военный летчик
1-го класса Лев ВЯТКИН.
Художник Михаил ПЕТРОВСКИЙ

«ПТЕРОДАКТИЛИ»

В последние годы во всем мире получило широкое распространение самодеятельное конструирование летательных аппаратов. За рубежом даже появился специальный термин: «домашнее конструирование». Больше того, многие весьма солидные фирмы признали, что у «авиасомельщиков» оригинальный подход к решению некоторых технических проблем, а созданные ими аппараты нередко не уступают серийным машинам.

В этом смысле любопытна карьера англичанина К. Н. Уоллиса. Бывший военный летчик, участник второй мировой войны, он сначала увлекся разработкой миниатюрных двухтактных двигателей и, добившись успеха, приступил к постройке сверхлегких авиатожиров. Его первенец, одноместный авиатожир G-ART поднялся в воздух в августе 1961 года. Опасаясь, что крупные авиастроительные компании, уловив новое направление в развитии авиации, постараются поглотить его предприятие, Уоллис предусмотрительно запатентовал свои новинки. Это относилось к узлу ротора с карданом, центробежному регулятору и ограничителю максимальных оборотов несущего винта, автомату контроля тяги и даже дельтаплану. К концу 60-х годов Уоллис построил 8 моделей авиатожиров и установил на них рекорды высоты (4680 м),

приобщению любителей к техническому творчеству.

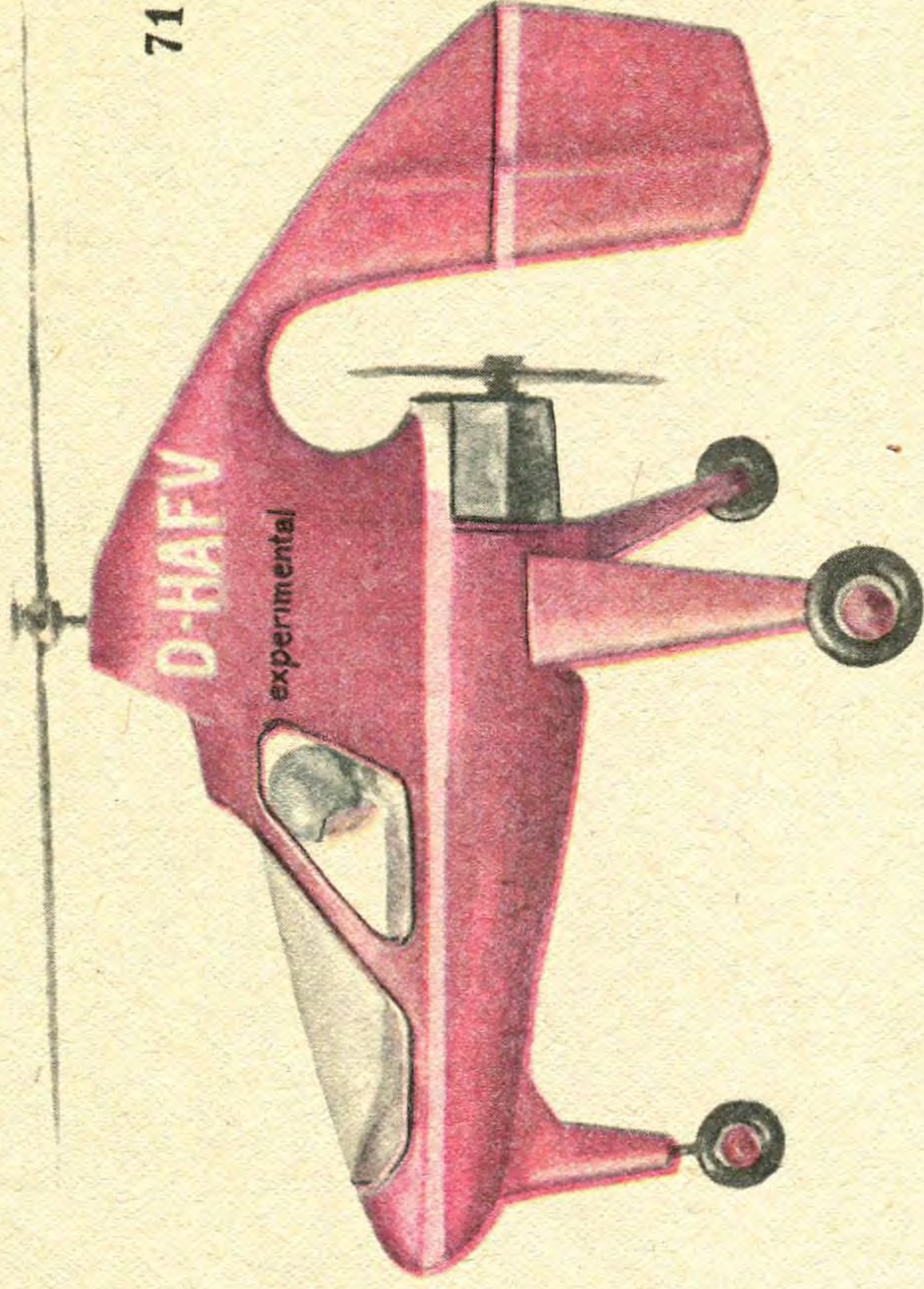
Однако простота и доступность «птеродактилей» скоро обернулись негативной стороной. В воздухе все чаще стали появляться аппараты, управляемые плохо обученными любителями и недисциплинированными пилотами. В связи с этим в ряде стран сочли необходимым ввести опеределенные ограничения для самоделщиков.

В частности, обязательной принадлежностью обладателя сверхлегкого аппарата стал парашют, высота полета не должна превышать 150 м (и только в дневное время), емкость топливного бака ограничена 100 л. В Англии, Франции и Италии разрешили постройку двухместных аппаратов, но в ФРГ можно создавать только одноместные и, как говорится, т. д. и т. п.

На одной из последних международных выставок было представлено более 20 типов сверхлегких летательных аппаратов разных классов (включая мотodelьтапланы). Ежегодно в рамках ФАИ организуются конференции конструкторов-любителей.

Сверхлегкими летательными аппаратами заинтересовались и военные. Так, журнал «Флаинг» в апреле 1982 года отмечал, что они уже применяются вооруженными силами США для так называемой «тихой разведки».

На заставке: экспериментальный сверхлегкий вертолет ХАИ-22А, созданный в студенческом КБ Харьковского авиационного института (СССР, 1968 год). Одноместный, одновинтовой. Мотоциклетный двигатель — мощность 38 л. с. Диаметр несущего винта — 5,4 м. Вес пустого — 90 кг. Скорость — 100 км/ч. Статический потолок — 2000 м. Демонстрировался на ВДНХ СССР в 1968 году.



71. Экспериментальный автожир КРАУСС TRS-111 (ФРГ, 1970 год). Одно-местный, одновинтовой. Двигатель автомобильный, мощностью 90 л. с. Диаметр несущего винта — 7 м, диаметр толкающего винта — 1,27 м. В конструкции применены стеклопластики.

дальности (более 1200 км), скорости (179 км/ч) и грузоподъемности, которые были утверждены ФАИ. После этого изобретатель занялся разработкой двигателя с наддувом для перелета на микроавтожире через высочайшую вершину мира Джомолунгу.

Западная пресса не жалела звителных прозвищ для летательных аппаратов, изготовленных в домашних условиях. Их именовали «птеродактилями», «гибридами мотоплана с парусной лодкой», «летающими шезлонгами». Но в 1981 году американский журнал «Мичиган авиайшн» установил, что в мире (не считая социалистических стран) построено любителей и облетано более 20 тыс. сверхлегких летательных аппаратов разных типов. В этом отношении производство «настоящих» самолетов и вертолетов заметно отстает.

Более того, создатели самодельных мини-вертолетов и автожиров сумели опередить «фирменных» конструкторов в разработке удачных, простых и дешевых конструкций, необычных компоновок. Сверхлегкие машины оказались весьма перспективными. В частности, ничто не мешает переоборудовать их в телеуправляемые, беспилотные аппараты специального назначения. Можно оснастить их турбовинтовыми двигателями, в том числе двухконтурными, двигателями Ванкеля, воздушно-реактивными двигателями, размещенными на концах лопастей несущего винта. Не случайно некоторые зарубежные авиационные компании приступили к разработке и испытаниям сверхлегких вертолетов и автожиров.

Из года в год за границей растет выпуск и продажа малогабаритных двигателей для сверхлегкой авиации, а также вертолетов, автожиров и самолетов, распространяемых специализированными фирмами в комплектах для сборки в домашних условиях. В результате отпадает необходимость в конвейерах для сборки машин на заводе. Сравнительно невысокая стоимость такого комплекта привлекает многочисленных заказчиков, да и сборка вертолета или автожира своими руками способствует

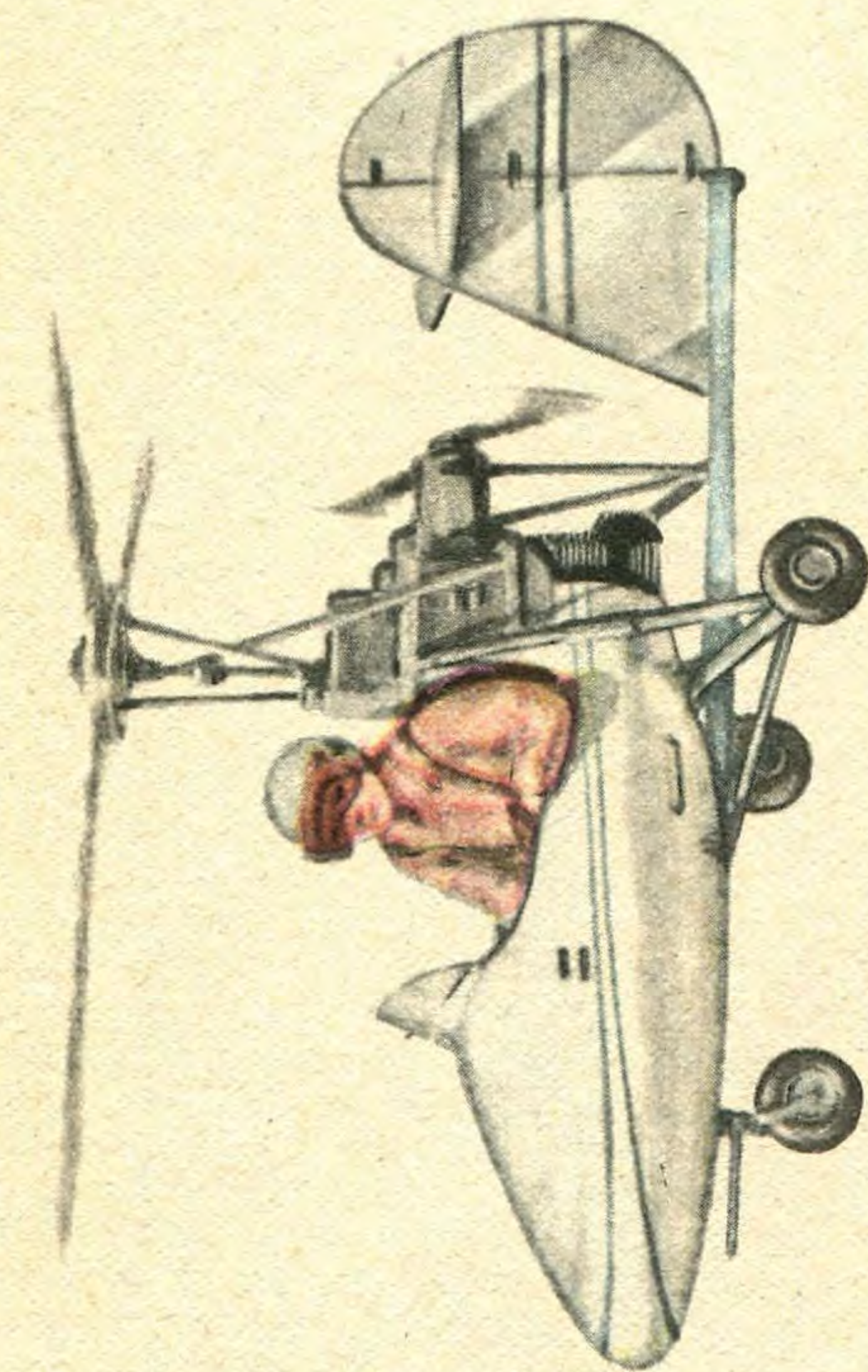
В нашей стране любительское авиаконструирование началось еще в 20-х годах. Именно из среды энтузиастов авиации вышли прославленные авиаконструкторы О. К. Антонов, С. В. Ильюшин, ученые и инженеры В. С. Вахмистров, С. П. Королев, многие летчики. Уже тогда стало очевидно, что создатели самодельных летательных аппаратов — будь то планеры, самолеты или автожиры, могут составить «золотой фонд» нашей авиации. Так, впрочем, и происходит.

Ныне любительское авиационное строительство получило наибольшее развитие в студенческих конструкторских бюро, действующих при вузах с авиационным уклоном, к примеру, в Московском, Харьковском, Казанском авиационных институтах. В этом есть определенная закономерность — ведь только в процессе создания оригинального летательного аппарата будущий авиационный инженер сможет развить техническое воображение и приобрести необходимые навыки, которые невозможно получить с аудиотехники, на лекции или почерпнуть на страницах учебника.

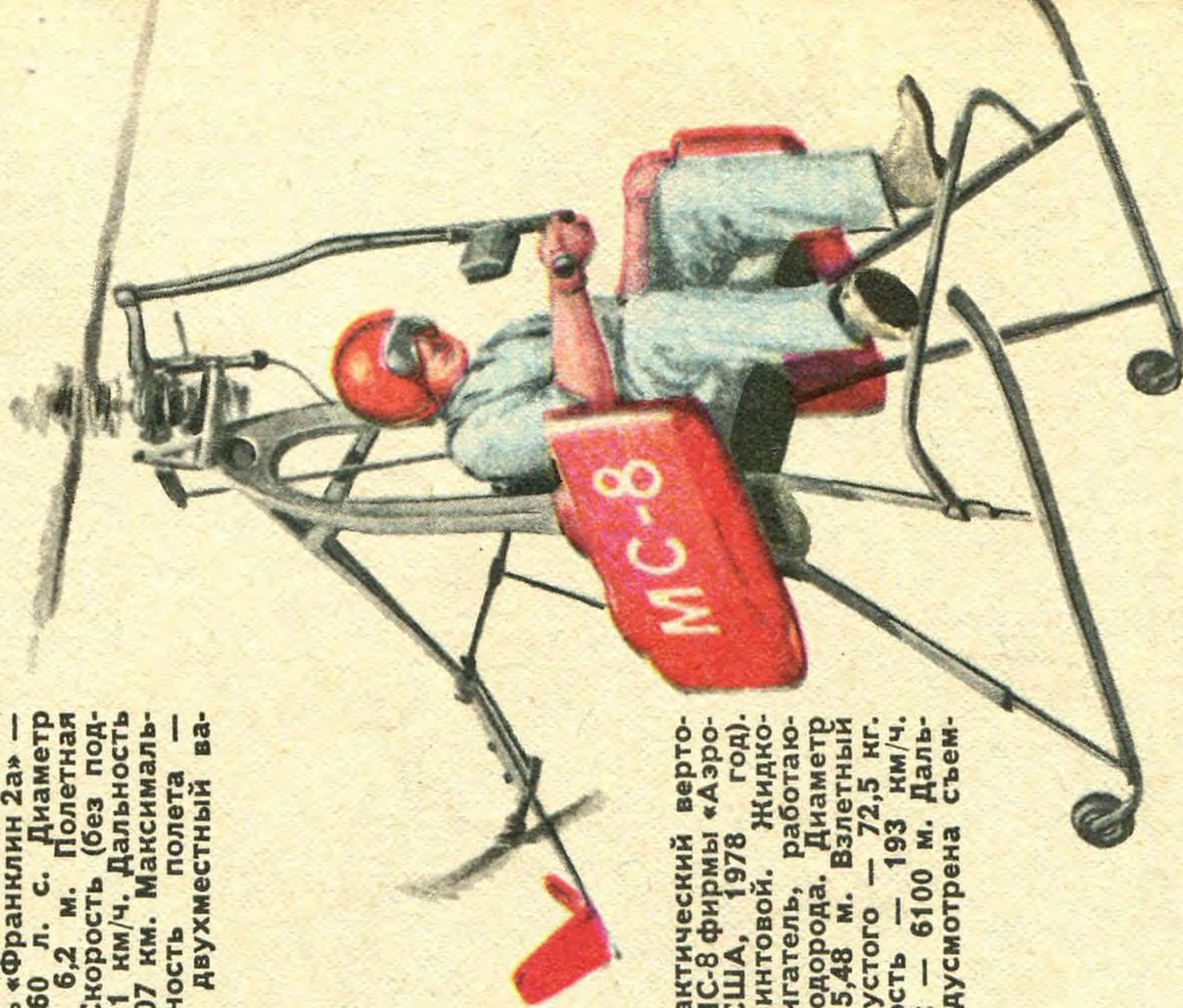
...В сентябре 1983 года в крымском поселке Планерское, на знаменитой горе Клементьева, близ которой полвека назад зарождался советский планеризм, был проведен всесоюзный смотр-конкурс летательных аппаратов, созданных конструкторами-любителями.

Побывав в Планерском, генеральный конструктор, Герой Социалистического Труда О. К. Антонов отметил, что группы любителей-энтузиастов проектируют и строят мини-самолеты, монопланы и бипланы на колесах и на лыжах, на воздушной подушке, строят гидросамолеты и вертолеты. Строят, как правило, грамотно, серьезно изучая авиационную науку, тщательно отделывая детали.

Высокая оценка генеральным конструктором творчества «самодельщиков» свидетельствует о том, что у нашей «большой авиации» есть хороший резерв. Остается лишь своевременно и правильно найти ему применение.



72. Одноместный автожир Уоллиса WA-116 класса Е-3а (Англия, 1971 год). Двигатель «Франклин 2а» — 120 А мощностью 60 л. с. Диаметр несущего винта — 6,2 м. Полетная масса — 317,5 кг. Скорость (без подвесных баков) — 161 км/ч. Дальность — 1207 км. Максимальная продолжительность полета — 6 ч 25 мин. Имелся двухместный вариант.



73. Сверхлегкий тактический вертолет «Мини-коптер» MS-8 фирмы «Аэроспейс дженерал» (США, 1978 год). Одноместный, одновинтовой. Жидкостно-реактивный двигатель, работающий на перекиси водорода. Диаметр несущего винта — 5,48 м. Взлетный вес — 272 кг. Вес пустого — 193 кг. Максимальная скорость — 193 км/ч. Статический потолок — 6100 м. Дальность — 400 км. Предусмотрена съемная кабина.

«ЗВУК И ШУМ»

«В последнее время все чаще говорят о «шумовом» загрязнении окружающей среды. Хотелось бы узнать, ведутся ли какие-нибудь исследования как по вредному, так и полезному влиянию звука на живые организмы». Н. СУВОРОВ, г. Красноярск.

Многие наши читатели спрашивают о том же. Мы публикуем сегодня репортаж нашего корреспондента Надежды ЕСИНОЙ из лаборатории шума и вибрации Института гигиены труда и профессиональных

заболеваний АМН СССР, в котором рассказывается об исследованиях советских ученых. Инженер из Вильнюса Всеволод КАРПОВ сообщает о своих изысканиях по истории использования ультразвука.

ДЕЦИБЕЛЫ И ЗДОРОВЬЕ

НАДЕЖДА ЕСИНА,
наш спец. корр.

Рокот автомобилей, многоголосье прохожих, гул заводских цехов, музыка из окон, лязг, скрип, стук... Сколько звуков обрушивается на нас ежедневно! Вечером мы жалуемся на головные боли, ночью, несмотря на усталость, долго не можем уснуть. Становимся раздражительными, глотаем снотворное, успокоительное, болеутоляющее, ходим из одного врачебного кабинета в другой, а причина недомогания — обыкновенный шум! Конечно, на самочувствие человека влияет множество факторов, но шум, как показали исследования специалистов, один из немаловажных.

Было бы ошибочным полагать, что проблема «опасной громкости» возникла лишь в век реактивных двигателей и перенаселенных городов. Еще Плиний Старший описывал в своих сочинениях случаи тугоухости у рыбаков в порожистых верховьях Нила. Боролись с шумом тоже во все времена. В средневековье, например, кузни располагались только за городской чертой. Железо разрешалось перевозить, лишь «укутав» его соломой. Термин «качество жизни», введенный сегодня в употребление экологами, тогда, естественно, не существовал. Тем не менее злая суть грохота понималась вполне правильно — издавались даже указы, запрещающие шуметь на улицах в определенные часы.

Знаете ли вы, сколько сегодня стоят человеческие уши? Вопрос обыденный на Западе. И ответ лаконично прост: 3000 долларов. В такую сумму оценивается полная потеря слуха на производстве. Од-

нако далеко не все потерпевшие обращаются за разовой компенсацией: кому же добровольно хочется признавать свою нетрудоспособность! Почти три миллиона американцев подвергаются шуму, уровень которого выше 90 децибел, а для 500 тысяч и 100 децибел не предел. Это верные кандидаты в глухие: слуха лишается каждый восьмой.

Частичная или полная потеря слуха — нередкое профессиональное заболевание в Англии, Японии, ФРГ.

Как же уберечь людей от неблагоприятного воздействия акустических колебаний на организм? Вот что говорит кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории шума и вибрации Института гигиены труда и профессиональных заболеваний Академии медицинских наук СССР Эдуард Денисов.

— От шума не умирают. Но он — такой же фактор риска для здоровья человека, как курение или алкоголизм. Язва желудка от избыточного грохота, возможно, и не откроется, но иммунный барьер в организме снижается, а частота заболеваний, причем самых различных — от простудных до гинекологических, — увеличивается. Исследования показали: на шумных предприятиях уровень заболеваемости выше среднего на 20%.

Но какое предприятие считать шумным? И почему при одинаковом уровне шума у одних рабочих возникает профессиональное заболевание, а у других — нет? Где тот рубеж, за которым каждый лишний децибел вреден, и в чем его вред? Именно это и пытается понять современная наука. Значение медико-биологических исследований, проведенных нашими специалистами, как раз и состоит в том, что мы не только определили неблагоприятное воздействие производственного шума на человека, но и выработали количественные его характеристики, позволяющие оценить реальную нагрузку на организм...

По современным оценкам, уровень шума на рабочем месте не должен превышать 80 децибел. Такова санитарная норма. Но ведь шум воздействует на человека не изолированно, не сам по себе, а вместе с другими факторами, присутствующими тому или иному роду занятий.

Возьмем, к примеру, водителя автомобиля. Статистика свидетельствует, что, двигаясь по магистралям крупного города, он ежедневно регистрирует не менее 2 событий, принимает 2—3 решения. Каждую минуту делает от 30 до 120 профессиональных жестов. Каждые две минуты — ошибается, каждые два часа — попадает в критическую ситуацию. Безусловно, нагрузка на его нервную систему весьма высока. Такая, между прочим, и у руководителей предприятий, учреждений, которые нередко попадают в «цейтноты» и в этой связи должны срочно принимать ответственные решения. А в каком постоянном напряжении находится диспетчер аэропорта!

Физиологи, исследовавшие состояние человека в тех или иных производственных условиях, выделили по ряду признаков четыре категории нервно-эмоциональной нагрузки. Так вот, перечисленные выше профессии зачислены ими в самую трудную, четвертую категорию.

Вальщик леса тоже в этой группе — его труд связан с риском для жизни. А вот у школьного учителя нагрузка — из-за непредсказуемости течения событий — третьей категории. Как это ни покажется странным, но так же нервно загружены и рабочие, трудящиеся в три смены. Служащие, чей рабочий день расписан по часам и далек от неожиданностей, — относятся к первой или второй категории.

Отсюда вполне понятно: чтобы нервная система не перенапрягалась, санитарная норма шума должна сопрягаться с условиями труда. Поэтому специалисты установили такие пределы. Для первой категории — максимум 80 децибел, второй — 70, третьей — 60 и, наконец, четвертой — 50 децибел.

Но при чем здесь фактор нервно-эмоциональный? А вот при чем: шум усугубляет его. Повышение, например, громкости производствен-

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

ных звуков на 10 децибел вызывает в организме физиологические изменения, соответствующие тем, что происходят при «ухудшении» нагрузки на одну категорию! И наоборот, улучшение условий труда, отмена, допустим, ночной смены у ткачих, приравнивается по воздействию на организм к «снятию» 10 децибел.

Хотелось бы подчеркнуть: все это не теоретические умствования. Найденный эквивалент уровня шума и условий труда используется при проектировании новых предприятий. К примеру, известно, что

нагрузка рабочих по степени напряжения в строящемся цехе составит третью категорию. Значит, уровень шума здесь не должен превышать 60 децибел. Каждый лишний децибел приводит к потере производительности труда на один процент, увеличивает риск потери слуха на полтора процента и на полпроцента — сердечно-сосудистых расстройств.

На производственный шум ведется сейчас большое наступление. Однако есть отрасли, такие, как ткацкая, где техника неохотно поддается модернизации. Что же делать в этом случае? Специалисты лаборатории предлагают использовать разработанные ими «кулисные звукопоглотители из стеклоткани». Их, кстати говоря, уже внедрили на ряде предприятий. И что же? Уровень шума снизился на шесть децибел. И тут же повысилась производительность труда на четыре процента. Снизилась общая заболеваемость рабочих, резко уменьшилось потребление снотворных препаратов...

Наушники с функциональной музыкой тоже в какой-то мере выход из положения. Среди средств личной защиты — небезызвестные «беруши», созданные специалистами лаборатории в содружестве с химиками. В отличие от западных, сделанных из стекловолокна и вызывающих воспаление уха, отечественный противозумный материал абсолютно безвреден.

Наш разговор до сих пор касался лишь производственного шума. А ведь начала я с уличной какофонии, преследующей нас повсюду. Известно, что дети, живущие в шумном районе, отстают в умственном развитии, часто болеют. Губителен избыточный шум для подростков. Установлено: посещение дискотеки два раза в неделю по два-четыре часа в течение двух лет способствует формированию признаков профессиональной потери слуха. Да и немудрено: ведь уровень звуковых колебаний поп-музыки, усиленной динамиками, достигает 120 децибел — столько же шума производит реактивный самолет!

Ну а тишина? Как на нее реагирует организм?

Многие жители крупных западных городов без привычного уличного шума даже на отдыхе чувствуют себя неуютно. Поэтому предприимчивые бизнесмены весьма успешно торгуют кассетами с записью звуков сирен, звонков, свистков... Извращение, конечно. Но вспомните пытку, когда наказуемого запирали в комнате с полнейшей звукоизоляцией! Несчастный сходил с ума...

Поэты, писатели любят творить ночью. Ко многим ученым их луч-

шие идеи и открытия пришли также в ночные часы. Психологи объясняют этот феномен довольно просто: когда за окнами темно и тихо, легче сосредоточиться.

Много загадок таит в себе звук. Не до конца изучено его влияние на человека. Отчего, например, при выступлении рок-ансамбля зрителями часто овладевает массовый психоз? Оказывается, звуковые колебания определенной ритмичности способствуют возникновению в крови гормонов, которые влияют на психику.

А ультразвук? Ставший в последнее время незаменимым во многих областях, особенно в медицине, он поистине творит чудеса. Однако, сделав его помощником, медики забыли, что контакт с оборудованием, передающим ультразвуковые колебания, вреден для них самих. Существуют и гигиенические нормы контакта с ультразвуком. Если медики будут их соблюдать, им не грозит, в частности, ломота в кистях.

Итак, звук может быть и нашим врагом и нашим союзником — в зависимости от того, насколько полно и точно мы знаем его влияние на человеческий организм.

ЗВОН МЕТАЛЛА

ВСЕВОЛОД КАРПОВ, инженер,
г. Вильнюс

Два, казалось бы, непримечательных сообщения появились не так давно в прессе. «Специалисты из канадской фирмы «Малтипл менеджмент» обнаружили, — говорилось в первой заметке, — что ультразвук так сильно действует на слуховые органы крыс, что они предпочитают обходить его источник далеко стороной. Относительно небольшое устройство, излучающее ультразвук и получившее название «экологический генератор», оказалось чрезвычайно эффективным в борьбе с грызунами».

В другом сообщении, вернее, интервью с видным ученым-медиком, членом-корреспондентом АМН СССР, профессором В. И. Петровым сообщалось о применении того же ультразвука в хирургии в качестве стерилизующего средства. «Недавно обнаружили, — сказал профессор В. Петров, — его бактерицидные свойства. Совместно с ректором МВТУ Г. Николаевым, профессорами В. Лапиловым и В. Поляковым мы разработали ультразвуковой аппарат, способный разрушать и при-



Рис. Александры Набаговой

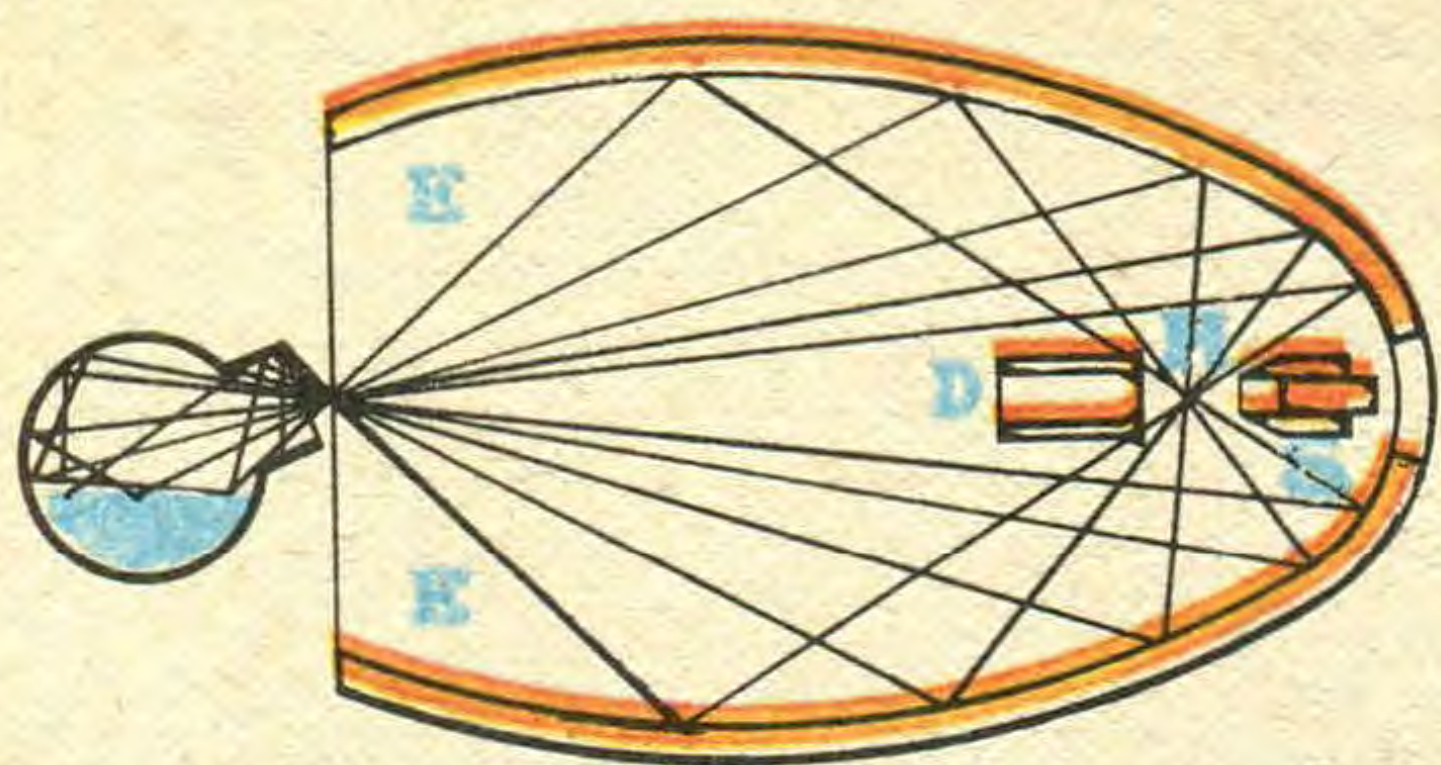


Схема устройства для фокусировки ультразвука, излучаемого свистком. Отражатель Е-Е выполнен в форме эллипсоида вращения.

останавливать рост микроорганизмов».

Надо сказать, что факты эффективного воздействия ультразвука на грызунов и микроорганизмы были известны и ранее. Если полистать внушительный энциклопедический фолиант Л. Бергмана «Ультразвук», вобравший в себя все известные премудрости об этом явлении (одна библиография — свыше 5 тысяч наименований), то можно найти любопытные сведения.

Многие существа издают и воспринимают ультразвуки и успешно используют их в своих жизненных целях едва ли не с сотворения мира. Сверчки, саранча, пчелы, водяные цикады и другие насекомые обмениваются при своем общении ультразвуками разных частот. Киты улавливают колебания с частотами 50—100 кГц, да и дельфины способны слышать звуки с частотами 20—30 кГц. Летучие мыши во время полета испускают короткие импульсы и способны ориентироваться по их отражениям в полной темноте. Собаки, и те в состоянии слышать более высокие звуки, чем человек, что натолкнуло изобретателей на мысль применить специальные свистки для дрессировки охотничьих собак.

Наконец, различные грызуны — домашняя мышь, крыса, соня, хомяк, морская свинка — слышат звуки с частотой до 100 кГц. Да что там «слышат»? Было установлено, что сверхзвук, распространяясь в воздухе, иногда даже смертелен для них: в создаваемом ультразвуковой сиреной поле умеренной интенсивности за короткое время погибают мелкие животные — мыши, различные насекомые. Понятно, что эффект воздействия зависит от интенсивности излучения.

Микроорганизмы оказались еще более чувствительны к ультразвуку. Уже в 1954 году стали известны факты его разрушающего и подавляющего рост различных бактерий действия. Удавалось убивать вирусы бешенства и энцефалита, ослаблять эффективность возбудителя коклюша и дифтерии, получать защитную сыворотку из разрушенных УЗ-облучением бактерий. Опы-

ты проводились и над бациллами туберкулеза.

Похоже, лишь человек глух к ультразвуковым волнам. Очевидно, где-то на бесчисленных ступеньках своего совершенствования утратил он (либо не обрел) способность «верхнего» слуха. Зато другие существа не только воспринимают такое излучение, но и в известном смысле могут быть управляемы им. Как тут не вспомнить поэтическую легенду о флейтисте, заворотившем звуками волшебной дудочки крысину стаю и увлекшем ее в море! Чем не прообраз ультразвукового свистка?

Ультразвук действительно таит в себе богатые, не полностью раскрытые еще возможности. И как жаль, что древние наши предки, одолеваяемые грызунами и эпидемиями, не знали ни ультразвука, ни поразительного воздействия его на живых существ. А вдруг все-таки... знали?! Или хотя бы догадывались о существовании тайного звука и его влиянии на живую природу? Сопоставляя некоторые известные факты из истории, этнографии, физики, биологии, относящиеся к звуку, невольно приходишь к поразительным выводам (см. 4-ю стр. обложки).

Начнем со способов получения ультразвука. Если оставить в стороне свисток, то самым простейшим инструментом окажется круглая стальная пластинка, диаметром и толщиной немного превосходящая современный металлический рубль. Закрепленная в центре, она издает при ударе не только слышимое звяканье, но и ультразвуковые колебания. Если говорить об общей тональности звукового набора, то она будет тем выше, чем толще и уже пластинка. С уменьшением ее размера уменьшается и интенсивность звучания, и, наоборот, большая пластинка звучит громче, но басовитее. Интенсивность зависит и от материала. Самый «промкий» ультразвук способна издавать (при прочих равных условиях) пластинка из вольфрама, а если брать более доступные материалы, то наилучшей будет пластинка из золота, затем — железная, затем — медная. Любопытно, что чистое серебро звучит несколько слабее, чем медь, и в 3 раза слабее вольфрама.

Зависит интенсивность и от формы поверхности — будет ли она прямолинейной или криволинейной. Придавая пластинке изогнутую форму, можно получить эффект фокусировки и тем самым заметно повысить интенсивность звука. В свое время Герц и Визнер использовали для этого эллипсоид вращения (из повседневных предметов несколько приближается по форме к такой фигуре скорлупа ку-

ринового яйца). Так вот, располагая в одном из фокусов эллипсоида излучатель ультразвука, экспериментаторы добивались поразительного эффекта — сфокусированный луч воспламенял помещенную в другом фокусе вату!

Отсюда ясно: если нам нужно «хорошее» ультразвуковое излучение, то мы должны подумать о достойном материале и форме инструмента. Что ж, попробуем, неукоснительно следуя строгой научной теории, последовательно усовершенствовать простейший источник ультразвука.

Возьмем наилучшие по силе звучания металлы — золото, железо или медь; выкроем небольшую круглую пластинку; теперь придадим ей форму, скажем, параболоида. Дополним наше творение небольшой деталью, способной ударять по пластинке и извлекать звук. Что же получится в итоге?

Колокол! Он со своей традиционной формой, материалом, размерами являет собой рациональную и совершенную по характеристикам конструкцию простейшего источника ультразвука. Каждый раз, когда колокол подает свой голос, непременно раздается и скрытый от человеческого слуха ультразвук.

История «звонка» уходит в глубь тысячелетий. Сохранившийся до наших дней древнейший его экземпляр изготовлен еще ассирийцами в Ниневии во времена Салманассара II (860—824 гг. до н. э.).

Теория акустики отнюдь не запрещает издавать неслышимые человеческим ухом звуки также и другим металлическим инструментам. Много их наберется за долгую историю человечества по разным народам и землям — будь то бубенцы, азиатские гонги, древние славянские била, античные кимвалы и литавры, сistr древних египтян. Все они фактически представляют собой ту же самую металлическую пластинку. Правда, мало кто из ученых задавался праздным, казалось бы, вопросом — излучают ли ультразвук, скажем, старинный китайский бронзовый гонг или железные вериги? Но вот что пишет о звуковых свойствах колоколов знаток этого дела Ю. В. Пухначев: «...в спектре колокола присутствуют не только те частоты, которые в два и в три раза превышают частоту основного тона. Есть там и более высокие его гармоники, превышающие его по частоте в четыре, пять и большее число раз...»

В разные времена и в разных краях (а практически почти повсюду и всегда с момента обретения металла человеком) люди располагали довольно разнообразным набором звуковых инструментов, среди которых были и «ультразву-

ковые». Это, конечно, не отвечает на вопрос — знали ли древние о существовании ультразвука. Однако продолжим поиск. И для этого посмотрим, в каких случаях прибегали в старину и даже сегодня (у народов, находящихся на начальных ступенях цивилизации) к звону ударяемого металла.

В древности эти звуки весьма почитались. Сколь бы глубоко ни проникал взгляд в историю Древнего Египта, античной Греции или Рима, на всем ее протяжении можно встретить следы употребления маленьких звончков во время религиозных ритуалов, священнодействий, триумфальных шествий и в других важных случаях.

Страбон, описывая быт африканских троподитов и их соседей, упоминает, что «путешествуют они ночью, навесив колокольчик на самцов вьючных животных, чтобы отогнать диких зверей звоном, против которых они применяют также факелы и луки...».

Примечательно, что обычай навешивать свободно пасущейся скотине колокольчик на шею жив и по сие время. Считается, что с таким звонком корову легче сыскать в густых зарослях. А не скрыто ли здесь древнее поверье, что хищник

поостережется тронуть бренчащую травоядную персону?

Но чаще всего звон колокольчиков, а позднее и колоколов везде и во все времена сопровождал ритуальные акты. Звонкий голос металла редко использовался всуе, наоборот, он сопутствовал весьма важным моментам человеческой жизни. Звон золотых колокольчиков должен был раздаваться при входе-выходе жреца из святилища, «дабы ему не умереть»!

Но что за странный способ охранять человеческую жизнь? Тем не менее древнее предписание, связавшее, казалось бы, такие несопоставимые понятия, как «звон» и «смерть» (вернее, ее отрицание, «жизнь»), не является чем-то исключительным в истории человечества. Напротив, оно лишь закрепило широко распространенное среди различных народов верование, что металлический звон способен отгонять «нечистую силу», «демонов», насылающих порчу и смерть на людей и животных, причем охраняемым действием обладает именно резкий звук ударяемого металла. Форма же «инструмента» не играет сама по себе особой роли и бывает весьма разнообразной. Тому можно найти множество свидетельств в эт-

нографии, истории религии и культуры.

В старину многие колокола при отливке снабжались памятной надписью. Обычно она сообщала дату изготовления колокола, имя того, чьим попечением он изготовлен, иногда — имя мастера и девиз, говорящий о предназначении колокола. «Да отступят далеко смелость умышляющих козни, мрак привидений, набег несчастий, удар молнии, нападение громов, бедствие ненастья и всякое дыхание бурь...»

В Швейцарии, в Шафгаузене, покоится на каменном цоколе колокол с отбитым краем. Отлитый в 1486 году, он уже стар и давно непригоден к службе, но весьма знаменит. Его украшает краткая чеканная латинская фраза: «Vivos voco. Mortuos plango. Fulgura frango». «Зову живых. Оплакиваю мертвых. Ломаю молнии». Эти слова поразили некогда Шиллера и стали эпитафией его замечательной «Песни о колоколе». Позднее девиз «Vivos voco!» послужил эпитафией знаменитого «Колокола», издававшегося Герценом.

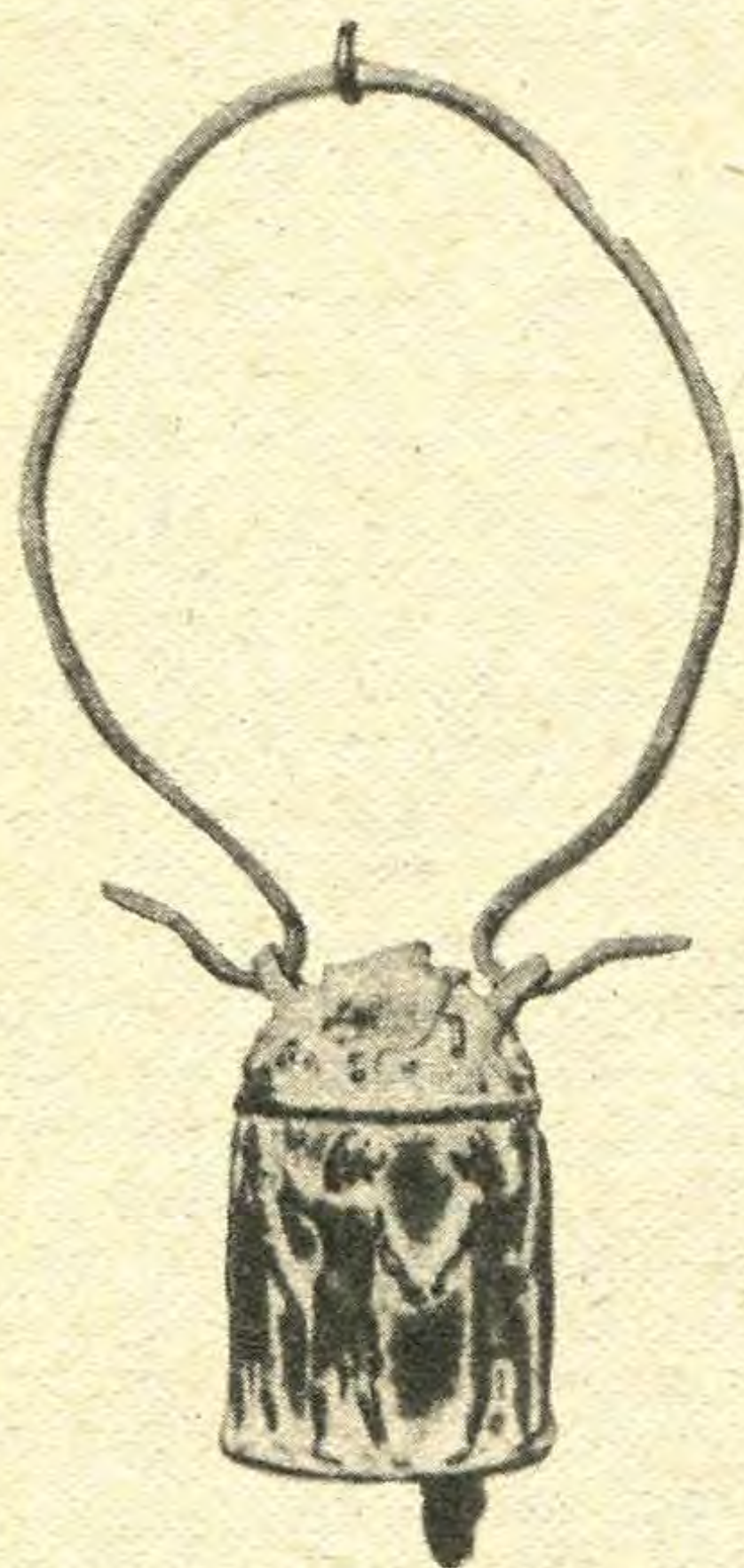
Знаток колокольного дела Н. Оловянишников сообщает, что в Биденкопе один старинный колокол имел следующую надпись: «Пока я звоню, пусть далеко отступят огонь, град, гром, молния, зараза, меч, сатана и нечестивый человек». Примерно тот же смысл в надписи на большом колоколе в Женеве: «Прогоняю чуму, поражаю злых духов». На другом, отлитом в 1493 году, — «Тушу пожары».

Документы средневековья и другие источники говорят о том, что подобные надписи не были пустым звуком.

Для разных случаев предназначались разные колокола. Их обычно не путали. По словам Н. Оловянишникова, специальными письменными уставами определялся характер звона в определенные дни, конкретный колокол, в который надлежало бить, и количество ударов.

Средневековый писатель Спеклин рассказывает, что во время чумы, свирепствовавшей в 1472 году в Страсбурге, тамошний колокол не выдержал усиленного звона по поводу многочисленных похорон и дал трещину. При моровом поветрии в Казани, как сообщает Н. Оловянишников, приказано было открыть повсеместный трезвон.

Распространенная в старину убежденность в действительности колокольного звона при повальных морах и эпидемиях была настолько глубока, что привлекла даже внимание научной мысли. Ученых, в частности, серьезно занимал вопрос — не производят ли какое-либо положитель-



Древний колокольчик, найденный на Британских островах.



Бубенцы и колокольчики, бывшие в ходу в Древнем Риме.



Бубенчик, нашивавшийся на одежду в Азии.



ное действие на больных во время эпидемий мощные звоны, когда сразу бьют тысячи собранных на малом пространстве колоколов? История медицины, впрочем, умалчивает, был ли найден ответ на этот вопрос. Лишь Фрэнсис Бэкон позволил себе однажды сослаться на поверье, что «зычный звон колоколов в многолюдных городах, случалось, разгонял прозу и развеивал чумной воздух». Английский этнолог Д. Фрэзер упоминает о греческой легенде, согласно которой вокруг лежа новорожденного Зевса плясали жрецы, ударяя мечами и копьями в щиты для того, чтобы уберечь его от смерти, и высказывает при этом предположение, что греческая легенда передает воспоминание о древнем обычае, сопровождавшемся с целью охраны жизни младенцев лязгом металла.

«В Китае, — пишет Фрэзер, — главным инструментом для производства шума является гонг... его гудение изо дня в день оглашает всю империю, в особенности летом, когда повышение смертности вызывает усиленную борьбу с дьяволами...»

В Африке туземцы часто прибегают к колоколам. Дусуны Северного Борнео раз в год торжественно изгоняют духов, приносящих болезни, из своих деревень, звонят в колокола и гонги... В юго-восточных областях Борнео среди даяков принято день и ночь бить в гонг, пока тело умершего остается в доме... Подобных примеров можно привести множество.

Но вот что интересно. Звонком металла принято было сопровождать далеко не всякую смерть! Звук этот раздавался в весьма определенных случаях. Описывая быт и нравы спартанцев, Геродот рассказывает: «Посмертные-де почести царей вот какие. О кончине царя всадники сообщают во все концы Лаконии, а женщины ходят вокруг города и бьют в котлы... Если же смерть постигнет царя на поле брани (то есть не от болезни. — В. К.), то в доме устанавливают изображение покойного и на устланном цветами ложе выносят для погребения...»

Таким образом, звоном металла спартанцы отмечали именно «мирную» кончину. Геродот подчеркивает, что те же обычаи существуют у большинства варварских племен. Похоже, что не забота о душе усопшего и не стремление оказать посмертные почести руководили дохристианскими блюстителями неписаных законов. Но что же?

Мирная кончина в те далекие времена — в отличие от гибели в бою — очень часто означала смерть от какой-либо распространенной ин-

фекции или эпидемии. Как мы теперь знаем (а древние не знали этого), к губительным эпидемиям и инфекциям, уносящим и сейчас еще множество человеческих жизней, непременно причастна определенная цепочка живых существ. Ее составляют микроорганизмы, затем их переносчики, насекомые (блохи и прочие), и, наконец, невольные «хозяева» этих насекомых — мыши, крысы и другие грызуны и мелкие животные. Человек как бы замыкает эту зловещую цепочку.

Так вот, на все промежуточные звенья оказывает, как нам сейчас определенно известно, угнетающее, подавляющее и даже разрушающее действие ультразвук. Да, тот самый ультразвук, что присутствует в звоне колоколов и вообще в звоне металла. Вполне понятно, что основным звеном, на которое наиболее эффективно мог воздействовать древний человек с его примитивными генераторами ультразвука, были, очевидно, домашние грызуны — мыши и крысы. Они весьма чувствительны к ультразвуку и не терпят его; и они же являются классическими переносчиками чумы и других страшных болезней, разраставшихся в далекие времена до эпидемий.

Можно представить, что при первых признаках заразы или при начале опасного в этом смысле периода люди древности звоном и лязгом металла начинали изгонять «демонов» — крыс. Звон, он же ультразвук, непрерывно раздаваясь днем и ночью, подавлял обитавших в подвалах грызунов и вынуждал их покинуть негостеприимное селение. С уходом опасная цепочка передачи болезни разрывалась, и эпидемия затихала...

Ничто, следовательно, с точки зрения законов физики, биологии и логики не препятствует колокольному звону оказывать определенное предупреждающее или сдерживающее воздействие на течение эпидемических процессов и развитие отдельных инфекций. И очевидно, далеко не случайно люди издревле прибегали к спасительному звону металла во имя торжества жизни. Так сквозь мистические покровы древнего впечатляющего ритуала проглянула жестокая и прозаическая жизненная необходимость.

В древности человек, конечно, не знал ни о вызывающих эпидемии микроорганизмах, ни о действенном ультразвуке. Но он имел свое представление о них. Сегодняшние же исследования приоткрывают завесу времени, вполне научно объясняя то, что еще совсем недавно казалось досужей выдумкой предков.

Киевлянин Александр Павлович Знойко — участник IX Всемирного съезда славистов (1983), автор десятков опубликованных научных работ, открытия и шести изобретений. По специальности он физикохимик, однако уже более 25 лет занимается древнейшей историей культуры и этногенезом Руси и ее предшественников. В публикуемой статье лишь кратко изложены некоторые выводы большой работы А. Знойко; эта работа, несмотря на необычность выдвигаемых в ней идей, получила одобрение со стороны ряда специалистов, представителей самых различных областей знаний. Мы помещаем выдержки из некоторых отзывов.

СЛЕДЫ НА НЕБЕСНОЙ

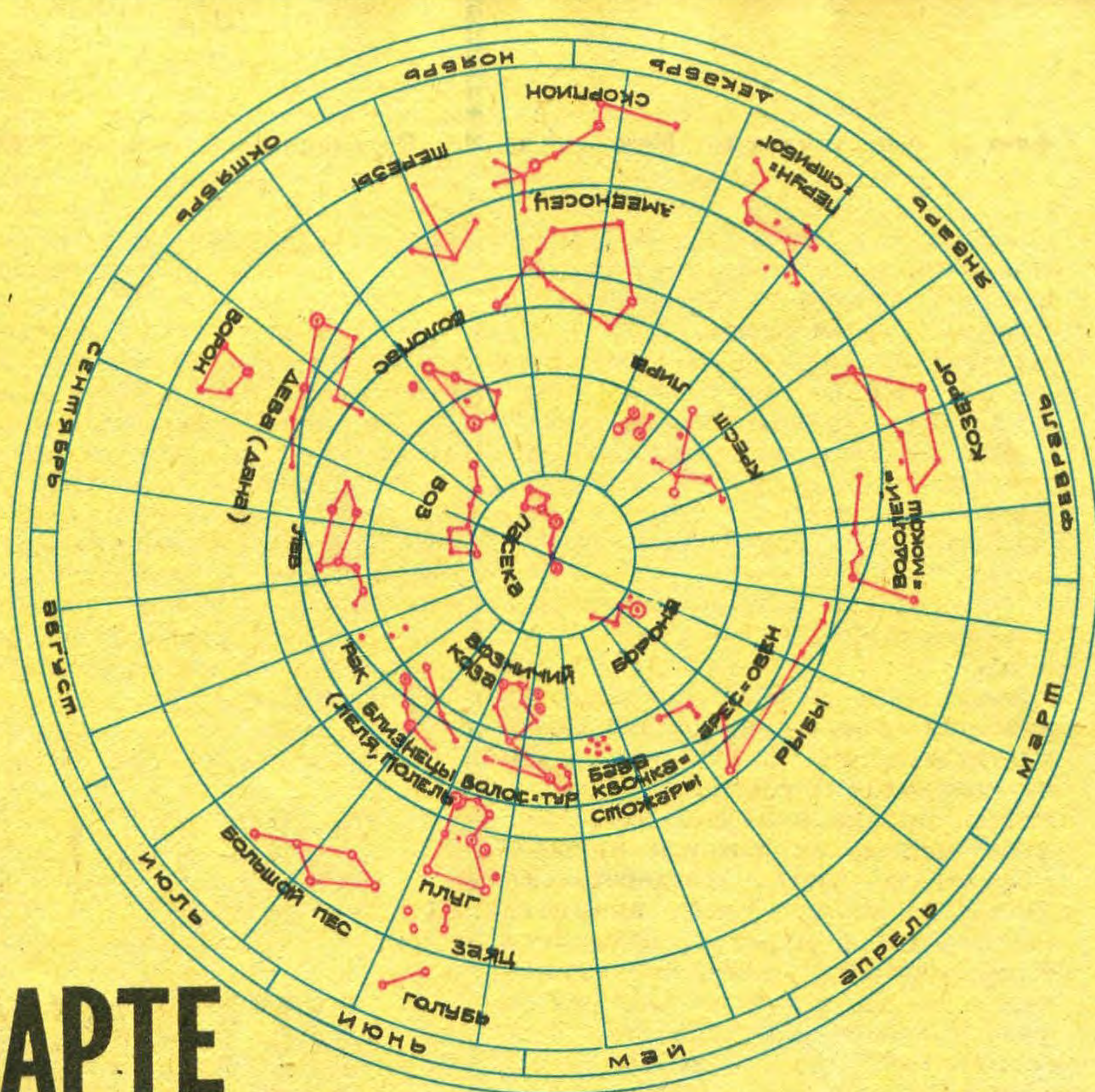
АЛЕКСАНДР ЗНОЙКО,
г. Киев

Откуда пришли этруски?

Многие археологи и историки признают, что некоторыми культурными и государственными успехами римляне были обязаны своим предшественникам — этрускам, выдающемуся народу древности, пришедшему на Апеннинский полуостров не ранее VII—VIII века до нашей эры. Первыми императорами Рима были этруски. Римляне заимствовали у этрусков многие верования и традиции, а также достижения в области астрономии, архитектуры, сельского хозяйства, металлургии, мореплавания...

Этрусский народ сложился из двух частей — западной и восточной, распространившейся из Восточного Средиземноморья через Северное Причерноморье на запад (так считали, в частности, Н. Марр и Н. Державин). Вопрос об их происхождении занимал еще античных ученых. Так, Геродот считал, что этруски пришли из Лидии (Малая Азия). Дионисий Галикарнасский, изучавший родословную этрусков пятью столетиями позже, не соглашался с этим воззрением. Если так, возражал он, то у этрусков и лидийцев должны быть общие боги, общие элементы языка, традиций и быта. Однако этого нет.

КАРТЕ



Карта звездного неба с названиями созвездий, известными на Днепре с V—III тысячелетий до нашей эры.

русский праздник бога лунного неба Януса (двуликий месяц) был тождествен празднику рождения Месяца на Днепре (украинский Щедрый вечер). Именно он побудил Юлия Цезаря в 46 году до нашей эры назначить начало года по новому календарю на 1 января. Люди Древнего Рима, как и многие наши современники, верили, что всякое дело, начатое в этот день, будет успешно завершено.

Неудивительно, что еще в прошлом веке Ю. Венелин-Гуца разработал гипотезу о славянском компоненте в этносе этрусков. Он ссылаясь, в частности, на слова Тита Ливия: «Альпийские жители преимущественно словене (реты), одного с этрусками племени и происхождения». Античные источники свидетельствуют, что словене-реты жили в древности за рекой По и известны были тогда под именем этрусков. Порабощенные римлянами, они ассимилировались. Совершенно безоговорочно этруски названы народом словенского племени в словаре Стефана Византийского.

Кто же прав: Геродот или Дионисий? Оказывается, правы оба великих ученых древности. Этруски пришли из Лидии, но в эпоху Дионисия Галикарнасского (I в. до н. э.) ничего общего с лидийцами не имели.

...Было у лидийского царя два сына — Лид и Тиррен. Тиррен руководил племенами, которые во время голода покинули родные края и много столетий передвигались по суше через Подунавье, Поднепровье, Моравию, Австрию и, наконец, проникли в Италию с севера. А племена Лида остались в Лидии, которая пока еще так не называлась. Впрочем, перемена имени народов и стран — дело обычное.

Добавим, что известный этрусколог Карл Паули, классик дешифровки этрусских надписей, показал, что троянцы называли себя «troies», что тождественно имени «этриск». И это еще одно доказательство того, что этруски пришли из Малой Азии.

торов (до VI в. н. э.) носили имя «венеды». (В частности, Карпаты назывались тогда Венедскими горами.) Но согласно всемирной истории Помпея Трога в обработке Юстина «венеды были изгнаны Атенором из Трои», а Троя, как известно, располагалась в Малой Азии. И если придерживаться гипотезы о малоазиатском происхождении этрусков, можно проследить здесь генетическое родство славянских и этрусских племен.

Поразительно, что языческие праздники рождества, Нового года, Купала и другие, сохранившиеся на Днепре до наших дней, неизменно отмечались еще в Трое, Фригии, у этрусков Италии, а некоторые были унаследованы Римом. Так, наш Купала — это этрусская Церес, римская Церера, фригийская Кибела. Обряды праздника в Малой Азии и на Украине абсолютно тождественны.

Очень многие наши пословицы и приметы восходят к этрускам и еще далее в глубь времен — к пеласгам. Рассыпать соль — к ссоре; чихнул человек — скажи: «Будь здоров»... А исконно, казалось бы, украинские борщ, колбаса, поджаренные бобы были и римскими национальными блюдами. Они заимствованы все из тех же общих первоисточников.

Главные языческие боги Руси и славян: Сварог, Перун, Стрибог, Месяц, Лада, Купала, Прия были и у этрусков главными богами. Эт-

О чем говорят созвездия

Раскрытые отечественной наукой достижения древней цивилизации в Причерноморье и на Днепре (протогорода, астрономические обсерватории, металлургия, письменность в III тысячелетии до нашей эры) позволили автору настоящей статьи сформулировать следующую концепцию:

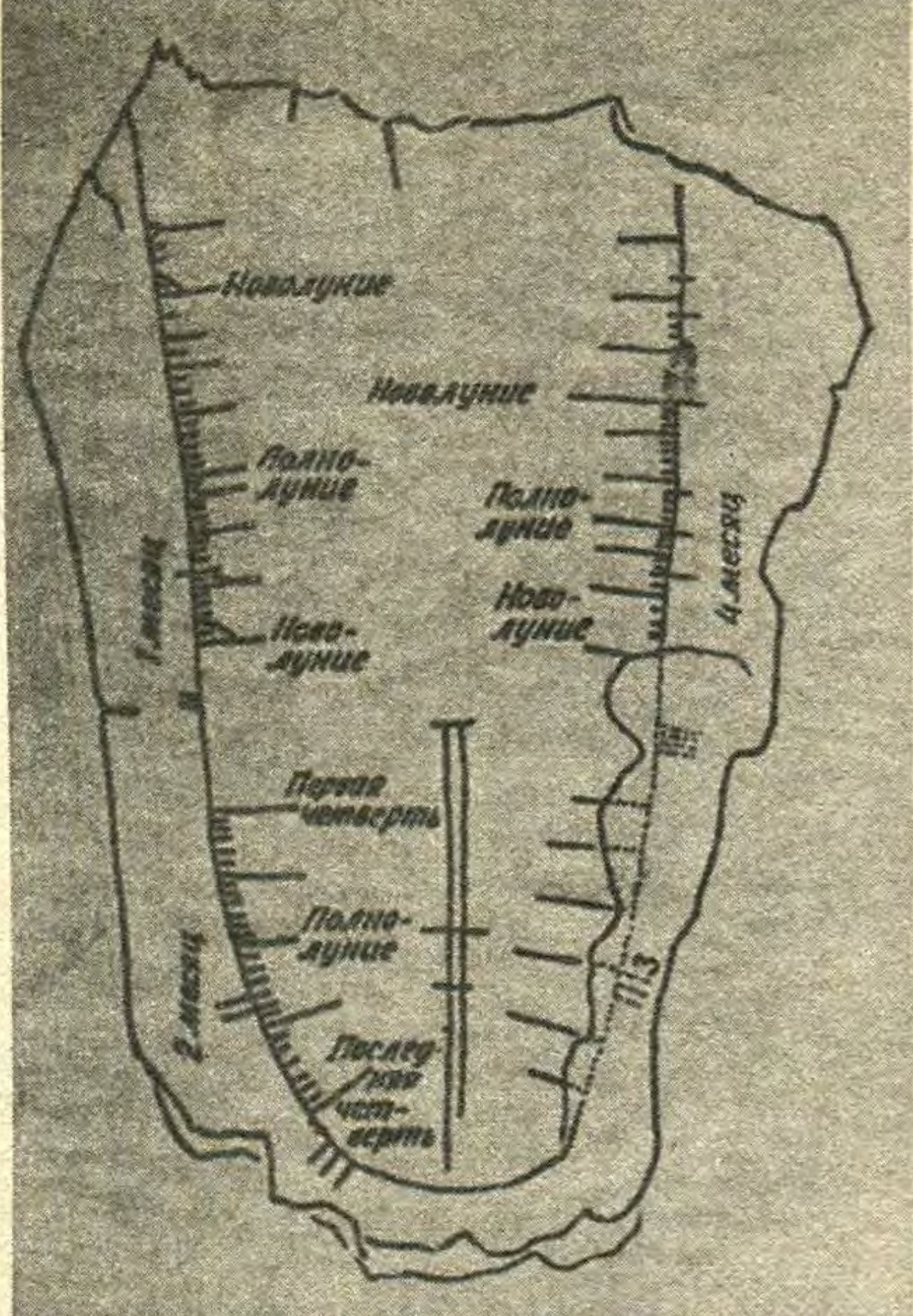
1. Язычество Руси было созданием великих древних цивилизаций.
2. Предшественники Руси и Русь обладали всей совокупностью достижений Восточно-Средиземноморского культа Природы, когда небесные тела считались божествами.
3. Если боги той эпохи были со-

ЗАГАДКИ
ЗАБЫТЫХ

ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Общие корни

В 1944 году академик Н. Державин в книге «История русского народа» высказал уверенность, что слово «Русь» (Рос) связано с этнонимом «этриск». Напомним, что славянские народы у античных ав-



Шлиф бивня мамонта из села Гонцы Лубенского района на Полтавщине с записью наблюдений фаз Луны (XV—X тыс. до н. э.).

звездами, то названия созвездий были именами богов.

Многолетнее исследование древних народных названий созвездий на Днепре показало астральную природу язычества Руси и одновременно осветило многие вопросы связей Руси с древнейшими цивилизациями. Собранные названия (астронимы, или космонимы) были исследованы, датированы и нанесены на звездную карту. Выяснилось, что они относятся к V—III тысячелетиям до нашей эры и эпохам более древним. Все боги киевского пантеона князя Владимира, летописей и фольклора оказались созвездиями или небесными телами (см. рис. в заставке).

Интересно, что языческие обряды календарных праздников соответствуют движениям созвездий и небесных тел, а также данным летописей и фольклора. Есть смысл говорить о возникновении новых научных направлений — астроэтнографии, астрофольклористики, астроархеологии; они позволили вскрыть древнейшие культурные связи Киевской Руси. Из 15 главных астральных богов Руси (их раз-

Монументальные скульптуры из пещеры Буши Винницкой области. Фигура жреца, а также символические изображения восточных этрусков — Олень и Петух.



ноэтнических названий еще больше — 25) рассмотрим подробнее трех: это Волос, Перун и Стрибог.

Волосом (Велес и Тур «Слова о полку Игореве») на Украине называют зодиакальное созвездие Тельца, а Телец со скоплением Плеяды носит имя Волосожар, то есть Жар (или Небо) Волоса. Слово «Волос», как и многие другие аналогичные названия, расчленяется, по-видимому, на собственно имя божества — Вол — и поясняющее окончание (в данном случае готтского происхождения) «ас» (бог).

Вол — это чисто славянское (даже протославянское) название созвездия Тельца, однако в Киеве употреблялось и другое его название — Тур. Исследования советского ученого академика Н. Марра показали, что Тур был божеством неба у причерноморских этрусков. Переместившись на запад, они впоследствии передали это древнее название римлянам, которые и сохранили его до наших дней (по-латыни созвездие Тельца называется Taurus).

Вот откуда величальное «Яр Туре Всеволоде!» из «Слова о полку Игореве». Вот откуда Турья божница в Киеве на Подоле. Оба слова — Тур и Вол — хронологически уходят в далекое прошлое и связаны общей космогонией, мифологией и предысторией двух родственных народов — славян и этрусков.

Любопытно, что имя созвездия Тельца — Вол (Тур) — относится к эпохе, когда в этом созвездии наступало весеннее равноденствие и созвездие было главным божеством древних цивилизаций (IV—III тыс. до н. э.). Имя Вол отражено в сохранных греками мифах о том, как титан Кронос (бык) низложил бога неба Урана, а затем был сам свергнут Зевсом и, оскопленный, бежал в Италию. Имя Волос (Волбог, то есть оскопленный Тур, Кронос) отражает эти древнейшие мифы.

После падения Трои этруски долго передвигались на запад по суше и пришли в Италию в VII веку до нашей эры. Но праздник рождения Месяца — Щедрый вечер на Руси и праздник Януса у этрусков — остался одним и тем же. Его обряды — жертвенные лепленные пироги и гадание по внутренностям животных — были распространены только в Киевской Руси и у этрусков. Характерны общие элементы быта, например, обязательные лежанки в домах и сундуки для хранения одежды.

Этнокультурная близость Руси и этрусков особенно очевидна при рассмотрении их главных богов — Перуна и Стрибога, воплощающих зодиакальное созвездие Стрельца.

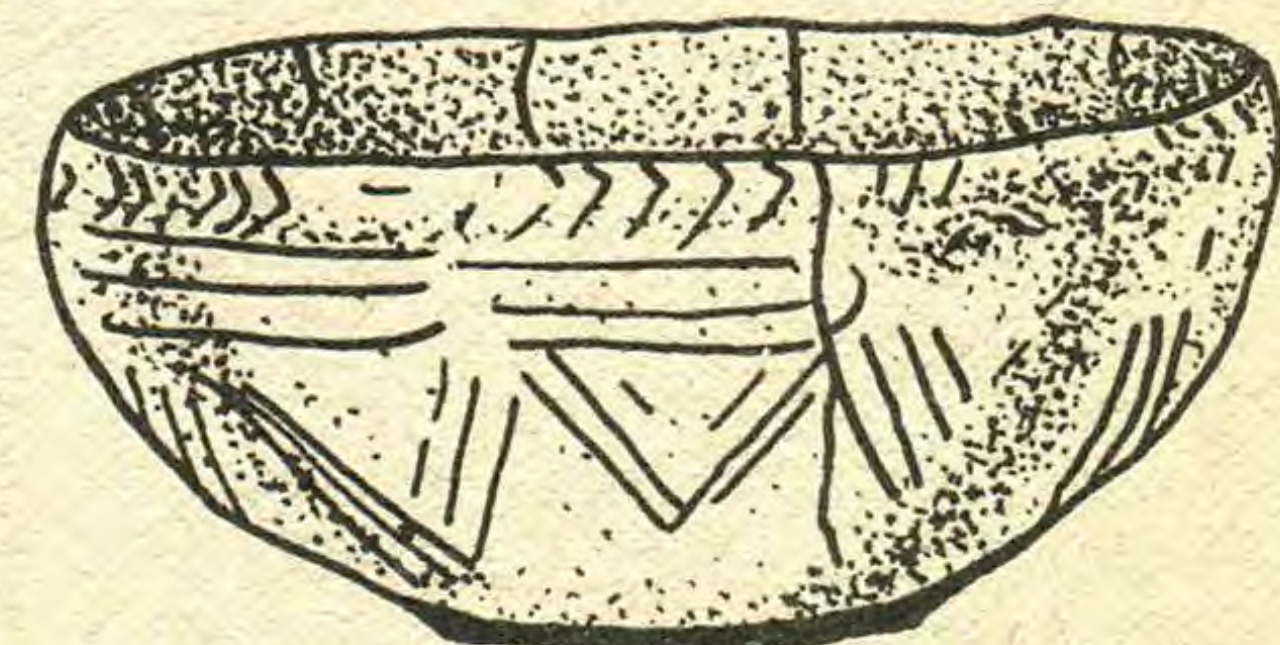
Исходя из астральной природы

языческих богов Руси, следует считать, что Перун, или Стрибог (соответствующий созвездию Стрельца), стал божеством грома и молнии в эпоху, когда весеннее равноденствие приходилось на это созвездие, то есть в позднем палеолите, примерно в XX тысячелетии до нашей эры. Чрезвычайную древность Перуна подтверждает такой факт: это божество — под разными именами — известно многим народам. Иранский Пейрамун, древнегреческий Гиперион, индийский Парджанья и многие другие древние боги — все это, по-видимому, различные «воплощения» одного и того же Перуна, повелителя грома и молнии.

Но в чем же заключается его астральное содержание? Из истории астрономии известно, что главным божеством древних народов Восточного Средиземноморья было, как правило, то или иное созвездие зодиака. Раз в год, когда новолуние приходилось на это созвездие, устраивали празднество, характерной чертой которого был, например, обряд вождения символического животного, посвященного божеству. Так, фракийцы в Афинах и фракийском городе Мендесе во время торжеств водили козу — об этом пишут Платон и Тит Ливий. Коза символизировала Луну у одних племен, а у других — звезду Козу (современная Капелла, альфа Возничего). На Днепре с древнейших времен до наших дней водят Козу в новолуние, которое приходится на зимнее солнцестояние в созвездии Стрельца.

Да, зодиакальное божество наших предков — созвездие Стрельца. Это и есть главный бог Руси — Перун. Согласно языческой мифологии Руси Солнце рождается именно в этом созвездии, в зимнее солнцестояние. Эллы сохранили мифы и обряды, по которым отец Солнца, Гиперион (один из 12 титанов, созвездий зодиака) — это титан зимнего солнцестояния, то есть Стрелец. О том, что Перун — отец Солнца, свидетельствует и принятый на Руси обряд закалывать на праздник рождества кабана (вепря) — жертвенное животное, посвященное Солнцу. Совсем недав-

Чаша катаномбной археологической культуры из района Манеевки с символическим изображением зодиака (2-е тыс. до н. э.).



но на Руси, как и у этрусков, по внутренностям кабана гадали.

Любопытен символический обряд Киевской Руси: в ствол священного дуба (а Перун еще и дубовый бог) заделывались челюсти молодого вепря — символ новорожденного Солища. Такие священные дубы найдены археологами в Днепре.

Что означают имена Перун и Стрибог? Почти на всех славянских языках «перун» — это молния. Но анализ имени Стрибог показывает, что это все тот же многоликий Перун. Название восходит к главному этрускому божеству, богу грома и молнии Satres, имя которого снабжено понятным пояснением. Не углубляясь в этимологические тонкости, укажем, что слово «стрела» по-чешски и по-словацки означает опять-таки молнию. И мы вновь возвращаемся к Стрельцу...

Каким же образом попало на Русь имя Стрибога? В далеком прошлом, которое мы здесь рассматриваем, многие племена носили имена богов, а реки и местности назывались по племенам. Иные из них на территориях разных племен назывались по-разному. Во многих случаях названия эти (этнонимы, гидронимы, топонимы) сохранились до наших дней.

Очень многие из них имеют в Юго-Восточной Европе корень «стри». Мы знаем племя Истры, давшее имя Истру (Дунаю), племена Сатры и Стримоны. То же сочетание звуков входит в очень многие названия рек и населенных пунктов: Днестр, Стривигор, Струга, Стронавка, Быстрица, Стропа, Стрыя, Стрый, Стрыла, Стронне, Стришавка, Острава, Стршибро... Следы ведут через Украину, Моравию, Чехословакию, Австрию в Италию. Несомненно, это тот этнический район, где некогда обитали племена, поклонявшиеся богу Стри. Главному божеству этрусков.

Археологи нашли в Пьяченце сделанную из бронзы печень, служившую для гаданий по внутренностям. На ней выбито имя главного бога этрусков Satres. К нему этимологически и семантически восходит латинское название созвездия Стрельца — Sagittarius: оно означает буквально «Кующий (посылающий) стрелы-молнии». Видимо, римляне сохранили для названия созвездия имя бога этрусков, как и в случае созвездия Тельца. Вспомним строки «Слова о полку Игореве» о ветрах — «стрибожьих внуках», веющих с моря стрелами-молниями...

Круг замыкается, и древняя история, которая может показаться на первый взгляд хаотичной и разобщенной, оказывается в действительности цельной и органичной.

ГОВОРЯТ СПЕЦИАЛИСТЫ

Работы А. П. Знойко — результат многолетних трудов. Они интересны тем, что, исследуя язычество Древней Руси, А. П. Знойко рассматривает его на широком историческом фоне, охватывая период жизни индоевропейских народов с эпохи Триполья до наших дней. Автором используется комплексный метод исследования: привлекаются, кроме истории, археология, этнография, этимология, лингвистика, астрономия. Язычество Древней Руси А. П. Знойко сопоставляет с верованиями предков древних славян, древних греков и других народов, живших на берегах Средиземного моря.

Такой подход дает автору возможность доказать, что языческие боги Древней Руси являлись созвездиями или небесными телами, и их названия были известны народам Присредиземноморья и Причерноморья задолго до нашей эры. В результате исследования, проведенного А. П. Знойко, вырисовывается совершенно новое представление как о язычестве Древней Руси и ее культуре, так и о культуре Средиземноморья.

О. ДЕРЖАВИНА,
старший научный сотрудник
Института мировой литературы
имени А. М. Горького АН СССР,
доктор филологических наук

Большой заслугой А. П. Знойко является то, что он в результате многолетнего труда, широко используя научную литературу и восточнославянское устное народное творчество (к сожалению, почти отсутствуют ссылки на белорусский фольклор), показал тесную связь дохристианской (языческой) религии с астрономией, космогоническими представлениями о вселенной.

Широкое использование фольклорных, лингвистических, этнографических и астрономических данных дало возможность автору выдвинуть целый ряд гипотез, предположений, интересных догадок о связи дохристианской религии древних славян с астрономическими явлениями. Именно в этом состоит основная ценность исследования А. П. Знойко.

Г. СЕРГИЕНКО,
заведующий отделом истории
феодализма Института истории
АН УССР, доктор исторических наук;
И. ШЕКЕРА,
старший научный сотрудник,
кандидат исторических наук

А. П. Знойко очень убедительно и обстоятельно изучает пантеон древнерусских богов и устанавливает: то, что мы называем древнерусской цивилизацией, может быть отодвинуто в глубь времен. Поэтому, считает А. П. Знойко, мы сможем по-новому посмотреть на пред историю Киевской Руси. Разумеется, для историка, который привык к уже сложившимся представлениям, подобные утверждения звучат парадоксально. Однако именно история дает нам массу примеров, как то, что казалось доказанным раз и навсегда, подвергалось потом пересмотрам и дополнениям.

Одним из важнейших выводов А. П. Знойко является утверждение, что древнеславянский культ природы, отраженный в пантеоне богов, является достижением самих славянских народов. Особый интерес представляют доказательства того, что древнерусский Перун адекватен Стрибогу этрусков и созвездию Стрельца.

В. КУЗАКОВ,
старший научный сотрудник
Института истории естествознания
и техники АН СССР

Достоинством работы А. П. Знойко следует считать то, что этногенез славян подается в связи с процессами, происходившими на территории Присредиземноморья и Причерноморья. И подтверждается это примерами из космогонии, мифологии и описанием обрядов астрального культа. Комплексно используются автором факты, почерпнутые из истории, археологии, этнографии, фольклора, ономастики, лингвистики, астрономии. Это дало возможность автору обосновать ряд впервые выдвинутых положений.

Работа А. П. Знойко представляет значительный научный интерес для специалистов различных отраслей знаний.

Ф. ШЕВЧЕНКО,
член-корреспондент АН УССР,
доктор исторических наук,
профессор

Астрономические аспекты рассматриваемой проблемы привлечены автором обоснованно и раскрыты правильно. Некоторые упрощения, использованные автором, на суть рассматриваемой задачи не влияют. Они вполне допустимы и только облегчают общее понимание вопроса.

Д. ПОНОМАРЕВ, кандидат
физико-математических наук,
старший научный сотрудник ГАИШ



«ПОЛЕЗНО СИДЕТЬ НА ШАРЕ» — утверждают швейцарские дизайнеры. Тем, у кого так называемая сидячая работа, они предлагают в качестве стульев использовать большие, слабо надутые баллоны. Такие сиденья не очень-то удобны: они неустойчивы, у них нет спинки. Но именно эти два обстоятельства, по мнению конструкторов, чрезвычайно благоприятны для здоровья «сидячего» работника. Необходимость постоянно поддерживать равновесие приводит к тому, что мышцы человека все время находятся в движении и позвоночник получает равномерную нагрузку. Однако не спешите объявлять эти баллоны «мебелю будущего». Производительность труда у сотрудника, вынужденного весь день балансировать на таком «стуле», резко снижается, ибо его мысли сосредоточены только на том, чтобы с него не свалиться (Швейцария).

ПАШЕТ, УДОБРЯЕТ, ЗАСЕВАЕТ. Обычно сев длится 10—15 дней: земля обрабатывается плугом или дисковой бороной, затем удобряется и только после этого засеивается. Новая сеялка СДС-6м, разработанная болгарскими конструкторами, позволит вдвое сократить этот процесс. В ней объединились три агрегата: система дисков разных размеров разрыхляет почву и прокладывает в ней борозды, с помощью приспособлений в борозды вносятся удобрения. Последний агрегат машины — секции с семенами. Удобренная почва тут же засеивается (Болгария).

ТЯЖЕЛОВЕСНЫЙ ТЯЖЕЛОВОЗ. Строительные объекты, расположенные вдали от водных путей, остро нуждаются в транспортных средствах, способных доставлять тяжелые и

негабаритные грузы. Для подобных работ фирма «Кометто» создала сверхтяжеловоз-транспорт, длина грузовой части которого равна 80 м, ширина — 14 м, а грузоподъемность составляет 3600 т. Гигантское устройство состоит из отдельных модулей, которые в общей сложности насчитывают 1152 колеса! С помощью ЭВМ этой машиной управляет один человек (Италия).



ЗАГОРЕЛАСЬ КВАРТИРА! И если случилось это на 30-м этаже небоскреба, даже незначительная задержка пожарных может стоить жизни его обитателям. Поэтому многие фирмы сегодня наладили выпуск различных устройств для эвакуации жителей многоэтажных домов. «Моунт сейфэкс», одна из последних разработок фирмы «Файерэскейп», представлена на снимке. Это тросовое устройство, которое закрепляется на подо-

коннике и позволяет человеку быстро (со скоростью 1 м/с) спуститься с высоты сорокового этажа. Крепкий трос, рассчитанный на вес более 150 кг, выдержит и двоих (США).

ЛОВИСЬ, РЫБКА БОЛЬШАЯ! Рыбы, как известно, плохо поддаются дрессировке. Однако ученые считают, что простейшие условные рефлексы выработать у них можно. На одной рыбноводческой ферме в Японии недавно провели интересный эксперимент: мальки ценных пород промысловых рыб при кормлении были подвергнуты «звуковой обработке». Каждая выдача пищи сопровождалась звуковыми сигналами определенной частоты. Обработанную таким способом молодь выпустили в море, чтобы она там подрастала. По мнению ученых, через несколько лет произойдет следующее: взрослые рыбы, услышав знакомые звуки, «вспомнят» их и непременно подойдут к их источнику. Ну а здесь их будут ждать заранее расставленные сети... (Япония).

ЧТО УМЕЕТ «АДАСТ»? Сразу оговоримся, речь идет не о человеке, а о новой четырехцветной типографской машине, созданной на одноименном предприятии. «Адаст» умеет делать красочную печатную продукцию. И притом с очень высокой производительностью — 10 тыс. оттисков в час. Работа на четырехцветной машине требует повышенного внимания обслуживающего персонала. Поэтому технологический цикл максимально автоматизирован. Автомат проверяет правильность укладки листа, управляет листовым устройством. Так что труд оператора значительно облегчен (Чехословакия).

КУРЬЕЗ ИЛИ ВСЕРЬЕЗ? Арсенал охотников за промышленными (и не только промышленными) секретами обещает пополниться еще одним устройством. Изобретатель из Калифорнии Джеймс Ирвинг сконструировал настолько миниатюрный передатчик, что его можно приклеить к спинке

обычной мухи. Чувствительный микрофон передатчика улавливает человеческую речь на расстоянии нескольких метров, радиус его действия 1,5 км, батарейки хватает на 8 часов непрерывной работы. «Муха-шпион» может залететь в самое недоступное место. Но вот как заставить ее сделать это, изобретатель объяснить затрудняется (США).

ПОДСОЛНУХ ПО-ЯПОНСКИ — «химавари». Так же называется устройство для освещения помещений, в которых по какой-либо причине нет и не может быть окон. Основа устройства — автоматическая система концентрации солнечных лучей с помощью линз Френеля. Сконцентрированный солнечный свет направляется затем на световоды, которые «передают» его в подземные переходы, подвалы, подводные сооружения. Для защиты от атмосферных влияний устройство помещено в шар из акриловой пластмассы. Тщательно отшлифованные линзы в форме пчелиных сот закреплены на стержне. Его передвижением управляет ЭВМ. В ее памяти хранятся данные о перемещении солнца по небу в соответствии с датой, точным временем и географической широтой того места, на котором установлен «химавари». Так что он оправдывает свое название и всегда поворачивается «лицом» к солнцу. Солнечный свет можно передавать по световодам на расстояние до 1 км (Япония).

ЭЛЕКТРОННЫЙ СТОРОЖ. Обычно бензин хранится в больших резервуарах. В жаркие летние дни температура в них повышается, следовательно, повышается и давление, а это может привести к взрыву. Студенты Высшего геологического института в Софии разработали устройство, которое контролирует температуру в резервуарах для бензина. Датчик из медного проводника подает сигнал о температуре жидкости. Если она превышает определенную границу, то автоматически включается установка водяного орошения, которая охлаждает резервуар. Если возникает опасность взрыва

или пожара, включаются огнетушительные установки. Устройство внедрено и уже используется для контроля 11 резервуаров (Болгария).

САМЫЙ БЫСТРЫЙ ВЕЛОСИПЕД. Скорость велосипеда зависит не только от подготовки спортсмена, но и от конструкции машины. В этом смысле велосипед «Вектор», созданный западногерманскими специалистами, пожалуй, не имеет себе равных. Необычная машина состоит из трехколесной ходовой части, жесткой рамы и корпуса-обтекателя. При длине более 3 м аппарат весит всего 29 кг. Этого удалось достичь не только за счет продуманной до мелочей конструкции и филигранной отделки каждой детали, но и за счет применения новейших и весьма до-

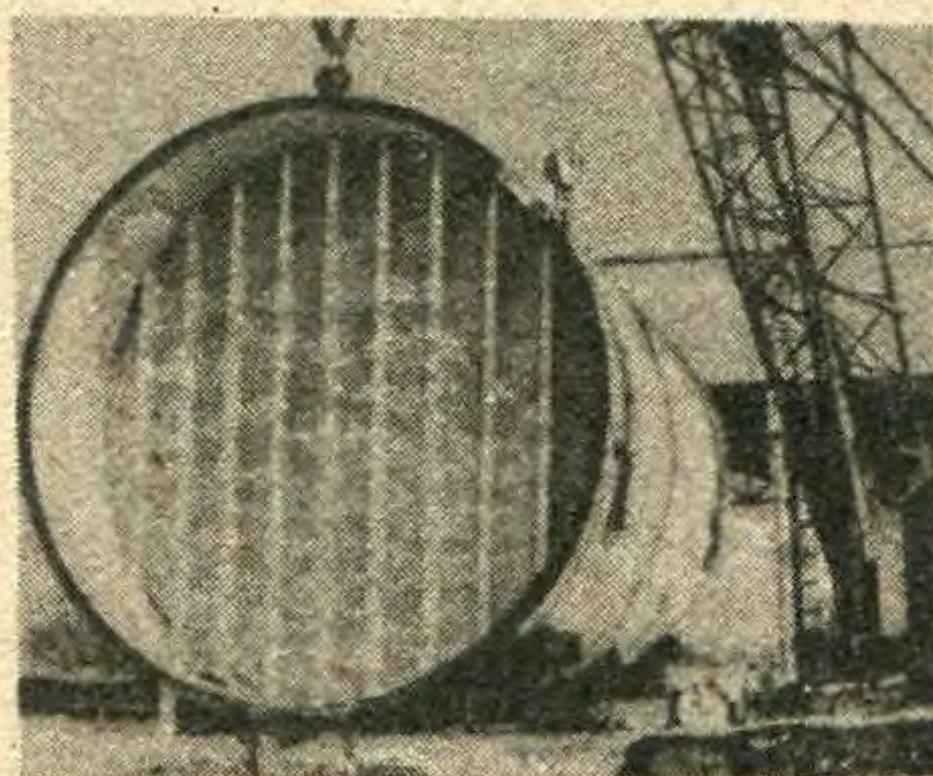


рогих материалов. Корпус машины выполнен из кевлара — сверхпрочного полимера (он в 5 раз прочнее стали). Рама сделана из трубок, стенки которых не толще 0,7 мм. Камеры трех «олимпийских» колес заполнены гелием. Ракетообразный корпус-обтекатель покрыт лаком, обеспечивающим минимальное трение. Поразительны и аэродинамические характеристики машины: при общей лобовой площади 0,39 м² достигнут фантастически низкий коэффициент лобового сопротивления — 0,11! На такой

«трехколесной ракете» спортсмену из ФРГ Г. Шеллеру удалось установить мировой рекорд — километровый отрезок пути он преодолел за 44,1 секунды (скорость 81,6 км/ч). В ближайшее время Шеллер намерен превзойти на «Векторе» стокилометровый скоростной рубеж. Добиться этого можно было пока только на тандемах (ФРГ).

ИЗ МГНОВЕНИЙ СЛАГАЕТСЯ ВЕЧНОСТЬ. Время воспринимается нами по-разному. Нередко события, которые длятся секунды, кажутся вечностью и наоборот. Статистик Стюарт Сэндоу попытался внести некоторый порядок в наше представление о времени — он собрал и издал книгу, в которую включил свыше 3,5 тыс. данных о продолжительности различных процессов и явлений. Вот некоторые из них: 0,001 секунды длится вспышка молнии, 0,005 секунды затрачивает пчела на один взмах крыла, за 0,1 секунды космический корабль пролетает 1 км, за 1,25 секунды проходит расстояние от Земли до Луны световой сигнал, 8 секунд необходимо продержаться на спине мустанга или быка участнику родео, за 1 минуту опытная кружевница может связать 100 петель, через 21 минуту исчезает у человека чувство голода после того, как он съест кусочек хлеба, самые длинные сны мы «просматриваем» за 15 минут, 1 час живет бабочка-однодневка, 12 часов может непрерывно петь овсянка (за это время она исполняет 4320 «песен»), за 1 год Африка и Южная Америка удаляются друг от друга на 5 см, 3 года «отведены» на детство представительницам племени пуман (о. Борнео) — трехлетние девочки объявляются взрослыми, за 15 лет американские дети могут стать свидетелями 18 тыс. убийств, совершающихся на экране телевизора, через 22 года человек забывает имена и лица почти всех своих одноклассников, 45 лет в среднем живет лошадь, 250 млн. лет необходимо для образования нефти в земной коре, через 10 млрд. лет ожидается угасание Солнца (США).

ГИГАНТ ДЛЯ ГИГАНТА. Перед нами самый большой в мире скруббер. Он создан для одного из крупнейших заводов минеральных удобрений, строящегося в Акапулько. Ежегодно завод будет производить около 600 тыс. т удобрений. Строительство таких крупнотон-



нажных предприятий объясняется растущими потребностями сельского хозяйства: только за последние 10 лет потребление минеральных удобрений в мире увеличилось в 2 раза (Мексика).

ПРОТЕКТОР НАНОСИТЬ УМЕЙТЕ! Нет, этот лозунг не имеет отношения к монтажникам шин. Дело в том, что сотрудники фирмы «Марангони» обучили такой весьма ответственной операции робота. Механическая рука сама подносит к шине выдавленную из экструдера резиновую полосу, накладывает ее и прижимает. Рисунок и размеры протектора задаются по команде, поступающей от ЭВМ. В блоке памяти машины 95 программ, которые содержат данные о параметрах и конструктивных особенностях каждого типа протектора. Вся операция выполняется в автоматическом режиме и занимает не больше минуты (Италия).



ДОЛГОЖИТЕЛИ СРЕДИ МИНЕРАЛОВ. Рекордсменами по части возраста считались до сих пор минералы, найденные в Гренландии. Однако недавно этот «рекорд» был побит: скала, обнаруженная неподалеку от австралийского города Перт, оказалась на 400 млн. лет «старше» гренландских минералов. Ей 4 млрд. лет, и состоит она в основном из циркона. Возраст цирконовой скалы был установлен по содержанию в ней урана и свинца с помощью новых методов анализа (Австралия).

ТЕПЛОХОД ХОРОШО, ЛЕДОКОЛЬНЫЙ ЛУЧШЕ. Эту истину отлично уяснили специалисты фирмы «Вяртсиля». В нынешнем году финские корабли завершат поставку серии многоцелевых ледокольных судов нового поколения для советской Арктики. Спроектированные для самостоятельного плавания в северных морях, они могут работать и при пятидесятиградусном морозе, пробиваясь сквозь метровую толщу льда. Эксплуатация в арктических условиях предопределила выбор конструктивных решений. Для уменьшения сопротивления льда сухогрузы оборудованы системой пневмообмыва. Корпуса судов выполнены из особой холодоустойчивой стали. Ледоколы могут разгружаться самостоятельно. Для этого у них имеются платформы на воздушной подушке и краны. Максимальное водоизмещение судов — 20 тыс. т. Два дизельных двигателя обеспечивают скорость хода на открытой воде до 17 узлов (Финляндия).



ДМИТРИЙ ЗЕНИН

Середина русского средневековья — апрель 1185 года. Поход Новгород-Северского князя Игоря Святославича в половецкие степи.

Несмотря на поражение русских и кажущуюся незначительность предприятия (в походе приняли участие всего четверо второстепенных князей из рода Ольговичей), ему посвящена историческая песнь — знаменитое «Слово о полку Игореве».

Куда и зачем шел Новгород-Северский князь? Информацию об этом можно отыскать не только в летописях, но и в тексте самого «Слова».

Одна из характерных черт средневековых повествований — привязка

действия к совершенно конкретной местности. Уже в самом начале дошедшего до нас текста Игорь объявляет «братьям и дружине» цель похода: «копие приломити конец поля Половецкого», «...а любо испити шелоомь Дону». Он хорошо знает трудности, учитывает возможность «главу свою приложити». И автор, продолжая рассказ о замысле князя, обращается к Бояну, сквозному персонажу «Слова», с таким предложением: «О Бояне, соловью старого времени! абы ты сия плъкы ущекоталь, скача, славию, по мыслену древу, летая уомь подь облакы, сеивая славы оба по-

лы сего времени, рища в тропу Трояню чресь поля на горы».

А. Майков, а позднее Н. Заболоцкий фразу «Сеивая славы оба полы сего времени» перевели так: «С древней славой новую свивая» и «Нашу славу с дедовскою славой сочетал на долгие века». Оба поэта определение «оба полы» отнесли к «славе», хотя, вполне вероятно, оно относится к «времени». Воинская слава согласно воззрениям средневековой Евразии бессмертна. И Боян, быть может, не «свивал» славы, а «сеивал» (возможны оба прочтения) — засеивал ею обе половины времени (прошлое и будущее), прошлую славой питая настоящее, чтобы она взошла в будущем. Но еще интереснее концовка предложения: «Рища в тропу Трояню чресь поля на горы». Что это за «тропа» и почему она идет «через поля на горы»?

Попытки отыскать ее в трудах исследователей «Слова» бесполезны. Но локализовать ее на местности не так трудно. И она действительно проходит «через поля на горы»!

Возьмем карту и поищем населенные пункты, связанные со словом «Троян». Самый северный из них находится к юго-западу от Житомира, второй — в Румынии, юго-западнее Брэилы, третий — в Болгарии, на юго-западе от Тырнова. Называются эти местечки — Троянов, Траян и Троян. Первые два расположены на равнине, третье — в горах. Соединим их прямыми линиями. Оказывается, населенные пункты эти выстроились вдоль почти непрерывного шоссе, по которому, продвигаясь от Трояна на Пловдив, далее Хасково, Любимец на Эдирне, Хавша, Чорлу, Силиври, можно добраться до Стамбула. Он же Царьград или Константинополь...

А противоположный конец прямой, соединяющей три наши опорные точки, упирается в Киев. И вдоль отрезка Киев — Троянов располагаются знаменитые Трояновы, или Змиевы, валы, тайна которых пока не раскрыта (см. «ТМ» № 8 за 1981 год).

Таким образом, «тропа Трояна» — это объективно существующий сухопутный путь, идущий «через поля на горы». И это кратчайшая дорога от Киева на Константинополь. На столицу Византийской империи. И упоминание автора «Слова» о «тропе Трояна» можно расценивать как намек на большое военно-политическое значение предстоящей кампании, сравнимое, например, с важностью похода Олега на Царьград.

Из «Слова» следует также, что Игорь Новгород-Северский решил на свое отважное предприятие после долгих и мучительных размышлений: «Истягну умь крепостию своею, и поостри сердца своего муже-

Рис. Роберта Авотина

ствомъ...» Поход не был и не мог быть авантюрой.

Тем не менее основное содержание замысла Игоря осталось вне поля зрения историков. Рядовая, дескать, вылазка против половцев, цели называются самые разнообразные. Но если бы это был поход одного лишь Новгород-Северского князя! Нет, в кампании участвовали четыре князя и один боярин Ольстин Олексович со своими войсками. По меркам Западной Европы эти силы были весьма значительны: четыре феодально-рыцарских полка и полк легкой конницы, — да и район сбора очень велик. Расстояния до места сосредоточения — Путивля — от Чернигова, Новгород-Северского и Рыльска составляют соответственно 200, 120 и 70—100 км. А Буй-Тур Всеволод с курско-трубчевским ополчением соединился с главными силами в районе впадения реки Оскол в Северский Донец — в 320 км от Курска, 450 км от Трубчевска. Это произошло 4 мая — всего через два дня после прибытия туда главных сил!

Учитывая сроки развертывания войск, сроки оповещения при существовавших тогда средствах связи, маршевые возможности рыцарской рати, необходимость обеспечения продовольствием людей и фуражом рыцарских боевых коней, нельзя не согласиться, что организация похода была просто великолепной. И конница и пехота после четырехсоткилометрового марша не только сохранили боеспособность, но нанесли сокрушительное поражение первой же группировке противника, оказавшейся на их пути!

Но столь отлично организованное военное предприятие должно преследовать решительные цели. Всего-навсего «мести половцам»? Нет, скорее всего глубоко прав Б. Рыбаков, утверждавший, что Игорю и его соратникам не за что было мстить!

С самых ранних лет Игорь — непременный участник всех внутридинастических войн; он бился под знаменами Ольговичей и Андрея Боголюбского против Ростиславичей, монаховичей, плечом к плечу с половцами. К 1185 году Новгород-Северский князь был уже почти 14 лет лично знаком со своим главным противником — Кончаком, а в 1186—1187 годах породнился с ним. Любопытная деталь — в 1181 году они в одной лодке спасались от Рюрика Ростиславича.

1 марта 1185 года, когда ополчение Рюрика и Святослава сражалось с «треклятым» Кончаком, в боевых порядках «поганых» значился... доблестный боярин Ольстин Олексович вместе со своим черниговским отрядом! А уже 23 апреля выступил из Путивля в составе Игоревой рати. Какая уж тут «мечь»...

Следует обратить внимание и на то, что еще в 1184 году Игорь, собрав примерно те же войска, пытался прорваться в глубь половецких степей. Поход сорвался неожиданно: после двухсоткилометрового марша из Путивля русские рыцари и пехотинцы встретились с отрядом Обовлы Костуковича, шедшего «воевать Русь». Обовла, правда, после первой же атаки русских рыцарей угодил в плен, однако Игорь почему-то отказался от дальнейшего продвижения в глубь вражеской территории. Не был ли тот поход просто «разведкой боем», прелюдией грядущей кампании?

Кем был сам Игорь Новгород-Северский? Одним из второстепенных южнорусских князей. Он был Ольговичем, к тому же младшим. А на северо-востоке и западе Русской земли процветали независимые от Киева Владимиро-Суздальское и Галицкое княжества. Первым из них правил бывший боевой товарищ Игоря, вторым — его тесть. Игорю, естественно, тоже хотелось величия и независимости. Кроме того, он имел законные наследственные права на бывшее Тмутараканское княжество.

Однако замыслы князя сорвались: половцы были заранее оповещены о его выступлении. Автор «Слова» не указывает конкретно тех, кто выдал планы русского ополчения, зато, что немаловажно, говорит, где это происходило. «Дивъ кличетъ врѣху древа, велить послушати земле незнаеме, Вльзе и поморию и посулию, и Сурожу, и Корсуню, и тебе Тьмутороканьскый блѣвань». Оповещаются сначала дальние пункты, потом более близкие. Почти все они находятся на Крымском полуострове (Корсунь — современный Севастополь, Сурож — Судак, Тмутаракань — Тамань). А согласно Ипатьевскому своду Ольговичи собираются окончить поход в Лукоморье — на побережье Азовского и Черного морей, как раз в зоне Керченского пролива!

Успешное завершение такого предприятия могло бы вывести южную Русь из тупика внутренних войн, расширить территориальные границы федерации русских княжеств за устье Дона. В этом, видимо, и заключался генеральный план Игоря Новгород-Северского.

Да, он мог изменить политическую карту Европы и Руси еще в 1185 году, но... предводители половцев, заблаговременно оповещенные, успели сосредоточить на его пути превосходящие силы. Скорее всего войско Игоря в ходе трехдневного боя с легкой конницей неприятеля израсходовало весь боезапас стрел и было вынуждено капитулировать. Но потери русских были, вероятно, не столь велики, как об этом обычно пишут.

ШЕЛ К СИНЕМУ МОРЮ

БОРИС ЗОТОВ,
кандидат военных наук

Итак, чем же все-таки был поход Игоря? Второстепенным пограничным эпизодом, примером полководческой неумелости и политической незадачливости своевольного феодала? Или же смелой и широко задуманной военной операцией с далеко идущими целями?

К работам, в которых отстаивается последняя точка зрения, относится и статья Д. Зенина.

В качестве одного из доказательств, что Игорь вынашивал замысел именно дальнего похода, автор статьи указывает на те места «Слова», в которых говорится: «хощу копие преломити конецъ поля Половецкого», «а любо испити шеломомъ Дону». Но и в песне и в летописях есть еще множество прямых, точных и ясных указаний на географические ориентиры, позволяющие достаточно уверенно судить о маршруте русского войска, вплоть до места его трагической гибели далеко за границей.

Вчитываясь в текст «Слова»: «да позрим Синего Дону», «Игорь к Дону вой ведет», «Ольгово хороброе гнездо далече залетело», «черные тучи с моря идут», «стрелами с Дону Великого», «на реце Каяле у Дону Великого», «половцы идут от Дона и от моря», «в поле незнаема среди земли половецкие», — заметим, что этот красноречивый пере-



чень можно расширить, он далеко не полон. А о чем говорят летописи? В списке «мниха Лаврентия» также есть указание на то, что Игорь вел свое войско к Дону. Ипатьевский список о Доне умалчивает, зато упоминает море, в котором «истопша» значительная часть русской рати. Здесь уместно опять вспомнить «Слово»: «ся в море погрузиша» и «далече зайдя Сокол, птиц бя — к морю».

Исследователи, которые ищут Каялу за сотни километров от моря, обычно ссылаются на то, что в древнерусской литературе морями довольно часто называют и озера. Понимая, что термин «море» может относиться лишь к достаточно крупным водоемам с непросматриваемым противоположным берегом и которых в бассейне Северного Донца нет и не было, они приводят примеры весенних половодий, когда «реки разливаются морями», достигая в ширину многих километров и создавая иллюзию морского простора.

Однако гидрографические данные показывают, что в данном регионе в первой половине мая все реки имеют уже установившийся меженьный уровень. Конечно же, год на год не приходится, и можно допустить, что в 1185 году весенний паводок был сильнее и произошел позднее обычного. Но что из этого следует? Только то, что поход в это время вообще не мог состояться: разлившиеся ледяными «морями» десятки рек (среди них полдюжины значительных) стали бы непреодолимыми преградами.

И еще о морях-озерах. Ипатьевский летописец, повествуя о битве, упоминает, кроме моря, еще и озеро. Для него это разные объекты: озеро — небольшой водоем, «вкруг» которого шел Всеволод; «вокруг» моря не пойдешь... В знаменитом плаче Ярославны есть слова «в поле безводне», определенно указывающие на маловодную приазовскую степь. Итак, эта сторона дела ясна.

Далее в своей статье Д. Зенин резонно полагает, что поход группы князей во главе с Игорем не следует считать авантюрой, набегом на беззащитные кочевья половцев с целью заурядного феодального грабежа. Не будем идеализировать Игоря: ясно одно — он сумел создать довольно крупный военно-политический союз ряда княжеств. Хотя черниговские и новгород-северские земли в те временаставляли порой на поле брани свыше 20 тысяч воинов — в полтора-два раза больше, чем отправилось в поход 1185 года, — не будем забывать, что в нем участвовала исключительно конница. Ни в одном из источников нет сведений о пеших полках, да и сам

характер похода, рассчитанного на быстрые действия против чрезвычайно мобильных степняков, требовал высокой подвижности наступающих сил.

Было бы наивностью думать, что союз князей стал возможным только благодаря родственным связям его участников и организаторскому опыту Игоря. Настойчивость, с которой князья во главе с Игорем устремлялись к Дону еще до похода 1185 года и после него, говорит о других, более глубоких основах этого союза. Экономические и политические интересы князей, не имевших выхода к Днепру, были обращены на юго-восток, на сухопутное ответвление важнейшего торгового пути «из варяг в греки» и на удобные водные пути по Северскому Донцу, Дону и Синему (впоследствии Азовскому) морю, к богатому товарам Востоку, к Сурожу и заветной Тмутаракани. На тмутараканское княжение Игорь к тому же имел бесспорные наследственные права.

Становится понятным, почему Игорь столь неохотно участвовал в совместных с киевскими князьями боевых действиях, а то и игнорировал их. В свою очередь, киевский великий князь Святослав был озабочен собственными проблемами и боролся с половцами, имея в виду прежде всего обеспечение безопасного плавания торговых караванов по Днепру. Более того, Святослав не хотел преследовать разбитых половцев и очищать от них Приазовье. Ведь в этом случае Тмутаракань доставалась его политическому сопернику — Игорю. А в том, что Святослав сам имел виды на Тмутаракань, не приходится сомневаться — несколькими годами позднее он грозил войной князьям рязанским, выставившим права «на некоторые волости тмутараканские». И хотя летописец вздыхает — мол, Святослав сам собирался идти к Дону «на все лето», не надо забывать, что записи велись под контролем власти имущих и ими редактировались. Очень возможно и такое: узнав о походе Игоря, именно Святослав дал знать об этом половцам, поскольку крупная победа Новгород-Северского князя и его овладение Тмутараканью могли пошатнуть великокняжеский престол.

В целом же в сепаратизме Игоря и его союзников проявились объективные феодальные центробежные силы, закономерно приведшие Киевскую Русь к развалу всего через несколько десятилетий. Действия Игоря можно критиковать (восемь веков спустя это легко), но принижать их значение нет оснований, и тут Д. Зенин прав.

Интересные же его мысли относительно «тропы Трояна» и других

спорных и малоисследованных фрагментов «Слова» представляются все-таки не очень четко увязанными с основной идеей стат.ч. Например, по контексту «Слова» нетрудно установить, что под «тропой Трояна» подразумевается символическая дорога воинской славы, и не более того. Начало разбираемой Д. Зениным фразы ясно говорит о приемах воспевания ратных дел Бояна, «соловьем старого времени», затем эти приемы перечисляются, и концовка — «рища в тропу Трояню чрес поля на горы» — закономерно стоит в их ряду своеобразным литературным кренделем.

Вряд ли для доказательства значимости похода необходимы ссылки на Западную Европу. Русско-половецкие войны имели свои особенности, например большую численность сражавшихся войск — свыше 50 тысяч. Масштаб задач и значимость похода убедительно доказывает отечественная история. Поражение Игоревой рати (вскоре после крупной победы 1 марта) настолько ослабило Русь, что немедленно начались нападения на русские земли, осада городов, разграбление сел. Так что отнести действия Игоря к числу второстепенных пограничных стычек никак нельзя.

Требуется отдельного рассмотрения вопрос о календарных сроках и датах похода. Приняв на веру предположения некоторых исследователей об окончании похода 12 мая, а не 5 мая, как это указано у Татищева, Д. Зенин отступил от свойственной ему манеры докапываться до истины собственными силами. Давайте разберемся. Летописец мог ошибиться в чем угодно, только не в дате окончания похода, а он называет второе воскресенье после пасхи. Нет, просчет более вероятен в другом — в деталях, в подробностях, в промежуточных датах, которые легче могли изгладиться и перепутаться в памяти тех, с чьих слов летописец записывал историю похода (заметим, что сведения «попали на перо» не ранее чем через несколько месяцев после событий).

Попробуем восстановить календарную последовательность похода. Она (в обратном порядке) представит в следующем виде:

5 мая — поражение русских на Каяле у Дона;

4 мая — бой в окружении с неудачной попыткой отойти к Донцу;

3 мая — успешный бой на Сюурли и длительное преследование половцев до ночи;

2 мая — выход к Сальнице, встреча с ранее высланной разведкой и принятие решения на ускоренный переход к Сюурли ночью;

1 мая — переправа через Донец объединившихся русских сил и начало движения к Сальнице.

Относительно того, чем занимались русские 1 мая, необходимы уточнения. Астрономия утверждает: солнечное затмение, которое произвело на участников похода сильнейшее впечатление, наблюдалось именно 1 мая, ближе к вечеру. Но Игорь со своими союзниками пренебрег грозным знаменем природы и пересек Донец, о чем и упоминается в Ипатьевской летописи. Переправился он на половецкую сторону, естественно, уже объединившись с войсками Всеволода, подошедшими к месту слияния Оскола и Донца «иным путем». Значит, ожидать Всеволода Игорь мог только 30 апреля и 1 мая, а отсюда следует, что летописец ошибся, поведав о двухдневной стоянке Игоря после затмения. Такая неточность более вероятна, чем ошибка в дате окончания похода на целую неделю.

И последнее, что предстоит выяснить: могло ли Игоревое войско в три перехода (1—3 мая) достичь низовьев Дона и приблизиться к морю хотя бы на такое расстояние, чтобы с курганов или вершин холмов видеть синие водные просторы? От устья Оскола до берега моря по дорогам около 260 км, следовательно, необходимо было преодолевать

по 75—85 км за переход. Такая скорость движения для конницы далеко не предел. Кавалерийская дивизия Буденного в мае 1919 года по раскаленной Сальской степи прошла в три дня около 300 км и с ходу с успехом вступила в бой. Владимир Мономах с дружиной за переход поспевал из Чернигова в Киев, а это около 145 км. Можно привести еще немало подобных примеров.

Что касается начала похода (по Ипатьевскому списку 23-го, а по Татищеву — 13 апреля), то могут быть верны обе даты. Парадокс? Нет, учет особенностей сбора войск в поход. Отряды из многих городов кратчайшими путями выходили на основной маршрут, по которому двигался Игорь, «сжидаясь с войски». Как ручейки сливались дружины и полки в общую рать, чтобы закончить ее формирование, как мы видели, на пограничном Донце. В таких условиях говорить о единой для всех участников дате начала похода вряд ли имеет смысл. Отсюда и разноречивость в летописных записях.

Ограниченный объем данной публикации не позволяет привести еще ряд доказательств, в том числе и археологических, по которым

можно достаточно уверенно предполагать, что последняя битва Игоревой рати с половцами произошла в верховьях реки Самбок на линии Ростов — Матвеев курган. А если бы поход окончился поражением у самых границ и не было бы далекого рейда к Синему морю в прекрасной попытке совершить невозможное, не появилось бы на свет такое возвышенное произведение, как «Слово».

Заканчивая разбор статьи Д. Зенина, хочется сказать, что творческие дерзания самостоятельных исследователей с их свежими незаезженными идеями, независимыми взглядами и огромным энтузиазмом часто дают великолепные результаты в самых, казалось бы, узкоспециальных областях науки. Приближается 800-летие похода, ставшего благодаря «Слову» всемирно известным, и надо приветствовать всякую попытку приблизиться к решению его загадок. В том числе главной — установить окончательно, где протекала река Каляла.

Ее обязательно нужно найти — ради тех, кто героически сражался «за землю Русскую» и пал в неравном бою, ради настоящего и в пример нашим потомкам.

Стихотворения номера

СЛАВ ТОПТЫГИН

Иду помогать

Я из тех, кто не верит судьбе.
Я за тех, кто сегодня в беде.
Я из тех, кто сегодня в пути.
Я иду, я ведь должен идти,
Тьме и буре, грозе на беду
Я иду,
Я иду,
Я иду.

Кто-то выдохся, кто-то устал.
Этот предал, а этот не встал.
Ну а этот свернул с полпути.
Я за тех, кто всегда впереди.
С каждым днем нас все больше
в пути.
Кто-то гибнет, но надо идти.
Равнодушия дрянь ухмыляется
вслед,
Темнота их удел, им не видеть
рассвет.
Я за тех, кто погиб, не успев
полюбить,
Кто страну отстоял, завещая нам
жить.
С каждым днем нас все больше
и больше в пути,
Кто-то гибнет, но надо идти,
Не один я поднялся врагам на
беду

Он идет,
Ты идешь,
Я иду.
На тревожной планете немало
работы,
Мне близки все чужие мечты
и заботы.
Кто-то голоден, болен, разут
и раздет...
Я иду помогать,
А над миром
Рассвет!

ЛЕВ КУКЛИН, Ленинград

К природе

Мы порой и робки, и завистливы,
И опасны своей суетой.
Удостой меня встречи
с Немыслимым, —
Не затронутым общей мечтой!
Удостой меня встречи
с Неведомым,
Приведи на скрещенье дорог,
Чтоб ни бедами и ни победами
Оправдаться я больше не мог!
Кто-то тратит всю жизнь, все
возможности
На решение задачи простой.
Удостой меня высшею
Сложностью...
Может быть, я пойму.
Удостой!

Костер вечности

Пахучею каплей янтарной
В костер утекает смола.
Звезда, что зовется Полярной,
Опять над полями взошла.

Мне сон не смежает ресницы.
Что нужно тебе, Человек?
Мне слышится скрип колесницы,
Прецессии медленный бег...

Как птицы, мы с Юга на Север
Спешим по магнитным путям.
Пусть пахнет подсушенный
клевер —
Улада уставшим костям!

Кладу в изголовье котомку,
Картошку в огне вороша.
Какою частицей к потомку
Моя возвратится душа?

Послушный законам Природы,
Я вижу его у огня.
Летит и летит через годы
Дыханье к нему — от меня.

Он тихо отходит к ночлегу,
Как нынче и мне привелось,
А Северный полюс на Вегу
Направил скрипучую ось.

ЖЕШУБ

«ТМ»

Рис.
Владимира
Плужникова

Однажды...

«В море нет выходных...»

Знаменитый пароход-гигант «Грейт Истерн», созданный в середине прошлого века английским инженером И. Брюнелем, был столь огромен и необычен, что в морском лексиконе не нашлось даже терминов для обозначения шести его мачт. Пришлось назвать их по дням недели: «мачта-понедельник», «мачта-вторник», «мачта-среда» и т. д.

Будучи пассажиром «Грейт Истерн», известный писатель-фантаст Жюль Верн решил разыграть матроса, любезно объяснявшего ему названия мачт, и спросил:

— А почему же не поставили еще и «мачты-воскресенья»?

— Потому что в море нет выходных, сэр! — с достоинством ответил моряк.



Эксцентрик или корабль?

Как-то раз, командуя корветом «Витязь», С. О. Макаров — впоследствии знаменитый адмирал — решил большим ходом войти в Морской канал, ведущий из Петербурга в Кронштадт. И вдруг в самый ответственный момент одна из машин корвета остановилась, и он едва не ударился кормой о стенку канала. Когда аварийная ситуация миновала, Макаров вызвал к себе старшего механика и потребовал объяснений.

— Я сам ее застопорил, поскольку сильно стал греться бугель эксцентрика, — простодушно признался тот.

Макаров пришел в ярость. — Ломайте машину, пусть она хоть завизжит, хоть затрещит, но без команды с вахты вы не смеее ее останавливать, — отчеканил он. — Я списываю вас на берег, поскольку не могу доверять человеку, который из-за эксцентрика готов погубить весь корабль!

Мини-рецензия

«Этого не может быть,

потому что этого

не может быть никогда»

«Известие о том, что Советскому Союзу удалось получить синтетический каучук, невероятно, — самоуверенно заявил американский изобретатель Т. Эдисон в 1928 г. — Этого никак нельзя сделать. Скажу больше: все сообщение — ложь».

И вот что любопытно: когда после второй мировой войны в США начала разворачиваться крупнотоннажная промышленность синтетического каучука (СК), 60% его должен был давать именно тот способ, который Эдисон считал невозможным, — метод С. Лебедева, разработанный в 1926—1928 годах. Позже эту технологию, использовавшую в качестве сырья спирт, стали вытеснять другие, позволявшие изготавливать СК из нефтепродуктов. Но резкое вздорожание нефти на Западе в последние годы поставило вопрос: а не вернуться ли к производству СК из спирта?

Конечно, сегодня нелегко установить, чем было вызвано неверие Эдисона. Но нельзя забывать: он «питал неподдельное презрение к книжному образованию и математическим знаниям, всецело доверяясь своему чутью изобретателя и здравому смыслу американца», свидетельствовал выдающийся сербский инженер Н. Тесла, что подводило Эдисона не впервые. «Из этой затеи ничего не выйдет», — безапелляционно говорил он о прокладке телеграфного кабеля по дну Атлантического океана между Европой и Америкой. Но затея увенчалась успехом...

Теперь о другом примере. В начале 1929 года советский журнал «Изобретатель» поместил статью инженера Е. Перельмана «О бесплодном творчестве». Автор вел речь о некоторых

безнадежных, как ему казалось, «прожентках». К такому он относил и замысел переводить стрелки на трамвайных путях самим вагоновожатым без выхода из кабины. Проблема была непростой, но с ней успешно справился советский изобретатель И. Логинов. Автоматическое переключение трамвайных маршрутов давно уже стало обыкновением вопреки наложенному на него «запрету».

Выступление под заглавием «О бесплодном творчестве» сеяло сомнения в перспективности многих исследований, обрекая на неудачу, допустим, механизацию разводки пил, изготовление волнистых труб прессовани-



ем и т. д. Но «бесполезные» устремления достигли цели, обернувшись нужными людям конструкциями и технологиями.

Эти и другие случаи недавновидности анализируются в книге профессора А. Сухотина «Парадоксы науки» (М., 1978). Автор напоминает: поначалу считались нереальными электрическое освещение, запись звука, фотография, кино, телевидение... Столь же «незаконнорожденными» оказались автомобиль, комбайн, трамвай, искусственный шелк и многое другое. Кое-что продолжало слыть «невозможным» даже тогда, когда уже были построены и испытаны первые образцы тех или иных новшеств, ставших впоследствии привычными.

Л. БОБРОВ, инженер



Бывает же такое!

Смешнее

не придумаешь

Под таким заголовком газета «Вестник Марбургского университета» поместила фельетон, в котором содержатся весьма горькие нотки. Газета разбирает смешотворные темы диссертаций, защищаемых в ФРГ, и говорит о существенном ущербе, наносимом тем самым истинной науке.

Вот, например, тема — «Интимные советы женихам о невестах». Если вы думаете, что ее защищал врач-психолог, то заблуждаетесь. Диссертация была представлена филологом, собравшим факты о коварстве женщин из бульварных романов. Не менее жалкие потуги на ученость проявил и автор работы «Причины антидатских настроений у Шекспира». Он находит их в том, что датские флибустьеры иногда нападали на прибрежные города Англии в XIV веке.

Доктором биологии стал энтузиаст, доказывающий на основе фотографий, что локнесское чудовище — это «подвид пресноводного плезиозавра». По стилю работа

не отличается от худших образцов сенсационных газетных репортажей, тема которых высосана из пальца. На чрезвычайно низком уровне выполнена и диссертация «Девять методов пайки выводов ЭВМ». По мнению газеты, основные результаты, к которым пришел претендент после глубокомысленных рассуждений, можно найти в любом справочнике для молодых рабочих.

За диссертацию «Судьба зубных щеток по статистическим данным за последние 100 лет в германской торговле» была присуждена ученая степень доктора сразу философии и экономики. Доктором стал и автор «научного» труда на тему

«Влияние 20-минутного бега по кругу на дыхательные функции свиньи швабской породы».

«Бегают ли свиньи в естественных условиях по кругу?» — резонно недоумевает газета. «Есть ли у вас стыд?» — публично задает она вопрос автору диссертации «Мимика стыда на портретах маститых ученых начала XX века». Закономерно и ее обращение к членам аттестационной комиссии: «Останутся ли титулы для настоящих ученых при столь щедрой их раздаче явным авантюристам, нудным графоманам и хладнокровным ремесленникам?»

А. ВИРГЕЛИН, аспирант

Забутый универсал

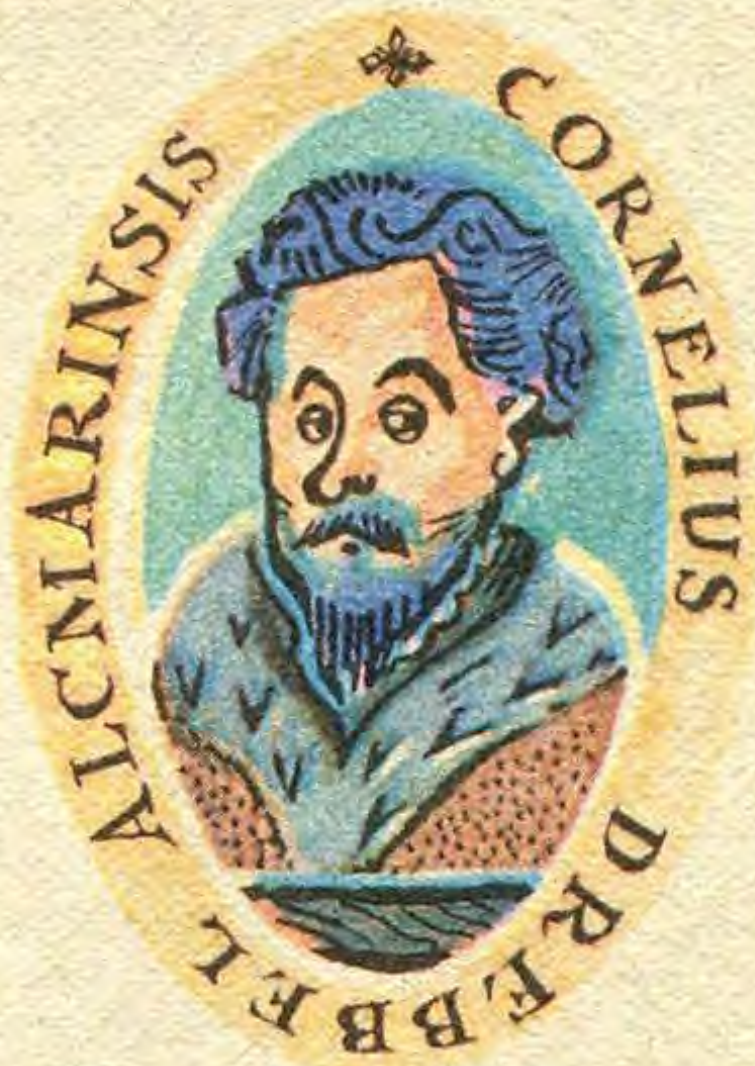
«Он был человеком высокого разума, остро мыслящим и переполненным идеями, касающимися великих изобретений... Он жил как философ, интересуясь лишь собственными наблюдениями, презирая все вещи мира сего, его великих людей». Так писали некогда о Корнелиусе Дреббеле (1572 — 1633) — незаслуженно забытом голландском инженере и изобретателе XVII века.

В 1605 году он явился в Англию и продемонстрировал королю Якову I изобретенный им «вечный двигатель» — оригинальные астрономические часы, приводимые в движение термоскопом, в котором в зависимости от изменений температуры и атмосферного давления опускалась и поднималась жидкость. Король щедро вознаграждал изобретателя, и Дреббель надолго обосновывается в Англии.

Кроме термоскопа, он изобрел и изготовил несколько термостатов, в которых температура поддерживалась постоянной с помощью сложной и остроумной системы автоматического регулирования. Он упорно искал состав, который позволил бы создать стекло с такими же оптическими свойствами, как у хрусталя. Ему принадлежит честь изобретения одной из первых машин для шлифовки линз. Похоже, что именно Дреббель первым построил микроскоп с двумя двояковыпуклыми линзами, позволившими значительно уменьшить размеры прибора.

Однако самую большую известность принесла Дреббелю подводная лодка, которую он продемонстрировал лондонцам, проплыв под водой по Темзе от Вестминстера до Гринвича.

У нее не было дна, она представляла собой водолазный колокол, приводившийся в движение восемью или двенадцатью гребцами. Они располагались так, что вода не касалась их ног. Направление перемещения лодки Дреббель определял с помощью компаса, а глубину погружения — посредством изготовленного им ртутного барометра. Для того чтобы «субмарина» могла долго находиться под водой, изобретатель снабжал гребцов кислородом, который научился



получать нагревом селитры. Этим, однако, не исчерпываются заслуги Дреббеля-химика. Он одним из первых начал изготавливать детонаторы мин из гремучей ртути, ввел в Англию способ получения серной кислоты сжиганием серы с селитрой. Наконец, предложил использовать соли олоза в качестве закрепителя при окраске тканей кошенилью. Этот способ широко использовали впоследствии братья Гобелен на своей знаменитой фабрике в Париже.

Изобретения Корнелиуса Дреббеля многочисленны и разнообразны. Он был замечательным умельцем, «мастером на все руки» и поэтому для воплощения «в металл» своих изобретений никогда не приглашал других ремесленников, а делал все сам.

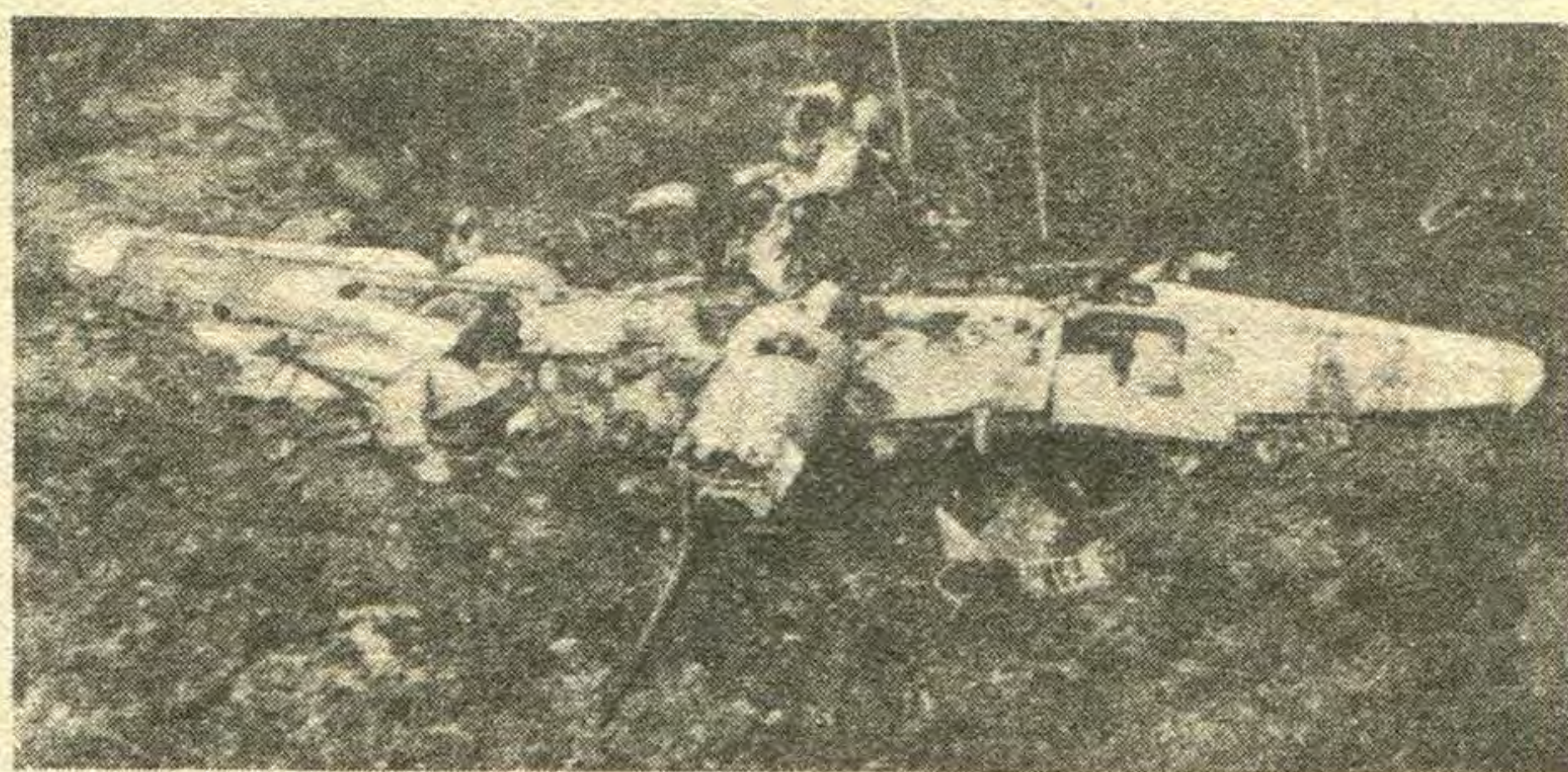
Ю. ПОЛУНОВ
г. Красноармейск
Московской обл.

Паровоз на паровоз

В японском городе Аомори приступили к созданию музея паровозов. И как вы думаете, куда обратились за помощью? К индонезийской государственной компании железных дорог. Именно эта организация владеет самой большой в мире коллекцией старых паровых локомотивов. Индонезия начала закупать паровозы более века назад и приобретала их в Голландии, Германии, США, Франции, Англии и в той же Японии. Это собрание локомотивов к музейному делу никакого отношения не имеет. Машины просто законсервированы в различных депо и время от времени используются по назначению. Ведь и поныне паровозы — основной вид тяги на железных дорогах Индонезии.

Что же ответили японскому музею? Согласно отряду европейских паровозов столетнего возраста и два японских начала XIX века, но лишь в обмен на новые, тоже паровозы, которые, кстати, в Японии производятся и сейчас.

Т. КОРСАРОВ



Часовые истории

Эхо войны

Близ нашего поселка Алакуртти, что на Кольском полуострове, со времен войны покоится разбитый бомбардировщик Пе-2. Однако добраться до него было очень трудно, и только летом 1983 года нам удалось сделать это, правда, с четвертой попытки.

Среди обломков кабины мы обнаружили останки двух летчиков. К сожалению, от личных вещей сохранились лишь металлические предметы, но не документы. Поскольку в хвостовой части машины лежали куски лыж и лыжных палок, можно предположить, что экипаж погиб зимой.

Единственное, что проливает свет на загадку Пе-2, опознавательные знаки и номера некоторых деталей. Так, в верхней части «шайбы» стабилизатора, над бортовым номером 7 с черной окантовкой, отчетливо вид-

ны написанные от руки цифры 5 и ниже 139. На одном двигателе сохранился регулятор оборотов Р-7 № С-268512, а на втулке винта одна над другой выбиты цифры 2178, 220167, и 28290050, а также 5 внутри пятиугольника, напоминающего окантовку современного знака качества.

На радиооборудовании самолета мы нашли две таблички. На одной указаны номера завода — 197 и изделия — 8844 и его марка: РСБ-БИС. На другой написано РПК-10 № 3707. Обе таблички датированы 1942 годом. На пулемете калибра 7,62 мм выбито ПР143. Заводской номер самолета отыскать не удалось.

Мы надеемся, что этих данных будет достаточно, чтобы ветераны авиаполков, сражавшиеся в годы Великой Отечественной войны на Севере, помогли установить имена летчиков, которые до сих пор, возможно, считаются пропавшими без вести.

В. РОМАНОВ
п. Алакуртти
Мурманской обл.

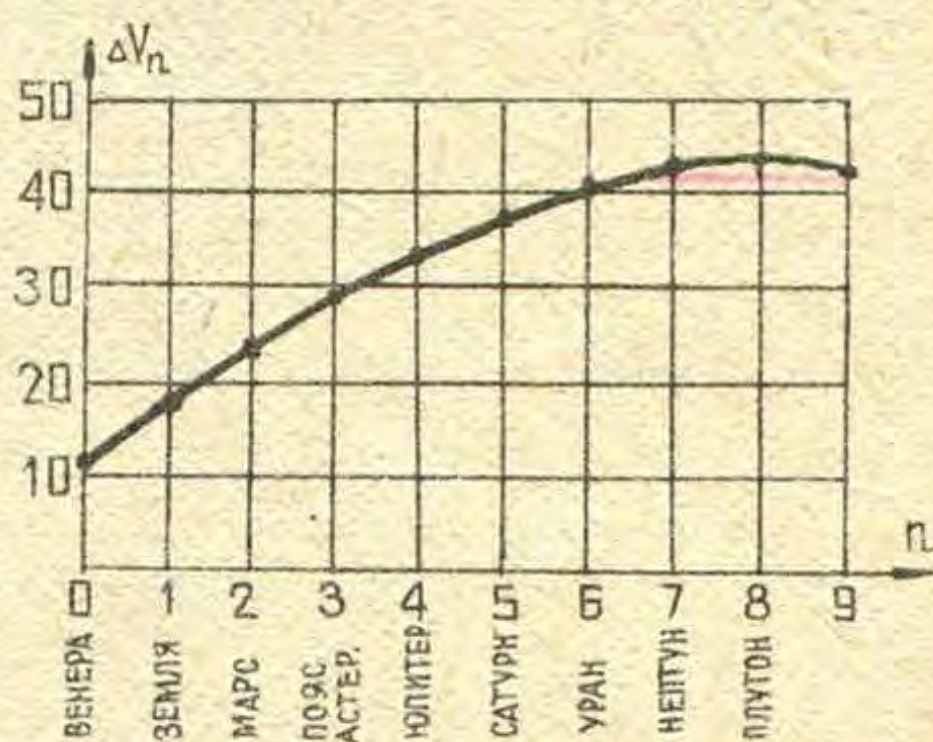
Есть ли планета за Плутоном?

Быстро перемещается вокруг Солнца Меркурий — ближайшая к нашему светилу планета. Другие планеты движутся медленнее, и чем дальше отстоит планета от Солнца, тем медленнее движется она по орбите. Каким законам подчинены эти скорости?

Некоторые ученые высказывали идею, согласно которой планеты движутся только по определенным устойчивым орбитам, все же другие орбиты неустойчивы. Возникает вопрос: можно ли найти математическую зависимость между каким-либо параметром движения планет и порядковым номером удаления от Солнца? Из всех параметров я выбрал разность между скоростью обращения Меркурия и данной планеты. Скажем, вычтя из скорости Меркурия скорость Венеры, мы получим первую разность скоростей с порядковым номером «0» — нуль. Вторая разность между скоростью Меркурия и Землей будет соответствовать поряд-

ковому номеру, равному единице, и т. д.

На рисунке показана зависимость между разностью скоростей ΔV_n и соответствующим порядковым номером n для девяти планет солнечной системы (включая пояс астероидов).



Из рисунка видно, что вычисленное значение разности скоростей для $n=9$, то есть для планеты, находящейся за Плутоном, — принимает значение, равное разности скоростей Меркурий — Нептун. Отсюда следует вывод, что за Плутоном еще одной планеты нет!

Г. ПОЛОСАТКИН, доктор технических наук
Томск



АРТУР КЛАРК

2010: ОДИССЕЯ-2

(Продолжение)

Рис. Роберта Авотина

5. «ЛЕОНОВ»

Перевод М. РОМАНЕНКО
и М. ШЕВЕЛЕВА

Месяцы спрессовывались в недели, недели превращались в дни, дни сжимались в часы, и внезапно Флойд снова оказался у ворот в космос, на мысе Канаверал, впервые после памятного путешествия в кратер Тихо.

Но тогда он летел один, в обстановке строгой секретности. Сейчас салон был полон. Корреспонденты, инженеры, правительственные чиновники... Доктор Чандра, безразличный к окружающим, склонился над мини-компьютером.

У Флойда была привычка сравнивать людей с различными животными. Это помогало запоминать, и подмеченное сходство не было обычно обидным, скорее наоборот. Так, Чандра быстротой и точностью движений напоминал птицу. Только какую?

Сорока? Чересчур непоседлива. Сова? Слишком медлительна. Вот воробей, пожалуй, годится...

С Уолтером Курноу, который будет возвращать «Дискавери» к жизни, дело обстояло сложнее. Крупный, крепкий мужчина ничем не походил на птицу. Для многих удастся подыскать аналогию среди разномастного собачьего племени, но сейчас и это не получалось. Нет, Курноу был... медведем! Не свирепым хищником, а добродушным мишкой. Флойд невольно вспомнил о русских коллегах, до встречи с которыми осталось так мало: они уже несколько суток готовили корабль к старту.

«Сегодня знаменательный день, — сказал себе Флойд. — Я отправляюсь в полет, который изменит судьбы мира». Но настроиться на возвышенный лад не удалось: его мучила обида на Каролину. Когда Флойд уходил, она не стала будить сына и была, конечно, права...

Громкий смех нарушил течение его мыслей. Курноу, оказывается, решил поделиться с товарищами своим настроением. И содержимым бутылки, с которой обращался так, будто там находился плутоний. В количестве, близком к критической массе...

— Эй, Хейвуд! — позвал Курноу. — Говорят, капитан Орлова прячет спиртное в сейфе. Это последний шанс. «Шато Тьери» девяносто пятого года. Стаканы пластмассовые, уж извини.

Смакуя шампанское, Флойд вдруг представил себе хохот Курноу на всем пути через Солнечную систему и содрогнулся. Пусть он отличный специалист, но... Вот с Чандрой будет легко: тот вряд ли когда-нибудь улыбался, а пить, конечно, не стал. Курноу не настаивал — то ли из вежливости, то ли из других соображений.

Инженер явно метил в любимцы публики. Достав откуда-то синтезатор, он сыграл одну и ту же популярную мелодию в переложении для пианино, тромбона, скрипки, флейты, наконец, для органа с вокаль-

ным сопровождением. Человек-оркестр. Флойд вдруг обнаружил, что подпевает вместе со всеми. Тем не менее приятно сознавать, что большую часть пути Курноу проведет в анабиозе...

Музыка захлебнулась в грохоте двигателей. Ракетоплан ринулся в небо. Флойда охватило чувство безграничного могущества: Земля и земные заботы оставались внизу. Недаром люди во все времена поселяли богов за пределами гравитации...

Тяга усилилась, он почувствовал на плечах тяжесть иных миров. Но принял этот груз с радостью, словно Атлас, еще не уставший от своей ноши. Он ничего не думал, он лишь ощущал... Потом двигатели смолкли, стало легко.

Пассажиры отстегивали пояса безопасности, чтобы насладиться получасовой невесомостью.

— Высота 300 км, — слышалось из динамика. — Под нами западное побережье Африки, там сейчас ночь. В Гвинейском заливе шторм, обратите внимание на молнии. До восхода 15 минут, можно любоваться экваториальными спутниками. Разворачиваю корабль. Яркая звезда прямо по курсу — «Атлантик-1». Левее — «Интеркосмос-2». Бледный огонек рядом — Юпитер.

Флойд без труда отыскал в небе цель своего дальнего перелета. Планета-гигант выглядела просто крупной звездой, а кружившие вокруг нее миры — Ио, Европа, Ганимед и Каллисто — были отсюда неразличимы. Но где-то там, на виду, хотя и невидимые, бороздили пространство и мертвый «Дискавери», и таинственный «монолит», созданный чужим разумом миллионы лет назад...

* * *

«Космонавт Алексей Леонов», как и большинство космических кораблей, красотой отнюдь не блистал. Возможно, когда-нибудь возникнет новая эстетика и грядущие поколения художников откажутся от естественных земных форм, созданных водой и ветром. Космос — это царство прекрасного, но создания человеческих рук пока что для него инородны.

Если не считать четырех огромных отделяемых баков, корабль был удивительно мал. Расстояние от теплового экрана до двигателей не превышало 50 м; но внутри было просторно. Невесомость, стиравшая различия между потолком, полом и стенами, изменяла законы пространства.

С трудом отыскав каюту, которую ему предстояло (через год, после пробуждения) делить с Курноу и Чандрой, Флойд обнаружил, что она доверху забита приборами и продуктами. Пролетавший мимо молодой человек заметил его недоумение и притормозил.

— Добро пожаловать, доктор Флойд. Макс Брайловский, инженер.

Русский говорил по-английски медленно и старательно, чувствовалось, что он занимался главным образом с компьютером. В памяти Флойда всплыли строки биографии: Брайловский Максим Андреевич, тридцать один год, родился в Ленинграде, хобби — фехтование, воздушный велосипед, шахматы.

— Рад познакомиться, — сказал Флойд. — Но как мне туда проникнуть?

— Не беспокойтесь, — улыбнулся Макс. — Все это — как по-вашему? — расходимые материалы. Когда вам понадобится каюта, ее содержимое будет уже съедено. — Он похлопал себя по животу. — Я гарантирую.

— Отлично. Но куда положить вещи? — Флойд показал на три чемоданчика, содержащих (как он надеялся) все, что может пригодиться в пути длиной два миллиарда километров. Тащить этот невесомый (но массивный) груз через весь корабль оказалось не так легко.

Макс подхватил два чемоданчика и нырнул в узкий люк, игнорируя, по-видимому, первый закон Ньютона. Путешествие по коридорам было долгим: не обошлось без нескольких синяков. Наконец они очутились у двери с двуязычной надписью: КАПИТАН. Внутри Флойда подстерегали две неожиданности.

Невозможно судить о росте человека, когда разговариваешь с ним по видео: камера каким-то образом вгоняет всех в один масштаб. Оказывается, капитан Орлова стоя (насколько можно стоять в невесомости) доставала Флойду едва до плеча. Не мог видеофон передать и пронзительности ярких голубых глаз, самой приметной черты этого лица, которое в данный момент никто не рискнул бы назвать красивым.

— Здравствуйте, Таня, — сказал Флойд. — Наконец-то мы встретились. Но где ваши чудесные волосы?

— Добро пожаловать, Хейвуд. — Она говорила по-английски белло, хотя и с заметным акцентом. — В полетах они мешают, а от местных парикмахеров лучше держаться подальше. Располагайтесь — нам с Василием каюта пока не нужна.

— Спасибо. Брошу вещи и лечу дальше.

— Макс все покажет. Будь добр, отведи доктора Флойда к Василию — он внизу, у двигателей.

Выплывая из каюты, Флойд мысленно похвалил тех, кто подбирал экипаж. Орлова выглядела грозно даже на фото, а в жизни, несмотря на всю свою привлекательность... Интересно, какова она в гневе — огонь или лед? Лучше не знать этого, подумал Флойд.

Он осваивался быстро: когда они нашли Василия Орлова, он перемещался почти столь же уверенно, как и его провожатый. Научный руководитель экспедиции сразу его узнал.

— Добро пожаловать, Флойд. Как самочувствие?

— Отлично. Только умираю от голода.

Секунду Орлов выглядел озадаченным, затем его лицо расплылось в улыбке.

— Совсем забыл. Ну, это ненадолго. Через год отъедитесь.

Перед анабиозом полагалась неделя диеты; а последние сутки Флойд не ел ничего. Плюс шампанское да еще невесомость... Голова слегка кружилась. Чтобы отвлечься, он обвел взглядом разноцветное сплетение труб.

— Это и есть ваш знаменитый двигатель? Впервые вижу его в натуре.

— Их в мире всего четыре...

За короткое время Флойд услышал о двигателе «Леонова» гораздо больше, чем хотел знать или мог запомнить. Принцип действия проще простого: пульсирующий термоядерный реактор нагревает, испаряет и разгоняет практически любую рабочую жидкость. Лучшие результаты дает водород, но он занимает много места, и его трудно хранить. Можно использовать метан или аммиак и даже обычную воду. Правда, тяга при этом снижается.

Создатели «Леонова» пошли на компромисс: огромные баки жидкого водорода отделятся после разгона. Для торможения, маневрирования у цели и возвращения будет использован аммиак.

Это была теория, проверенная на компьютерах, стендах и полигонах. Но, как показывает печальный пример «Дискавери», Природа или Судьба — словом, силы, правящие Вселенной, — могут в любой момент вмешаться в планы людей.

— Вот вы где, доктор Флойд! — властный женский голос прервал объяснения Василия. — Почему вы не явились ко мне?



Флойд медленно повернулся вокруг оси, работая рукой как пропеллером. Массивная фигура женщины была облачена в странную одежду: сплошные карманы и сумочки. Она напоминала казака, обвешанного патронными лентами.

— Рад снова встретиться, доктор. Вот, осматриваю корабль. Разве вы не получили из Хьюстона мою карточку?

— Вы считаете, вашим коновалам можно верить?

Екатерина Руденко улыбнулась, но Флойд и так знал, что она и ее американские коллеги питают друг к другу глубокое уважение. Она заметила, как он смотрит на ее одежду, и гордо поправила пояс на своей обширной талии.

— Обычный чемоданчик в невесомости непрактичен — все разлетается, никогда ничего не найдешь. Я сама разработала эту «мини-клинику»: с ее помощью можно вырезать аппендицит... или принять роды.

— Надеюсь, данной проблемы у нас не возникнет.

— Кто знает! Врач должен быть готов ко всему.

Как они непохожи, подумал Флойд, — капитан Орлова и доктор Руденко! Таня своей грациозностью и энергией напоминает балерину; с Екатерины же можно писать символический образ России: могучая фигура, широкое открытое лицо, для завершения картины не хватает лишь пуховой шали... Но не стоит обманываться, сказал себе Флойд. Это та самая женщина, которая спасла минимум десять жизней после неудачной стыковки «Комарова» и которая в свободное время редактирует «Анналы космической медицины». Тебе повезло, что она оказалась здесь.

— Доктор Флойд, ознакомиться с кораблем вы успеете. Никто из моих коллег, конечно, не признается в этом, но они очень заняты, а вы им мешаете. Мне хочется поскорее усыпить вас, всех троих. Понимаете?

— Да. Я готов.

— Пойдемте.

Медицинский отсек вмещал операционный стол, два велоэргометра, рентгеновский аппарат, несколько шкафов с оборудованием. Доктор Руденко быстро, но внимательно обследовала Флойда, потом сделала безболезненную инъекцию.

— Теперь полностью расслабьтесь, — попросила она. — Здесь рядом есть обзорная площадка Д-6. Почему бы вам не прогуляться туда?

Мысль была неплохой, и Флойд послушно выплыл из медотсека. Чандра и Курноу уже были в Д-6. Они неузнаваемо взглянули на него и вновь отвернулись. Флойд отметил (и порадовался своей наблюдательности), что Чандра вряд ли по-настоящему наслаждается видом в иллюминаторе. Глаза кибернетика были плотно закрыты.

Совершенно незнакомая планета висела в небе, сверкая восхитительно синими и ослепительно белыми пятнами. Странно, подумал Флойд, что же случилось с Землей? Ну конечно, она перевернулась вверх дном! Какое несчастье!.. Ему стало жаль бедных людей, падающих с нее в космос...

Он не заметил, как двое унесли безвольное тело Чандры. Когда они пришли за Курноу, глаза Флойда уже закрылись, но он еще дышал. Когда они снова вернулись, дыхание остановилось.

6. ПРОБУЖДЕНИЕ

«А говорили, что снов не будет», — удивленно подумал Флойд. Вокруг разливалось чудесное розовое сияние, воскресившее в памяти рождество, камин, потрескивающие поленья... Но тепла не было, наоборот, Флойд ощущал явственную, но приятную прохладу.

До него доносились голоса, слишком тихие, чтобы разобрать слова. Флойд открыл глаза. Он лежал на ку-

шетке, привязанный к ней эластичными лентами; рядом стояли люди, но он не узнавал их.

Чьи-то мягкие пальцы коснулись его лица.

— Не напрягайтесь. Сделайте глубокий вдох... Еще раз... Как самочувствие?

— Не знаю... Странно... Кружится голова... И очень хочется есть.

— Это хорошо. Вы помните, где находитесь?

Теперь он узнал их: сначала доктора Руденко, потом капитана Орлову. Но что-то в Таниной внешности было не так.

— У вас снова выросли волосы!

— Надеюсь, они вам нравятся. Не могу сказать так о вашей бороде, Хейвуд.

Флойд потянулся к подбородку. Каждое движение приходилось рассчитывать. Подбородок покрывала густая щетина — будто он не брился дня два-три. В анабиозе волосы растут в сто раз медленнее...

— Значит, свершилось, — сказал он. — Мы достигли Юпитера.

Таня посмотрела на врача, та едва заметно кивнула.

— Нет, Хейвуд. До Юпитера неделя полета. Не беспокойтесь — корабль в полном порядке. Но ваши друзья из Вашингтона просили вас разбудить. Им не хочется, чтобы финиш проходил без вашего участия.

* * *

Когда из динамика послышался голос Хейвуда Флойда, два дельфина перестали кружить по бассейну, подплыли к бортику и устали на источник звука.

«Значит, они помнят Хейвуда», — с внезапной горечью подумала Каролина. Но Кристофер продолжал забавляться цветными кнопками своей книжки-картинки, не обращая внимания на громкий и четкий голос отца, дошедший до него через полмиллиарда километров.

— ...Дорогая, ты, наверное, удивишься, услышав меня на неделю раньше.

Но теперь я буду разговаривать с тобой каждые два дня.

Первые сутки дались мне нелегко, но я постепенно обживаюсь. Знакомлюсь с кораблем и людьми, учусь «ходить». Мне хотелось бы подтянуть свой убогий русский, но все упорно говорят со мной исключительно по-английски. Какие же мы невежды в иностранных языках! Мне иногда стыдно за наш американский языковой шовинизм...

Английский здесь знают все, но по-разному. Саша Ковалев, например, смог бы работать диктором Би-би-си. Единственная, кто говорит с трудом, — это Женя Марченко, которая буквально в последний момент заменила Ирину Якунину. Кстати, я рад, что Ирина уже поправилась. Неужели она опять занимается планетизмом?

Наверное, тебе интересно, как мы ладим с капитаном Орловой. Она мне по душе, но лучше ее не злить. Во всяком случае, ясно, кто здесь по-настоящему главный.

Ты должна помнить Руденко, нашего бортврача — она приезжала два года назад в Гонолулу. И понимаешь, почему мы зовем ее Екатериной Великой...

Но довольно сплетен. Буду ждать твоего ответа, а девочкам передай, что поговорю с ними в следующий раз. Целую вас всех. Очень скучаю по тебе и по Крису. И обещаю — больше я никогда не уеду...

В динамике зашипело, потом искусственный голос проговорил: «Передача номер 432/7 с борта космического корабля «Леонов» окончена». Когда Каролина выключила звук, дельфины нырнули в бассейн и бесшумно понеслись к океану.

Кристофер увидел, что его друзья уплыли, и заплакал. Мать взяла его на руки, но он еще долго не успокаивался.

7. СКОРОСТНОЙ СПУСК

Корабль начал наконец набирать скорость, будто скользил по склону, который становился все круче. Давно осталась позади гравитационная «нейтральная полоса», в которой с трудом удерживались на своих вытянутых, обратных орбитах внешние луны Юпитера — Синопе, Пасифе, Ананке и Карме, — захваченные когда-то астероиды неправильной формы, диаметром не более 30 км. Никого, кроме космических геологов, не заинтересовали бы эти угловатые, растрескавшиеся обломки, за которые планета-гигант и Солнце вели постоянную «пограничную войну». Когда-нибудь она завершится победой Солнца...

Зато Юпитер сохранял хорошие шансы удержать вторую четверку спутников, вдвое более близкую. Орбиты Эллары, Лиситеи, Гималии и Леды похожи и лежат почти в одной плоскости. Есть гипотеза, что они — части одного распавшегося небесного тела; если так, то его диаметр не превышал 100 км.

Траектория «Леонова» пролежала неподалеку от Карме и Леды. Все радовались крохотным светлым пятнышкам, как старым друзьям: после долгого океанского перехода люди увидели землю — первые рифы у побережья Юпитера. Сам он стал уже больше, чем Луна в небе Земли, и гигантские внутренние спутники были отлично видны. Вернее, видны были их диски, различим цвет, но рассмотреть детали не позволяло расстояние. Их бесконечный танец завораживал — они прятались за Юпитером и вновь появлялись на дневной стороне, сопровождаемые своими четкими круглыми тенями. Многие поколения астрономов, начиная с Галилея, любовались этим зрелищем на протяжении четырех веков, но из всех ныне живущих лишь экипаж «Леонова» мог наблюдать его невооруженным глазом.

Все забыли даже о шахматах, предпочитая проводить свободные от вахты часы у телескопов или иллюминаторов. Смотрели, слушали музыку, разговаривали. А по крайней мере один роман достиг своей кульминации: частые исчезновения Макса Брайловского и Жени Марченко давали повод для многих беззлобных шуток.

Не совсем обычная пара, думал про них Флойд. Макс, известный в прошлом гимнаст, дошедший до финала Олимпиады-2000, был высоким красивым блондином. Ему уже перевалило за тридцать, но лицо у него оставалось открытым, почти мальчишеским. Великолепный специалист, но наивный и простодушный до крайности. Из тех, разговаривать с которыми приятно... если не слишком долго. А о Жене — двадцать девять лет, самая молодая в экипаже — Флойд не знал ничего. Ее включили в состав экспедиции буквально в по-

следний момент. Если бы не подвели искусственные крылья, диетологом и медсестрой стала бы Ирина Якунина.

Каждый вечер в шесть по Гринвичу экипаж в полном составе и единственный бодрствующий пассажир собирались в тесной кают-компани, отделявшей служебные помещения от жилого яруса. За круглый стол восемь человек втискивались с трудом; для Курноу и Чандры, когда они проснутся, места уже не останется.

Хотя такие встречи — они назывались «вечерний совет» — редко продолжались более десяти минут, для поддержания нормального климата в коллективе они были необходимы. Выступать можно было с любыми предложениями или жалобами — правом вето обладала лишь капитан, но и она никогда им не пользовалась. Чаще всего «повестку дня» составляли обсуждение меню и видеопрограмм, заявки на разговоры с Землей, обмен новостями... И конечно, легкая пикировка с американским меньшинством команды. «Скоро ситуация изменится, — честно предупреждал Флойд, — и ставки повысятся с 1:8 до 3:10». Он, однако, держал в тайне свою глубокую уверенность в том, что Курноу легко переговорит или перекричит по крайней мере троих.

Флойд проводил здесь почти все свободное время: в своей тесной каюте он только спал. В кают-компани многое напоминало о Земле: ее стены были украшены земными пейзажами, спортивными фотографиями, портретами популярных видеозвезд. Но главной достопримечательностью была картина Алексея Леонова «Около Луны», написанная в 1965 году, вскоре после того, как он, тогда еще молодой подполковник, покинул «Восход-2» и стал первым в истории человеком, вышедшим в открытый космос.

Картина, созданная хотя и не профессионалом, но талантливым любителем, изображала изрытый кратерами край Луны с великолепным Заливом Радуги на переднем плане. Над лунным горизонтом нависал узкий серп Земли, охватывающий темный круг планеты. Позади пламенело Солнце, огненные языки его короны простирались в космос на миллионы километров.

Впечатляющая композиция — и взгляд в будущее, до которого оставалось тогда всего три года. Борман, Ловелл и Андерс увидели это великолепное зрелище с борта «Аполлона-8», когда в декабре 1968 года первыми из людей наблюдали восход Земли над Луной.

Хейвуду Флойду картина нравилась, но вызывала и другие чувства. На борту не было ничего и никого старше — за одним-единственным исключением.

Когда Алексей Леонов закончил ее, Хейвуду Флойду исполнилось уже девять лет.

(Продолжение следует)



Я подарил Артуру альбом «Ждите нас, звезды» с репродукцией картины «Около Луны» в 1968 году, на международной конференции в Вене, после просмотра фильма «Космическая Одиссея». Первые кадры фильма были композиционно решены точно так же, как на холсте: Земля восходит из-за Луны, а за ними поднимается Солнце. Разумеется, в фильме это дается в динамике.

Как выяснилось, идея у нас была одинаковая — показать единство Земли и космоса. Кларн охотно признал мое первенство в этой композиции. Мне приятно, что моя картина пригодилась ему для романа, но гораздо приятнее, что речь в романе идет о сотрудничестве советских и американских космонавтов.

Что такое вполне возможно, мы отчетливо поняли во время подготов-

ки и выполнения совместной советско-американской программы «Союз» — «Аполлон», общечеловеческое значение которой трудно переоценить.

Конечно, я польщен, что Артур счел возможным назвать в романе моим именем советский корабль. «Я буду хорошим кораблем», — пообещал я. Сама же картина «Около Луны» висит пона в моей мастерской, но, если она действительно понадобится когда-нибудь для совместной экспедиции, я с удовольствием предоставлю ее в распоряжение покорителей дальнего космоса.

Алексей ЛЕОНОВ
30 января 1984 г.



ТВОРЕЦ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

БАХИРЕВ В. В., КИРИЛЛОВ И. И. Конструктор В. А. Дегтярев. М., Воениздат, 1983.

Из поколения в поколение передается слава воинов, в годину суровых испытаний защищавших наше Отечество, и слава тех, кто создавал военную технику, чьи трудовые подвиги достойны воинской доблести фронтовиков.

Среди выдающихся советских оружейников видное место принадлежит Герою Социалистического Труда, четырежды лауреату Государственной премии Василию Алексеевичу Дегтяреву, прошедшему славный путь от простого слесаря оружейной мастерской до известного конструктора, доктора технических наук, от солдата до генерала. Его жизни и деятельности посвящена книга В. В. Бахирева и И. И. Кириллова «Конструктор В. А. Дегтярев». В ней на основе архивных материалов, научных трудов В. Г. Федорова и Д. Н. Болотина, воспоминаний современников освещается вклад Дегтярева в историю развития автоматического стрелкового и авиационного вооружения. Первое издание книги, вышедшее четыре года назад, уже стало библиографической редкостью. Поэтому выпуск второго, переработанного издания окажется исключительно полезным не только для военных, но и для всех, интересующихся историей оружия. Ведь, как указывал Ф. Энгельс, развитие техники «вовсе не обязано держаться только в чисто абстрактной области. Наоборот, оно нуждается в исторических иллюстрациях, в постоянном соприкосновении с действительностью».

В рецензируемой книге показана руководящая роль КПСС и партийной организации Ковровского завода в обеспечении наилучших условий для своевременной разработки и ускоренного производства новых образцов оружия.

Авторы рассказали не только о жизни и деятельности Дегтярева и его последователей, но и на большом фактическом материале осветили работу коллектива завода накануне и в годы Великой Отечественной войны. Хорошо показана творческая связь Дегтярева с заводскими специалистами при создании ручного пулемета ДП, авиационных пулеметов ДА и ДА-2, танкового ДТ, крупнокалиберного ДШК, применявшегося не только в армии, но и на флоте,

пистолета-пулемета ППД, противотанкового ружья ПТРД и других образцов оружия, сыгравших исключительно важную роль в укреплении мощи Советской Армии.

При этом пулеметы и автоматы, разработанные Василием Алексеевичем, как правило, превосходили иностранную боевую технику аналогичного назначения. Например, советский пистолет-пулемет образца 1940 года (ППД-40) по боевым характеристикам оказался лучше немецкого пистолета-пулемета МП-38. Начальная скорость пули советского составляла 500 м/с, у немецкого — 390 м/с; прицельная дальность соответственно 500 и 200 м, емкость магазина — 70 и 32 патрона, скорострельность — 130—140 и 80—100 выстрелов в минуту.

Много внимания уделили авторы книги другим конструкторам-оружейникам, в частности, Ф. В. Токареву, С. В. Владимирову, П. Г. Горюнову, Г. С. Шпагину, С. Г. Симонову, А. И. Судаеву, М. Т. Калашникову, которые всегда находили творческую поддержку со стороны Дегтярева. Отмечен Бахиревым и Кирилловым и приоритет русских и советских оружейников в создании принципиально новых образцов стрелкового оружия.

Весьма важным достоинством книги является и то, что авторы подробно рассказали о жизненном пути замечательного оружейника. А это имеет огромное воспитательное значение, являя для всех советских людей, и в первую очередь для молодежи, яркий пример высокой гражданственности и почти безграничных возможностей, открываемых целеустремленным союзом природной одаренности и огромного трудолюбия.

Ценность монографии Бахирева и Кириллова состоит еще и в том, что она может стать примером для других авторов. Стрелковое оружие... Боевое оружие! Принимая его и давая клятву на верность Родине, недавний призывник становится вооруженным защитником Отечества.

В многочисленных образцах оружия и военной техники, которыми оснащались советские Вооруженные Силы, воплощены коллективный разум и талант, неустанный поиск конструкторов, самоотверженный и доблестный труд рабочих.

Выход в свет второго издания книги о Дегтяреве в 40-летнюю годовщину исторического перелома в Великой Отечественной войне, несомненно, сыграет большую роль в воспитании советской молодежи. Быть может, прочитав ее, некоторые молодые рабочие последуют примеру представителей старшего поколения отечественных оружейников.

В. ГЕОРГИЕВ,
доктор технических наук

ТОГДА, ПОД ЧЕМУЛЬПО

К 3-й стр. обложки

ВИКТОР КАТАЕВ, инженер,
г. Калининград
Московской обл.

Восемь десятилетий минуло с того дня, когда русский крейсер «Варяг» и канонерская лодка «Кореец» приняли неравный бой с японской эскадрой близ корейского порта Чемульпо. Японский адмирал привел к Чемульпо крейсера «Нагива», «Ниилика», «Такачихо», «Акаси», авианосец «Чихая», которые были усилены крейсерами «Асама», «Чиода» и 8 миноносцами. Эти силы должны были обеспечить высадку десанта и уничтожить русские корабли, стоявшие в Чемульпо.

Хотя подробности этого сражения историки выявили давно, одно «белое пятно» все же осталось. Речь идет об уроне, понесенном кораблями контр-адмирала Уриу от огня «Варяга» и «Корейца». Объясняется это тем, что японское командование старательно замалчивало потери своего флота: к примеру, о гибели броненосца «Яшима» оно объявило спустя полгода после того, как он пошел на дно моря.

Заинтересовавшись этой проблемой, я проанализировал почти все доступные мне военно-исторические труды, уделив особое внимание японскому официальному «Описанию военных действий на море в 37—38 годах Мейдзи» (в Японии летосчисление велось по годам правления императоров).

Надо сказать, что факт потопления «Варяга» и «Корейца» своими командами, а не стараниями артиллеристов эскадры Уриу, был не в пользу японцев. Потому-то Уриу всячески отрицал любые сведения о повреждениях своих судов. В частности, в донесении от 10 февраля 1904 года он расценивал бой как незначительный инцидент: «После боя, длившегося 35 мин, они (русские) повернули в Чемульпо... мы не понесли урона ни людям, ни судами». Однако в опубликованном после войны «Описании» этому сражению посвящена довольно обширная статья, согласно которой

продолжительность его была 55 мин (!): «Крейсер «Асама», имея неприятеля по левому борту и идя на пересечение его курса, в 12 ч 20 мин открыл огонь, стреляя по «Варягу», — говорится там. — Так как в 1 ч 15 мин неприятель подошел к якорной стоянке, то «Асама» прекратил огонь... Неприятельские снаряды ни разу не попали в наши суда, и мы не понесли ни малейших потерь».

А теперь обратимся к свидетельствам другой стороны. Командир «Варяга» капитан I ранга В. Руднев сообщал, что итальянские офицеры, наблюдавшие за ходом сражения, и команда английского парового катера, возвращавшегося от японской эскадры, утверждали, что на крейсере «Асама» был виден большой пожар и сбит кормовой мостик, а на другом крейсере между двумя трубами наблюдался взрыв и что потоплен один миноносец. Это впоследствии подтвердилось.

«Когда был замечен взрыв около кормовой башни крейсера «Асама», — сказано в рапорте командира «Корейца» капитана 2-го ранга

испортилась погода, и Уриу отправил миноносцы в укрытие, оставив на рейде «Чихая», а «Чиоду» — на разведку в Чемульпо. Крейсер «Ниитака» и миноносец «Цубами» он спешно послал в японский порт Сасебо, куда отбыл после разведки и «Чиода». Одновременно Уриу попросил помощи, и вскоре к его отряду присоединились канонерки «Осима» и «Акаси». Но позвольте, с какой стати Уриу, отряд которого «не понес урона ни людьми, ни судами», столь спешно отправил в Сасебо 3 боевых корабля, да еще запросил помощи?

Не менее любопытно и то, что двухтрубный (!) крейсер «Акаси» исчезает со страниц «Описания» до 1905 года, а его место в эскадре занял крейсер «Цусима». Не на «Акаси» ли был тот взрыв, который заметили итальянские и английские моряки, а команды «Варяга» и «Корейца» встретили громким «ура!»? Кстати сказать, в иностранных источниках есть сведения, что один из японских крейсеров, направлявшихся после боя из Чемульпо в Сасебо, затонул при переходе.



Такой памятник предполагалось воздвигнуть в честь «Варяга» и «Корейца» после русско-японской войны.



Г. Беляева, — команда приветствовала громким «ура!»... Кроме того, был замечен взрыв и на четвертом, по порядку строя, японском крейсере». Стоит ли подвергать сомнению свидетельства опытных русских и иностранных морских офицеров, безоговорочно доверяя японским источникам? Конечно же, нет!

А теперь попробуем проследить за действиями Уриу после боя. Он сосредоточил эскадру за островом Иодольми. О состоянии кораблей авторы «Описания» умалчивают, но... «Асама» вновь упоминается только при рассказе о бомбардировке Порт-Артура японским флотом, происшедшей месяц спустя. Вполне вероятно, что в течение месяца «Асама» ремонтировался, устраняя повреждения, нанесенные этому броненосному крейсеру «Варягом».

...На следующий день после боя

А теперь обратимся к крейсеру «Чиода». Как сказано в «Описании», Уриу, не дожидаясь подкрепления, «крейсер «Чиода» по способности (!) отправил в Сасебо». Нелишне напомнить, что при преследовании подбитого «Варяга» этот крейсер заметно отставал от «Асамы».

Если об уроне, понесенном японскими крейсерами, можно судить даже по скудным данным «Описания», то история с потопленным миноносцем выглядит весьма запутанно. Известно, что в бою участвовало 7 миноносцев, кроме находившегося в дозоре «Касасаги». Если верить «Описанию», то непосредственный огневой контакт с «Варягом» имели 3 миноносца XIV отряда, а 4 миноносца IX отряда перед боем были отправлены Уриу за углем и пресной водой. Право, сомнительно, чтобы япон-

«Варяг» возвращается после боя в Чемульпо.

Моряки «Варяга» и «Корейца» переходят после боя на иностранные корабли, на которых они покинули Чемульпо.

«Сами взорвали «Корейца»...

ский адмирал заведомо пошел перед сражением на ослабление своих сил...

Неясно, где японские миноносцы находились при перестрелке. В «Описании» сказано, что XIV отряд держался на траверзе крейсеров «Нанива» и «Ниитака», вблизи от русских кораблей. Но на схеме, помещенной в этом издании, они показаны со стороны нестреляю-

СОДЕРЖАНИЕ

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ НА СТЫКЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ	1
Ю. Долматовский — Автомобиль третьего тысячелетия	2
СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ	
В. Федоров — Каким быть урожаю?	8
ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК	
Петер Куцна — Встречи с неведомым	10
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
П. Соколов — Иглы и теории	12
В. Нацук — По-видимому, электричество	15
И. Ермолаева — Побеждающие боль	16
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	18
ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»	
Р. Кравцов — Как лечить трубопроводы?	20
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ	
К. Арсеньев — Продолжение традиции	22
И. Протченко — Летный клуб ХАИ	23
И. Боечин — Первым делом — самолеты!	24
В. Мезенин — Дела нашего ОКБ	26
В. Лебедев — Дерзайте, пробуйте, творите!	27
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
П. Колесников — Су-7, высотный перехватчик	29
УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ	
В. Цветкова — На Кунье под Загорском	30
НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ	
Н. Зефирова — Скульптурный портрет молекулы	35
ВОЕННЫЕ ЗНАНИЯ	
В. Маликов — Огонь ведут... электромагниты	38
НАШ АВИАМУЗЕЙ	
Л. Вяткин — «Птеродактили»	40
Н. Есина — Децибелы и здоровье	42
В. Карпов — Звон металла	43
ЗАГАДКИ ЗАБЫТЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ	
А. Знойко — Следы на небесной карте	46
Говорят специалисты	49
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	50
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ	
Д. Зенин — Где ты, тропа Трояна?..	52
Б. Зотов — Шел к синему морю	53
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА КЛУБ «ТМ»	55
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
А. Кларк — 2010: Одиссея-2	58
КНИЖНАЯ ОРБИТА	
В. Георгиев — Творец стрелкового оружия	62
К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ	
В. Катаев — Тогда, под Чемульпо	62
ОБЛОЖКИ ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина,	
2-я стр. — Г. Гордеевой,	
3-я стр. — В. Барышева и	
А. Кулешова, 4-я стр. —	
Н. Вечканова.	

щих бортов «Акаси» и «Такачихо», как бы прикрывающих их корпусами. По русским же данным, все 7 миноносцев держались на траверзе этих крейсеров, в зоне падения русских снарядов.

В этом случае один из миноносцев мог попасть под шестидюймовый снаряд, направленный с «Варяга» в японские крейсера, либо был уничтожен при попытке торпедировать поврежденный, но сохранивший часть артиллерии русский крейсер.

Итак, анализ действий адмирала Уриу после боя 9 февраля 1904 года позволяет сделать вывод, что огнем «Варяга» и «Корейца» были серьезно повреждены броненосный крейсер «Асама», крейсера «Акаси» (вышел из строя по меньшей мере на год), «Чиода» и «Ниитака» (все спешно ушли в Сасебо), подбит или потоплен один миноносец.

Как же сложились судьбы героического крейсера и его экипажа? Команды «Варяга» и «Корейца» прибыли в Россию, где им устроили торжественные встречи. Впервые в истории отечественного флота все члены экипажей были награждены Георгиевскими крестами, а офицеры — орденами «Георгия» 4-й степени. Были выбиты памятные медали. А в дни празднования 50-летия героического боя оставшиеся в живых моряки «Варяга» были награждены медалями «За отвагу» и «За победу над Японией».

Японцы, подняв и восстановив «Варяг», ввели его в строй под названием «Сойя». В 1916 году правительство России выкупило у Японии несколько кораблей бывшей Тихоокеанской эскадры, в том числе «Варяг», которые были зачислены во флотию Северного Ледовитого океана. В гражданскую войну англичане захватили «Варяг», стоявший на ремонте в одном из британских портов, а в 1923 году

отправили его на слом. При переходе через Северное море «Варяг» сел на камни и позже был разобран.

...Память о «Варяге» хранят не только архивные документы, фотографии и музейные экспонаты. В ознаменование беспримерного подвига в разные годы выпускались памятные значки, по которым, кстати, можно проследить династию кораблей, носивших это славное имя. Так, на одном (3) изображено носовое украшение предшественника знаменитого крейсера, парового корвета XIX века. К 80-летию юбилею спуска «Варяга» на воду в 1979 году был изготовлен особый значок (12), выпускавшийся в разных вариантах, и значки с изображением знаменитого крейсера (7). После войны Советский Военно-Морской Флот пополнился ракетным крейсером «Варяг» (4). Тогда же выпускались значки с силуэтами обоих кораблей (10). В частности, это относится к памятным значкам, которые выдаются офицерам и матросам современного ракетносца (6, 11). Кроме того, изготавливались значки, оформленные одинаково, но посвященные бронепалубному и ракетному «Варягам» (5, 9). Новый крейсер, кроме названия, унаследовал и гвардейское звание своего предшественника, что также нашло отражение в памятных значках (8, 13).

Память о героическом бое под Чемульпо сохранена и на медали (14) и значках (2), выпущенных во Владивостоке (13), в городе, где находится братская могила моряков крейсера, умерших от ран после боя.

И наконец, в городе Туле, на родине капитана I ранга В. Руднева, одновременно с открытием в 1955 году монумента командиру героического крейсера, выпустили оригинальный значок в виде силуэта памятника (1).

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), Ю. В. БИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, А. С. БОЧУРОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, В. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. В. МОСЯКИН, В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШЕЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48 и 285-88-01, научной фантастики — 285-88-91; оформления —

Сдано в набор 09.01.84. Подп. в печ. 12.03.84. Т01863. Формат 84×108^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,6. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1700 000 экз. Зак. 2213. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцневская, 21.

ДИНАСТИЯ ВАРЯГОВ



Модель легендарного
крейсера, выполненная
автором статьи



1



3



6



10



2



4



7



11



12



8



13



5



9



14

88-99

В древнейшие времена человек, сам не зная того, встретился с ультразвуком. Ведь любое звяканье по металлу наряду с излучением в слышимом диапазоне порождает и ультразвук. Излучателем ультразвуковых колебаний является и обыкновенный колокол. Сегодня же ультра-

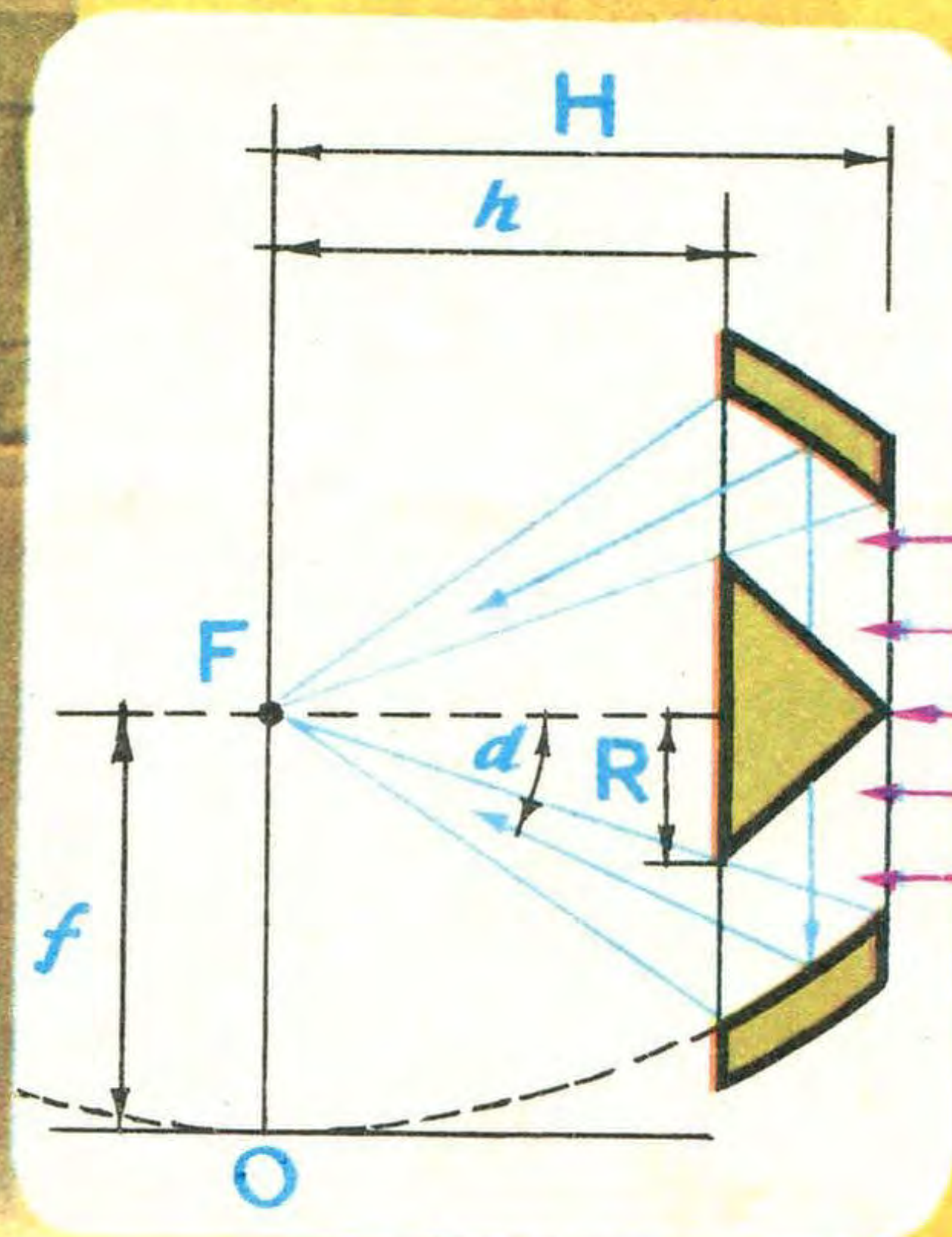
звук — мастер на все руки. С помощью концентратора ультразвуковой энергии (см. схему) уничтожают насекомых и грызунов, стерилизуют хирургический инструмент, разрушают белковые молекулы и клетки, выявляют трещины в металле, сваривают пластмассу...

МНОГО РУК У УЛЬТРАЗВУКА

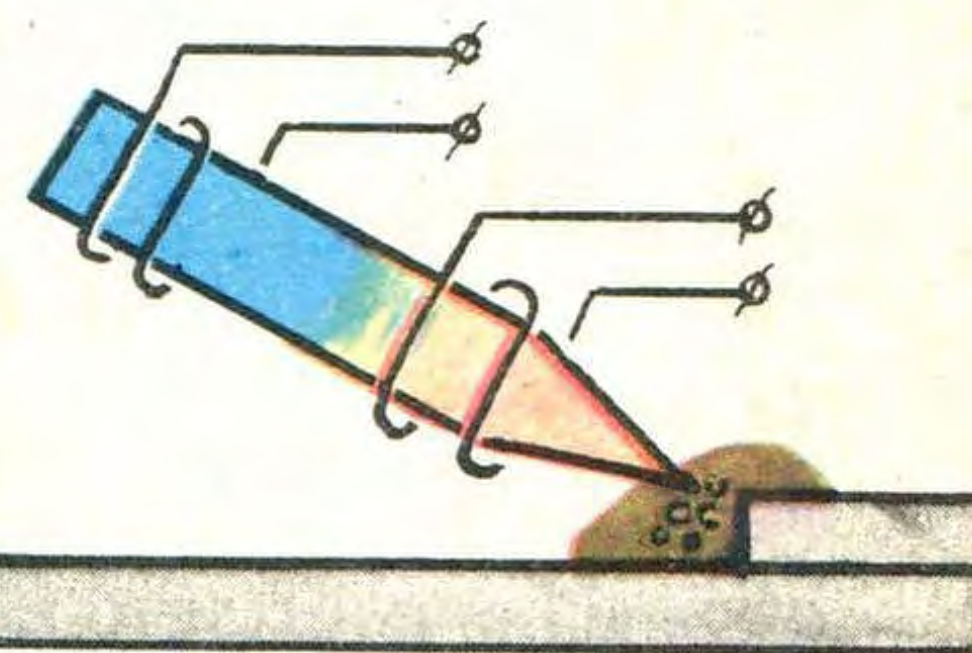
УЧАСТКИ ИЗЛУЧЕНИЯ

МЕРИДИАН ПОКОЯ

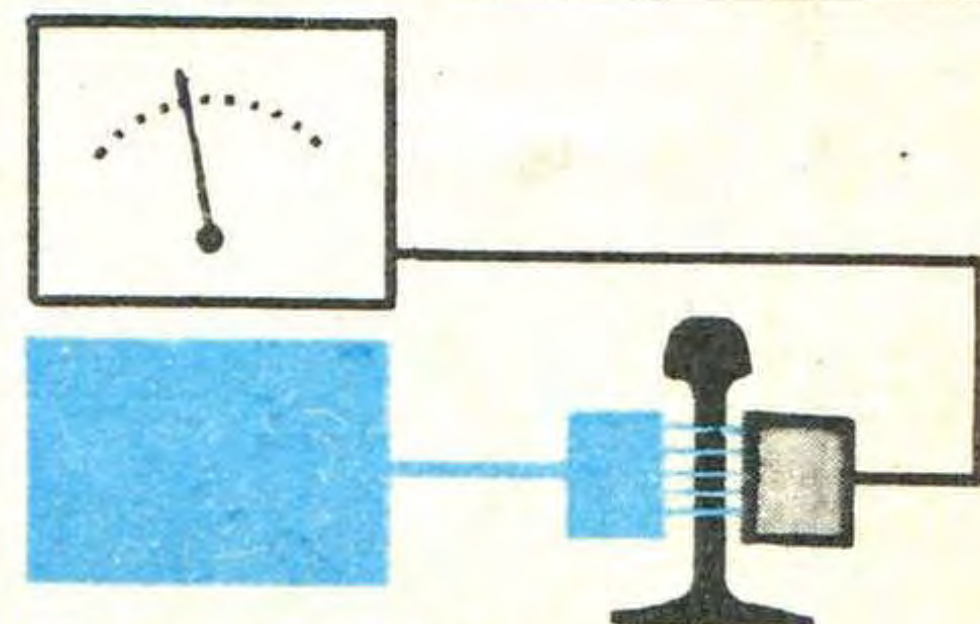
ПАРАЛЛЕЛЬ ПОКОЯ



ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА



СВАРКА



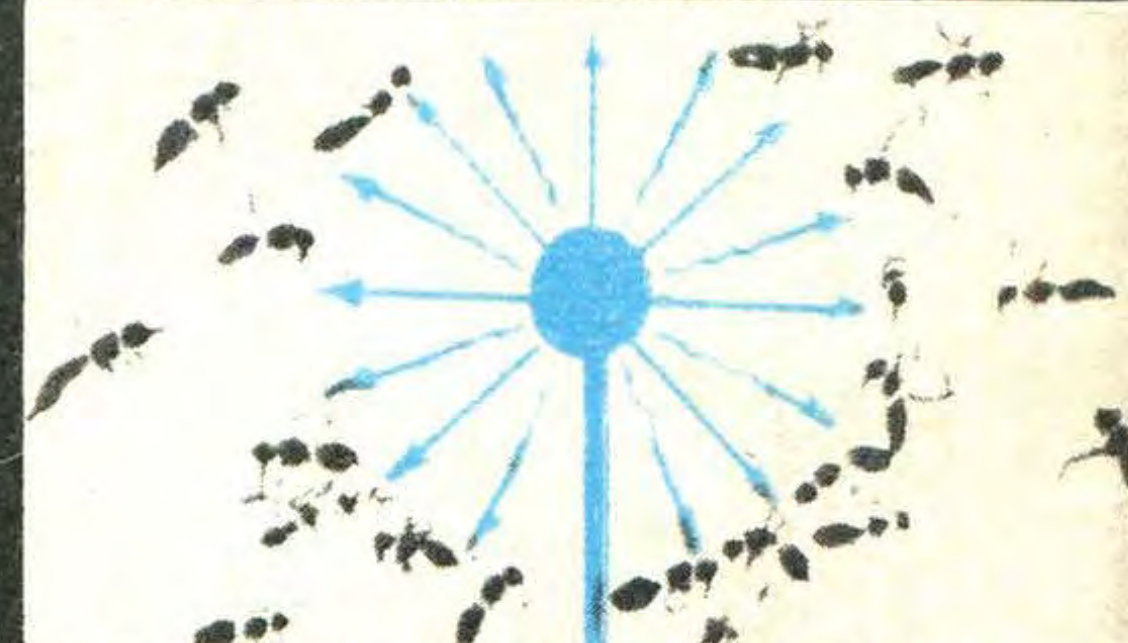
ДЕФЕКТОСКОПИЯ



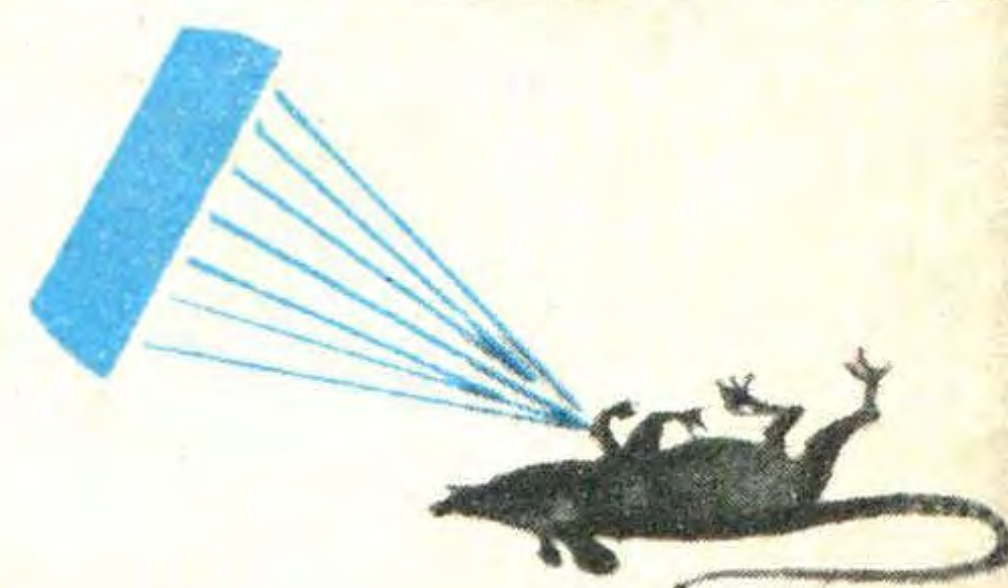
ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВУЮ КЛЕТКУ



СТЕРИЛИЗАЦИЯ



ОБЛУЧЕНИЕ НАСЕКОМЫХ



УНИЧТОЖЕНИЕ ГРЫЗУНОВ



КОНЦЕНТРАЦИЯ ЭНЕРГИИ



ФОРМЫ КОЛЕБАНИЙ КРУГЛОЙ ПЛАСТИНКИ