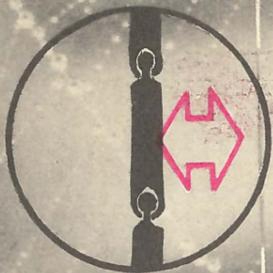


ISSN 0320-331X  
 600 лет  
 Куликовской битвы

# ОТ ПРОСТОЙ ПАУТИНЫ— К ЧЕТКОМУ ПРИБОРУ

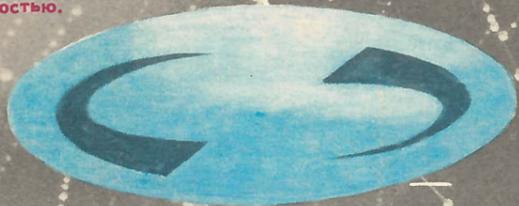
(Трибуна смелых гипотез)

23-5

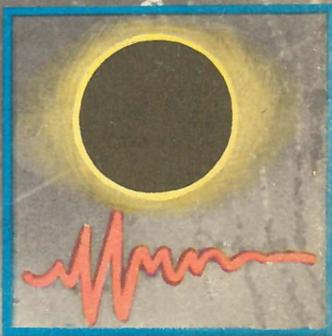


Благодаря такому устройству паучья нить не обладает радиальной упругостью.

Диск на нити — вот что стало основой фибриллярного потенциометра.



Сигналы, зарегистрированные в новолуние и полнолуние (вверху) и во время солнечного затмения (внизу).

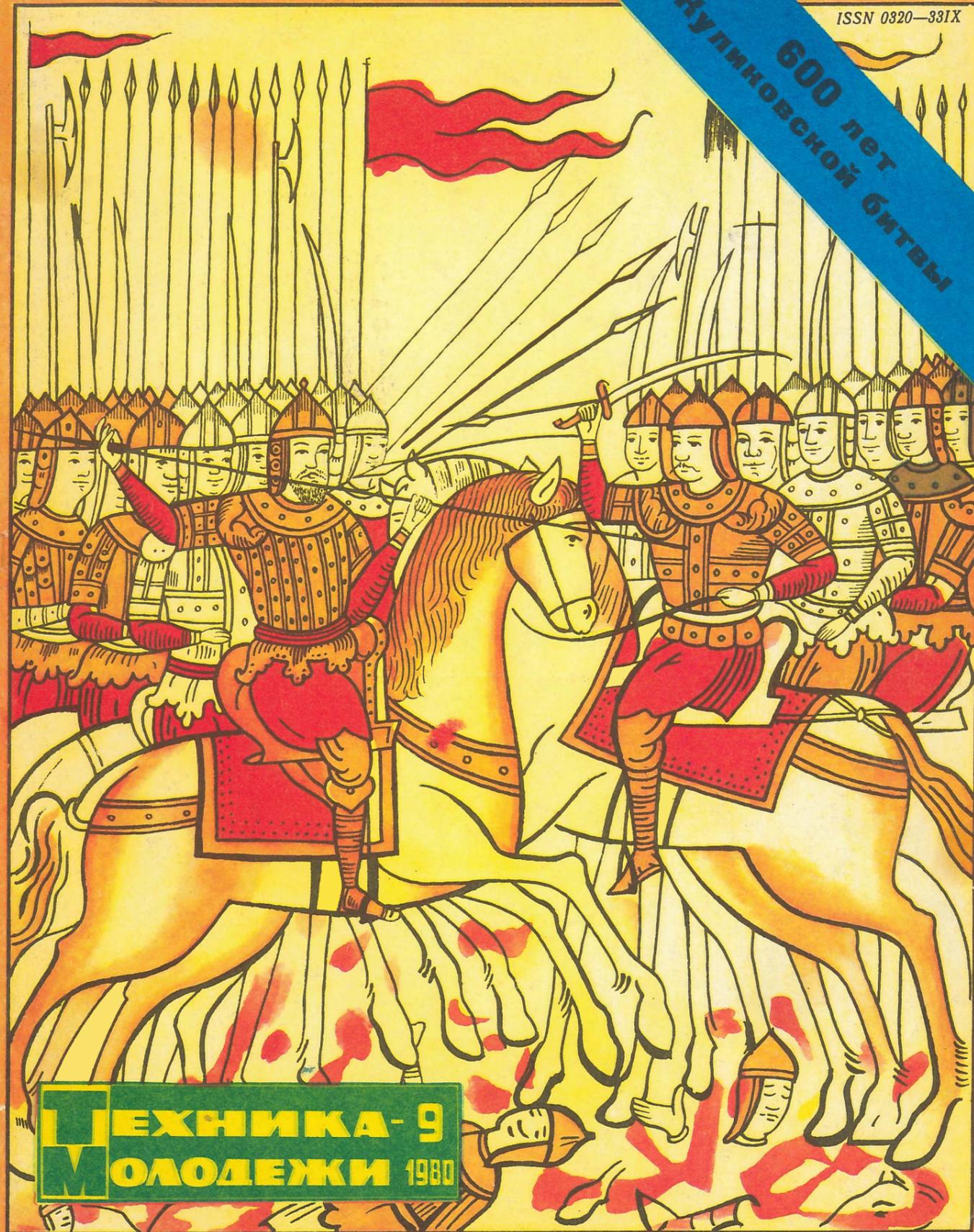


Сигнал о землетрясении прибор выдает за две недели до первого толчка.

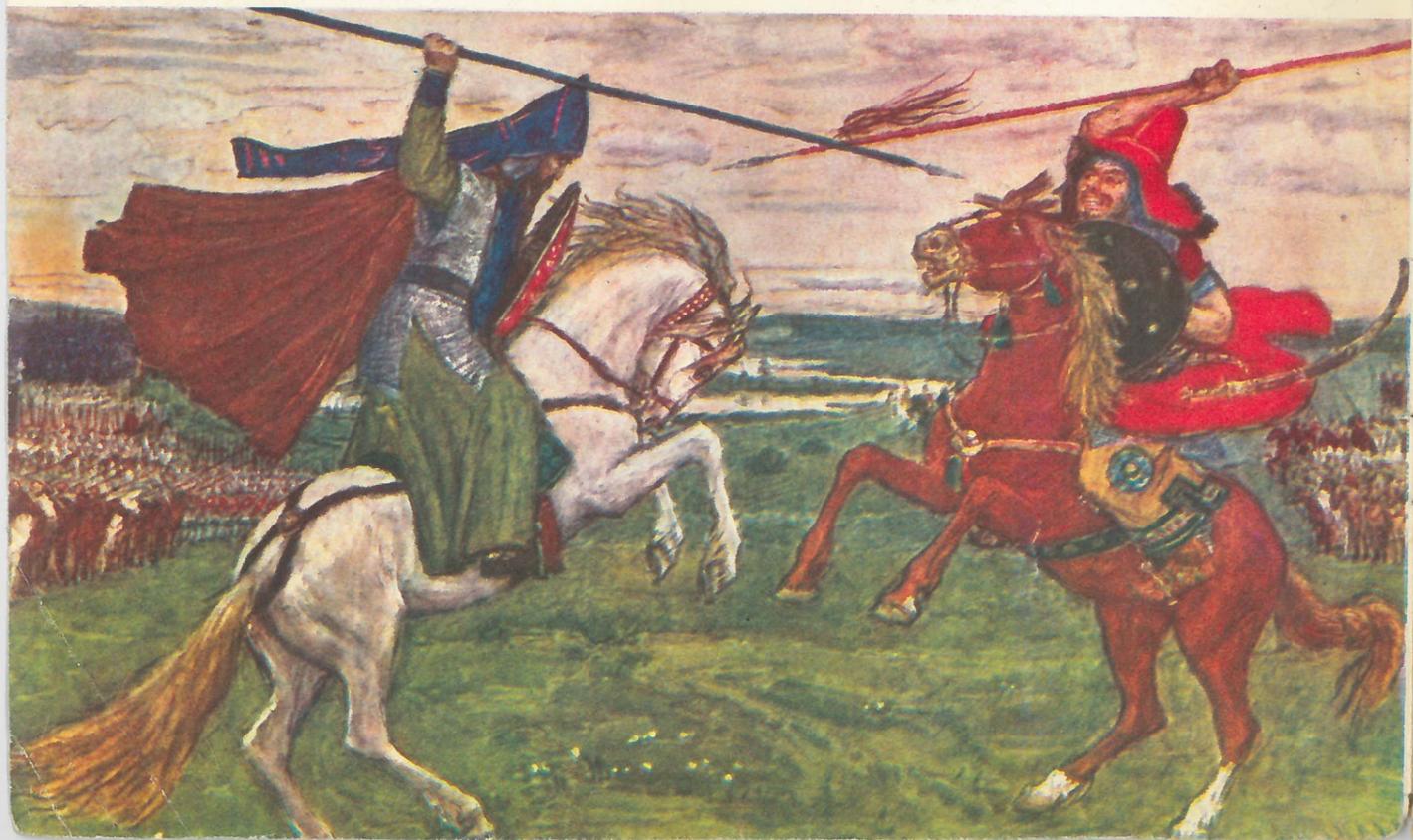
Подвешенный на паучьей нити диск делает десятки тысяч оборотов, а она не обнаруживает радиальной упругости, как будто составлена из шарнирно соединенных элементов. Построенный на такой основе прибор инженера В. Беляева записывал колебания, связанные с самыми различными явлениями — фазами Луны, солнечным затмением и даже колебаниями ядра планеты и землетрясением.

**ТЕХНИКА 9**  
**МОЛОДЕЖИ**  
 ЦЕНА 30 коп. КИЯНС 70973

Колебания твердого ядра Земли.



**ТЕХНИКА-9**  
**МОЛОДЕЖИ 1980**



# 1380—1980

Есть у каждого народа бессмертные даты и памятные места, где в грохоте и штурмах истории решались его судьбы, выкристаллизовывалось его будущее.

И хотя зачастую исторические эти события находятся где-то там, глубоко в толще веков, а порою и тысячелетий, народы помнят о них, чтут их и воскрешают в своей памяти, как яркие вспышки, озаряющие жизнь последующих поколений.

Именно таким решающим в жизни русского народа событием была Куликовская битва, 600-летие которой наша страна отмечает сегодня...

Мы стоим на небольшом холме: где-то там, в мареве дрожащего от зноя пространства, синевато-зеленой полоской тянутся леса. Чуть изломанные ленивые склоны покрыты осенней, пожухлой зеленью. Не видны, а скорее угадываются своей густотой красок низины реки Непрядвы.

Так неужели на этом, казалось бы, таком крохотном по сравнению с бескрайними просторами России клочке земли разыгралась жестокая сеча, решившая шесть веков назад судьбы государства, судьбы народа! Да, именно здесь сошлись, схлестнулись две могучие противоборствующие силы — русское воинство и опьяненная военными успехами Орда, вобравшая в себя всю муть одичавшего потока азиатских завоевателей.

Трудно переоценить роль Куликовской победы во всемирной истории. Но на гигантской дистанции в шесть веков зримо прослеживается влияние ее на все последующие события в Европе. Об этом хочется напомнить особо сейчас, когда эти события кое-кому представляются просто «делами давно минувших дней», просто летописной записью, просто одним из эпизодов биографии человечества.

Но еще великий Пушкин говорил, что «Европа в отношении к России всегда была столь же невежественна, как и неблагодарна». И, обосновывая эту мысль, выдающийся поэт России, он же поразительный по глубине своего проникновения в толщу веков историк, пояснил: «России определено было высокое предназначение... Ее необозримые равнины поглотили силу монголов и остановили их нашествие на самом краю Европы; варвары не осмелились оставить у себя в тылу поработленную Русь и возвратились на степи своего востока. Образующееся просвещение было спасено растерзанной и издыхающей Россией...»

Но Россия не умерла... Древний общечеловеческий подвиг русского ратника ныне сопоставим с подвигом советского воина, спасшего Европу от порабощения «коричневой чумой» — гитлеровскими захватчиками.

Вот почему наш народ так высоко оценивает Куликовскую победу. На страницах журнала мы, обратившись к военачальникам, историкам, писателям и художникам, попытались в дни юбилея рассказать о незабываемом дне — 8 сентября 1380 года, показать значимость этого события для нашего прошлого, настоящего и будущего, еще раз напомнить советской молодежи о великом подвиге народа, отстаивавшего свободу и независимость отныне.

В этом номере, посвященном славному юбилею Куликовской битвы, мы публикуем фрагменты картин В. Васнецова «Единоеборство Пересвета с Челубеем», П. Корина «Дмитрий Донской», С. Харламова «Перед битвой» и И. Глазунова «Проводы войска Дмитрия Донского на Куликово поле».



«Мы, коммунисты, оглядываемся назад не только для того, чтобы с законной гордостью отметить масштабность, историческую значимость сделанного. Мы воспринимаем прошлое как богатейший резервуар опыта,

как материал для раздумий, для критического анализа собственных решений и действий. Мы черпаем из прошлого вдохновение для нынешних и грядущих дел».

Л. И. БРЕЖНЕВ

# СЛАВНАЯ ПОБЕДА

ВАСИЛИЙ ПЕТРЕНКО, Герой Советского Союза, генерал-лейтенант, профессор

Репродукция с картины  
И. Глазунова  
«Куликовская битва»

В сентябре 1980 года наша страна отмечает знаменательный юбилей — 600-летие Куликовской битвы. Это крупнейшее сражение средневековья оказало решительное влияние не только на судьбу нашей Родины, но и предопределило будущее многих наций Европы и Азии.

Конечно, в первую очередь блистательная победа московского князя Дмитрия Ивановича стала решающим этапом в освободительной борьбе русского народа с иноземными захватчиками, приведшим в конечном итоге к полной ликвидации ордынского ига. Ибо только после нее появились реальные условия для возрождения русских княжеств и объединения их вокруг Москвы в единую державу.

Кроме того, разгром Мамаю стал воодушевляющим примером для населения государства, поработанных Чингисханом и Батыем, или тех, кому угрожала опасность лишиться независимости, если бы на пути ордынцев не встали русские воины.

Поражение Мамаю положило начало развалу искусственно созданного Чингисханом разбойного объединения, которое более двух веков существовало исключительно за счет грабежа поработанных народов. На его развалинах возникли и долгое время самобытно развивались многие народности, со временем сформировавшиеся в самостоятельные государства. И поэтому было бы небесполезным напомнить читателям предысторию Куликовской победы.

## НАШЕСТВИЕ

Веками по бескрайним просторам Центральной Азии, от Амура до Енисея, от Китая до Байкала кочевали многочисленные тюркские племена скотоводов и охотников. В течение X—XII веков они пережива-

ли долгий процесс разложения первобытнообщинного и формирования феодального строя. Племенные объединения постоянно вели войны за лучшие угодья, за обладание той или иной территорией. В начале XIII века победителем в столь жестокой борьбе стал некий Темучин, подчинивший многие племена и союзы племен. С 1206 года, когда его провозгласили «верховным» правителем, он взял себе новое имя — Чингисхан.

Судя по всему, это была незаурядная личность; за сравнительно короткое время Чингисхан сумел создать монолитное военизированное государство. Все мужское население, способное носить оружие, автоматически зачислялось в войско, разделявшееся на десятки, сотни, тысячи и десятки тысяч воинов. Военачальники — мурзы и ханы — обладали неограниченной властью над подчиненными, связанными жесточайшей дисциплиной, и эта грозная сила ринулась за добычей в соседние страны, народы которых давно перешли к оседлому образу жизни, построили великолепные города, освоили ремесла. Уже в 1207 году Чингисхан покорил государство Цзинь, в 1219 году орды кочевников, повернув на запад, огнем и мечом прошли по государствам Средней Азии, нанесли огромный ущерб Грузии, Армении и Азербайджану. Через 4 года Чингисхан вторгся в Крым и половецкие степи Приднепровья, приблизившись вплотную к русским землям.

Осознав смертельную опасность, русские князья заключили союз с половцами, и 31 мая 1223 года их объединенные силы, возглавляемые Мстиславом Киевским, дали бой Чингисхану на реке Калке. Однако отсутствие согласованности между союзниками стало причиной

их поражения. Правда, и Орда, понеся огромные потери, не рискнула продолжить разбойный марш.

В 1227 году, после смерти Чингисхана, восприимчиком его стал Батю, в нашей истории известный под именем Батые. Он с завидным постоянством продолжил стратегию своего деда — сначала еще раз обрушился на Китай, покорил его и, пополнив вассалами и оружием свое войско, вновь двинулся на запад. В 1237 году орды Батые опустошили весь Прикамский край, Рязанское и Владимирское княжества, разорили и ограбили Москву, а в 1246 году — Киев и ворвались на территорию Польши, Венгрии, Чехии, где по своему обыкновению занимались грабежами и насилием.

Страшное бедствие принесло народам нашествие Батые. Тысячи людей погибли в сражениях, тысячи женщин, стариков и детей кочевники беспощадно вырезали, многих угнали в рабство. Уникальные памятники культуры, создававшиеся веками, были варварски разрушены.

Однако русский народ с самого начала не мирился с иноземным игом. После падения Рязани, выдержавшей неимоверно тяжелую пятидневную осаду, с ордынцами успешно сражались воины Евпатия Коловрата; почти на два месяца задержали захватчиков гарнизон и жители небольшого городка Козельска. В результате войска Батые оказались настолько ослабленными, что их предводителю пришлось навсегда отказаться от честолюбивых замыслов пройти всю Европу «к последнему морю».

## ПРОТИВ ОРДЫНСКОГО ГНЕТА

Народные восстания против иноземных захватчиков постоянно вспыхивали на Руси в XIII—



XIV веках. Например, в конце 50-х годов XIII века новгородцы расправились с наглыми ордынскими баскаками, в 1262 году против угнетателей поднялись жители Ростова Великого, Владимира, Суздаля и многих других городов. Но особо широкий размах и жесточечность приняла борьба в землях северо-восточной Руси, где спешно присланные отряды карателей понесли весьма ощутимые потери.

Конечно, разрозненные и стихийные выступления не могли раз и навсегда покончить с ордынским игом, но каждое из них медленно и верно подготавливало русский народ к решающей схватке, закаляло свободолюбивый дух наших предков. Кроме того, не следует забывать, что именно решительные действия отдельных боевых отрядов и горьких в конце концов вынудили хана отозвать в конце XIII века с северо-восточной Руси оккупационные войска, а право собирать дань с тех пор было передано московским князьям. Они-то и возглавили борьбу всего народа против феодальной раздробленности и сепаратистской политики удельных князей, за создание централизованного государства. К середине XIV века Москва превратилась в политический и административный центр Руси.

Национально-освободительная борьба против Орды крепла и на Востоке, где против угнетателей выступали народы Средней Азии, Се-

верного Кавказа, Грузии, Армении. Сильные удары по поработителям наносило население Ирана и Индии.

## ПЕРЕД РЕШАЮЩЕЙ СХВАТКОЙ

Во второй половине XIV века среди военачальников Орды выдвинулся Мамай, в 1375 году ставший ее фактическим правителем. Главную цель своей деятельности он видел в укреплении внутривнутриполитического положения огромного государства, но для этого ему было необходимо разгромить силы крепнущей с каждым годом Руси, чтобы восстановить на ее территории батыевские порядки. Кроме того, победа значительно укрепила бы его авторитет военного и политического руководителя. С этой целью он стремился искоренить всяческие распри, собрать по возможности больше бойцов и отыскать надежных союзников, которые охотно выступили бы с ним против Москвы. Ими оказались рязанский князь Олег и литовский князь Ягайло, рассчитывавшие с помощью ордынцев не только ослабить Москву, но и переподчинить себе ряд подвластных ей земель.

Планируя крупный поход, Мамай задумал предварительно ослабить экономический и военный потенциал Руси перед решающей схваткой серией опустошительных, грабительских набегов. В 1375 году ордынские отряды совершили рейд на юго-восток Нижнего Новгорода, че-

рез два года более крупные силы захватили и сожгли этот город. В 1378 году Мамай вознамерился поступить аналогичным образом и с Москвой, направив к ее границам большое войско мурзы Бегича. Однако князь Дмитрий Иванович предупредил противника и в жестокой битве 11 августа на реке Воже полностью разгромил агрессоров. По словам К. Маркса, этот бой был первым правильным сражением с монголами, выигранным русскими. Дмитрий Иванович и весь народ убедились в том, что московское войско достаточно сильно, чтобы вступить в генеральную схватку с Ордой.

...На исходе лета 1380 года многотысячное войско Мамаю перешло Волгу и двинулось на северо-запад, чтобы в начале сентября перейти Дон, соединиться с рязанской и литовской ратями и дать кровавый урок строптивому московскому князю.

Пролетарии всех стран,  
соединитесь!

ТЕХНИКА-9  
МОЛОДЕЖИ 1980

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

© «Техника — молодежи», 1980 г.

# РУССКОЕ ОРУЖИЕ 1380 ГОДА

ВИКТОР ПРИЩЕПЕНКО, историк

В одном из залов Третьяковки выставлена картина Александра Бубнова «Утро на Куликовом поле», написанная в 1943—1947 годах. И хотя исполнена она на высоком профессиональном уровне, художник невольно оказался в плену ложных представлений о том, что являло собой непобедимое воинство великого князя московского Дмитрия Ивановича. Потому-то он создал образ не великолепно вооруженной и умело управляемой рати, способной не только отразить бешеный натиск Орды, но и наголову разгромить ее; а изобразил восставших крестьян XVII—XVIII веков. Вот и смотрят на нас с полотна простоволосые ополченцы, кто с топором, кто с рогатиной, кто с ножом, кто с копьем. Пешие — в одном ряду с конными...

Если бы на Куликово поле пришло такое войско, то вскоре на месте Москвы, Варшавы, Праги, Берлина, Рима, Парижа и других европейских

столиц щипали бы травку низкорослые ордынские кони!

Не следует забывать, что, действуя по заветам Чингисхана, ордынцы никогда не вступали в бой, не имея подавляющего численного превосходства над противником. Поэтому 8 сентября 1380 года на каждого русича приходилось по три врага. Хочу сразу же оговориться — согласно последним данным, приведенным, скажем, в книгах А. Н. Кирпичникова, выходит, что на Куликовом поле 36 тыс. русских воинов противостояли до 100—120 тыс. ордынцев.

Основным оружием бездоспешной легкой конницы, составлявшей большую часть Мамаева войска, был лук. Любой ордынец, имея в колчане 30 стрел, выпускал до дюжины их в минуту, довольно точно поражая подвижную цель. На рыси всадник способен развить до 12—15 км/ч, при этом кочевники обычно «открывали огонь» с 300 м, стремительно сближаясь с противником. Выходит, 1 тыс. ордынцев могла обстреливать русских в течение полутора-двух минут, обрушив на них до 30 тыс. стрел. А сколько их могли выпустить 100 тыс. ордынцев? Не менее 3—4 млн. Выстоять под таким смертоносным дождем могли лишь бойцы, обладающие стрелонепробиваемыми средствами защиты.

Русь выставила против Мамаея 24 тыс. ратников тяжеловооруженной пехоты городских полков, пополненных крестьянами-добровольцами, и около 12 тыс. конных витязей. Дмитрий Иванович целиком исполнил (собрал почти все конные княжеские дружины и пешие городские полки) Московское великое княжество и Владимиро-Суздальскую землю, частично — Северную и Северо-Западную Русь. Кроме московских, ростовских, суздальских, белозерских, серпуховских, кашинских витязей, в битве участвовали псковичи, смоляне, брянцы, трубчевцы, стародубцы, конный литовский отряд и небольшая дружина новгородских ушкуйников. На Куликово поле пришли лучшие рыцари Европы — русские витязи кованой рати — тяжеловооруженные конники в прочных латах из булатной стали на доспешных конях. К седлам витязей приторочивались дальнобойные самострелы, выпускавшие железные стрелы на 800—1000 м, в то время как ордынский лук, по моим сведениям, поражал лишь на расстоянии 150—200 м. Каждый русский витязь в совершенстве владел приемами метательного и рукопашного боя, привычно чувствовал себя в тяжелых латах — ведь военному делу его учили с трехлетнего возраста! Знаменитый Засадный

полк состоял именно из таких воинов-профессионалов, такие же бойцы кованой рати защищали оба крыла русского воинства, а потом замкнули железное кольцо вокруг вражеских полчищ и покончили с ними, полностью изрубив их.

Большой полк и вплотную примыкавший к нему Передовой полк состояли из пеших ратников городских полков-ополченцев, однако... превосходно обученных военному делу. Горожане-ремесленники, торговцы и крестьяне пригородных сел вопреки общепринятому мнению обладали отменным холодным оружием и, говоря современным языком, ежегодно проходили двух-трехмесячные «лагерные сборы». Они и в мирное время разделялись на десятки, сотни и тысячи, возглавлялись постоянными командирами и по сигналу тревоги быстро занимали известные им места на городских стенах или для похода — в пешем строю.

На вооружении пеших латников стояли самострелы, мечи, топоры, копьа; латы и кольчуги с наручами, металлические перчатки, набедренники, наколенники и поножи, латные сапоги, шлемы со стальными личинами, червленые миндалевидные щиты. Центр русского боевого порядка на Куликовом поле был предельно плотен: шесть стальных рядов Передового и девять Большого полков, причем в передних рядах стояли отменные стрелки. Они и «открыли огонь», как только ордынцы двинулись в атаку. Каждые восемь секунд рвали воздух залпы из 4—6 тыс. самострелов, а ведь в зоне их действия вражеская конница находилась не менее 10 мин., неуклюжая 50-рядная пехота с генуэзскими наемниками в челе — не менее 25 мин. А тех, кому удалось прорваться к Передовому отряду, встретила стальная щетина копий.

Невероятно? Что же, обратимся к летописи: «Богатыри русские и хоругви их, аки живы пашутся, и доспехи их русские, как вода во все ветры колебающиеся. А шеломы на главах их, аки утренняя заря во время ведра светящееся и яблоцы шеломов их, аки пламя огненное». Ничего не скажешь, великолепная картина, но, обратите внимание, о лапотниках с рогатинами ни слова!



## И ГРЯНУЛ БОЙ!

Узнав о движении Мамаея и его союзников, Дмитрий Иванович принял немедленно собирать войска; выступил из Москвы и, устроив ратникам смотр в Коломне, двинулся на юг вдоль берега Оки. Такой маршрут был избран им, очевидно, для того, чтобы прикрыть свой фланг естественной преградой. Если московское войско подверглось бы внезапному нападению союзников ордынцев — литовского князя Ягайло или же, допустим и такое, Олега Рязанского, то русские, мгновенно развернув боевые порядки, прикрыли бы рекой тылы.

После переправы через Оку близ Лопасни Дмитрию и его военачальникам предстояло решать, кого из противников следовало встретить первым. Великий князь учитывал, что Ягайло и Олег наступали на узкой полосе, главным образом по дорогам, и поэтому их рати не причиняли особого ущерба местному населению. Иное дело Мамаея. Жадные до добычи кочевники сулили великие беды русским деревням, селам и весям. Поэтому, задумав бить врагов по раздельности, Дмитрий хотел прежде всего выбить из коалиции ордынцев.

Дмитрий Иванович поспешил форсировать Дон в непривычное по тогдашним правилам войны время — ночью. И в этом рискованном предприятии был глубокий расчет: сознавая, что Мамаея может знать от лазутчиков достаточно много о московской рати, Дмитрий надеялся, что ночная переправа исключит возможность внезапной атаки его тыла одним из противников, а назавтра ратники успеют подготовиться к бою.

...То сентябрьское утро на Куликовом поле было туманным. Еще не видя друг друга, но твердо понимая, что кровавой сечи быть, оба войска — шумная, многоязыкая орда и сурово-сосредоточенные полки русских

Таким изобразил советский художник К. Васильев одного из русских витязей, участника Куликовской битвы.

княжеств — выходили на места, определенные военачальниками.

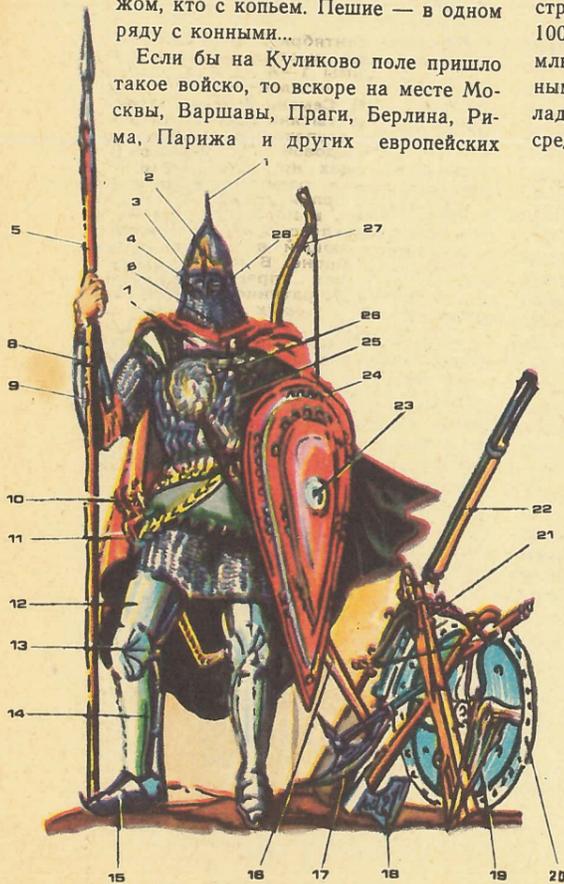
Оживлен был Мамаев стан. Почитая разгром русскими Бегича всего лишь досадной неудачей, предводитель ордынцев, ожидая подхода союзников, уверовал в успех.

А каждый из русских витязей и ратников знал: на поле Куликовом можно лишь умереть со славою либо победить. Третьего не дано.

...Около 11 утра туман рассеялся.

Утром 8 сентября 1380 года на Куликовом поле выстроились два войска (см. схемы 1—4 на 6 и 7 стр.). Московское возглавлял Сторожевой полк (I) Семена Мелика, насчитывавший до тысячи конных витязей в булатных доспехах, за ним располагались Передовой (IV) и Большой (V) полки, в рядах которых находилось 24 тыс. пеших ратников. Фланги их прикрывали полки Правой (II) илевой (III) руки, в которые входило по 3—4 тыс. тяжеловооруженной кованой рати, восседающей в толстых латах на конях в броне. В тылу Большого полка Дмитрий предусмотрительно развернул 3600 ратников резерва (VI), недалеко от которых разведывал великокняжеский стяг, защищаемый 300 дружинниками (VIII). Слева, в дубраве, ждал своего часа Засадный полк (VII) — 4 тыс. витязей Дмитрия Боброка и Владимира Серпуховского.

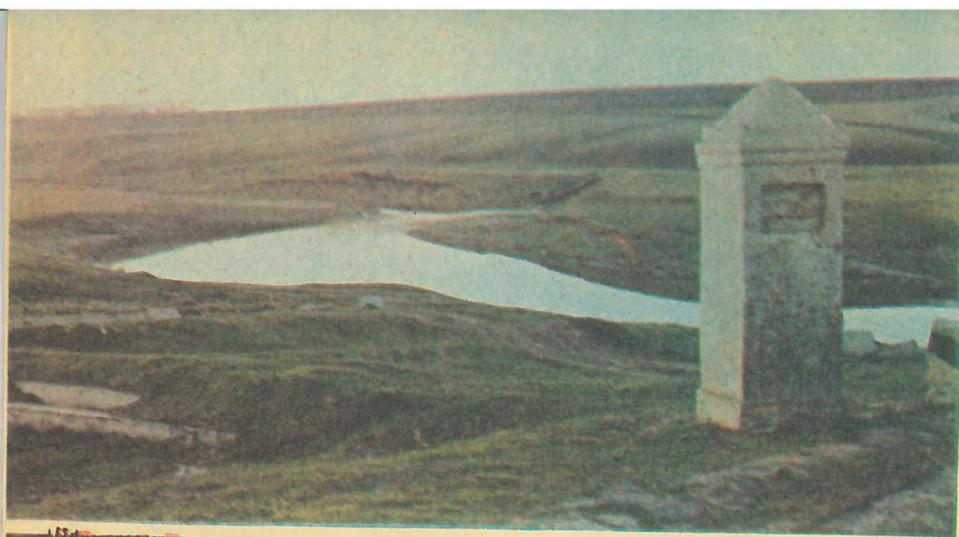
Мамаея двинул навстречу Сторожевому полку свой передовой отряд (1) — от 3 до 5 тыс. бездоспешных легких конников. За ним готовились к атаке 14—15 тыс. спешенных тяжеловооруженных всадников (4), в центре их боевого порядка были 4 тыс. генуэзских наемников (на схеме они показаны синим цветом). С тыла их «подпирало» 26—36 тыс. спешенных легких всадников (5), за которыми разместились заградительный отряд — 3 тыс. воинов (6), главной задачей которых было не допустить бегства ордынцев с поля боя. Фланги Мамаева воинства прикрывали отряды легкой конницы, насчитывавшие 10—12 тыс. (2) и 15—20 тыс. бойцов (3). Справа и сзади главных сил ордынский военачальник развернул 3 тыс. резерва (7), а на некотором отдалении от своего КП, прикрываемого 1 тыс. охраны, сосредоточил огромный обоз (9): до 70 тыс. телег и 300 тыс. лошадей.



Великолепные бойцы русской кованой рати, удар которых решил исход Куликова побоища, заслуженно считались лучшими витязями средневековья.

На рисунке показано их основное вооружение: 1 — алый еловец; 2 — шлем из булатной стали; 3 — нозырек; 4 — стальная личина; 5 — копье; 6 — кольчужное забрало; 7 — стальное ожерелье; 8 — внутренняя часть наручей; 9 — внешняя часть наручей; 10 — стрелы; 11 — колчан; 12 — стальные набедренники; 13 — стальные наколенники; 14 — поножи; 15 — стальной латный сапог; 16 — меч; 17 — секира; 18 — боевой топор; 19 — стрела самострела; 20 — круглый щит; 21 — самострел; 22 — ручница (пищаль); 23 — стальной умбок в центре щита; 24 — миндалевидный щит; 25 — пластинчатый доспех (толстые стальные латы); 26 — грудное зеркало; 27 — лук; 28 — наушники шлема.



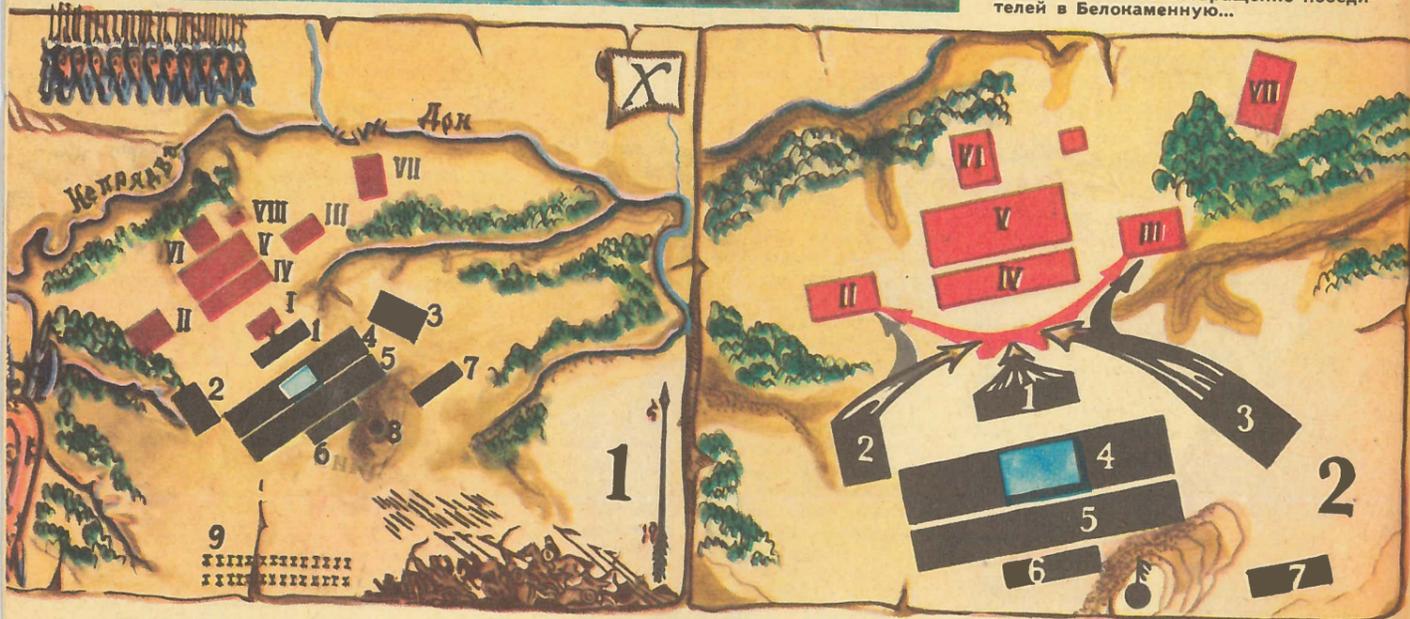


# 1380

## Поле Куликово

В 1380 году при дворе великого князя Дмитрия и на Куликовом поле военных корреспондентов не было. И тем не менее авторы «Сказания о Мамаевом побоище» попробовали восстановить ход легендарных событий.

Неведомые авторы миниатюр, которые оймляют карты знаменательной баталии, постарались проиллюстрировать события давних лет, изобразив (см. рисунки слева направо) сборы русских войск в Москве, их переход на юг, саму битву и торжественное возвращение победителей в Белокаменную...



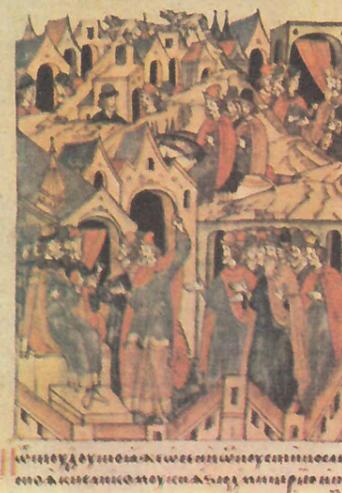
Бой начался около 11 часов утра поединком ордынского великана Челубея с русским витязем Пересветом, после чего Сторожевой полк Семена Мелина рассеял и большей частью уничтожил легкую конницу ордынского передового отряда, но, наткнувшись на главные силы противника, отошел, присоединившись к полкам Правой илевой руки.

На правом фланге русские витязи успешно отражали железными стрелами атаки Мамаевых бездоспешников; в центре Большой и Передовой полки тоже обрушили на приближающихся ордынцев град стрел, основательно опустошив ряды наступающих, и только после этого вступили с ними в рукопашный бой. На левом фланге правое крыло ордынцев, усиленное резервом, обрушилось на наш полк левой руки, стремясь зайти в тыл Большому полку. Здесь в пер-

вом ряду сражался и князь Дмитрий Иванович. Мамай бросил в бой все резервы. Ордынцы, не считаясь с громадными потерями, лезли напролом.

\*\*\*

В центре боевых порядков продолжалась ожесточенная рубка, ордынцы отчасти врзались в ряды Передового и Большого полков. В это же время под натиском превосходящих сил противника поредевший полк левой

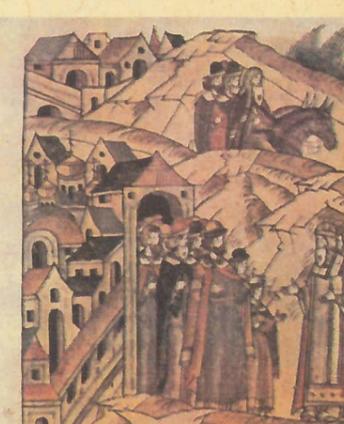
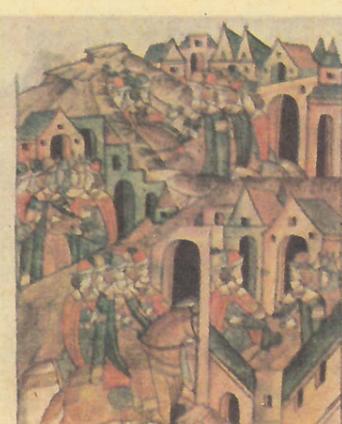
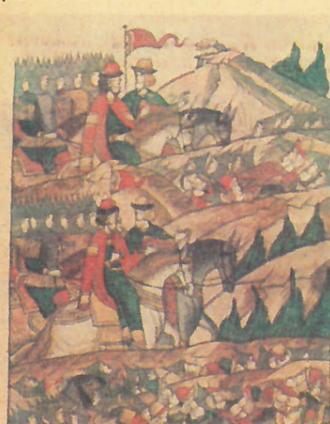
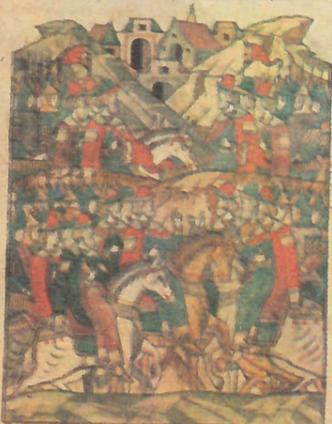


руки отошел назад, в бой вступили великокняжеские дружинники московского стяга, и Мамай, видя, что недалек час, когда главные силы русских будут охвачены и окружены, торжествовал победу.

Однако перед прорвавшимся врагом неожиданно появились пешие ратники резерва, преградив ему дорогу стеной щитов, оцетиненной копьями. Железные стрелы, выпущенные из самострелов, выкосили сотни ордынцев.

И в этот момент сзади на ордынцев обрушился Засадный полк. Теперь противник, уже лишившийся многих воинов, оказался между молотом и наковальной — его с трех сторон уничтожали русские ратники и витязи. Этого ордынцы не вынесли и бросились бежать. Одновременно тяжеловооруженный полк Правой ру-

ки перешел в наступление, рассеяв легких вражеских конников. Теперь русские окружили главные силы Мамай, разгромили их и перешли в преследование, уничтожая бегущих на протяжении почти 50 км. Русским достался и весь огромный обоз, на котором Мамай держал все, что было необходимо для войска, и, кроме того, рассчитывал вывезти на нем «московскую добычу».



# ПОЛЯ РУССКОЙ СЛАВЫ

**ИГОРЬ МАЛЫШЕВ, полковник,  
доктор философских наук,  
профессор**

Фото Д. Васильева

Гордиться славою своих предков не только можно, но и должно; не уважать оной есть постыдное малодушие.

А. С. ПУШКИН



В многочисленных войнах за свободу и независимость, которые нашему народу пришлось вести практически на протяжении всей истории государства Российского, нередко, как утверждают авторы капитального труда «История войн и военного искусства», «возникали и решались большие и важные военные задачи. Например, Владимир Мономах, Александр Невский, Дмитрий Донской в борьбе против агрессии половцев, немецко-шведских феодалов и татар не ограничивались широкими мероприятиями по обороне. Они при активном участии народных масс создавали настолько боеспособное войско, что достигали намеченной стратегической цели путем решительного наступления, разгрома главных сил противника».

...В начале XIII века русские княжества, ослабленные непрерывными междоусобицами, подверглись разорительному нашествию азиатских кочевников и некоторые из них надолго лишились политической самостоятельности. В то трудное время довелось действовать Александру Невскому. Обстановка тогда была исключительно сложной — с востока на Русь продолжали надвигаться полчища ордынцев, на западе готовили вторжение шведские феодалы и орденские немцы. Прекрасно понимая, что разрозненные княжества еще не способны победить ордынцев, дальновидный князь Александр старался поддерживать с ними мирные отношения, одновременно готовясь к беспощадной борьбе со шведскими и немецкими агрессорами.

Было время, когда некоторые историки считали Александра Ярославича всего лишь проводником политики суздальского боярства, якобы пытавшегося навязать Новгороду свои порядки. Однако им своевременно указали, чтобы они придерживались «правильной исторической оценки

битвы на Чудском озере новгородцев с немецкими рыцарями, когда было приостановлено движение на восток германских оккупантов».

В субботу 5 апреля 1242 года произошло сражение на льду Чудского озера. Опытный русский полководец сделал так, что бронированная орденская «свинья» (боевой порядок в виде клина) попала в ловушку. Для этого он разместил наиболее боеспособные части своих войск на флангах, и когда крестоносцы, ударив в центр, несколько потеснили ополченцев, как тут же были взяты в клещи русскими витязями и уничтожены. Так был положен конец «натиску на восток», который орденцы назойливо проводили в течение длительного времени.

Прошло немногим более полутора-ста лет, и Дмитрий Донской нанес сокрушительное поражение Орде на поле Куликовом, а с 1480 года Русь окончательно избавилась от остатков двухвекового ига. Однако западные агрессоры не оставляли надежд округлить свои владения за счет русских земель. С ними долго и, надо сказать, безуспешно, сражались войска московских государей Ивана III, Ивана IV Грозного, Алексея Михайловича.

Летом 1709 года на территорию России вторглась отлично вышколенная армия шведского короля Карла XII, успевшего разгромить вооруженные силы Дании, Речи Посполитой и германских княжеств, герцогств и земель. 27 июня (8 июля) непобедимые доселе шведы встретились под Полтавой с русскими полками, выпестованными Петром I. Этот, по выражению Ф. Энгельса, «действительно великий человек», превративший за какие-то два десятилетия отсталую Московию в могучую державу, занявшую одно из первых мест среди европейских государств, был не только выдающимся государ-

ственным деятелем, но и замечательным полководцем, оказавшим решительное влияние на развитие мирового военного искусства.

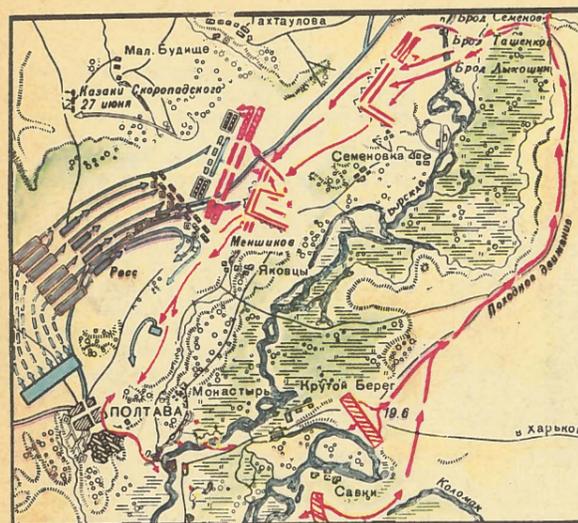
Свидетельство тому — Полтавская битва. Петр расположил свои войска так, что их позиция прикрывалась с флангов не только естественными заслонами — густым лесом и зарослями, но и продуманными инженерными сооружениями — редутами и артиллерийскими батареями. В тот день русский полководец продемонстрировал умение правильно организовать взаимодействие пехоты, артиллерии, конницы, вовремя применять резерв. Прекрасно показали себя и «птенцы гнезда Петрова» — фельдмаршал Б. Шереметев, князь А. Меншиков, М. Голицын, А. Репнин.

Полтавской победой были спасены от агрессии с севера не только народы России, но и Европы.

Летом 1812 года французский император Наполеон Бонапарт, оставив в тылу покоренную Европу, двинул на Россию почти миллионную многоязыкую армию, до сей поры считавшуюся непобедимой. На рассвете 26 августа (7 сентября) она встретилась под селом Бородином с главными силами русских, которыми командовал фельдмаршал М. И. Кутузов.

Это славное для нашего войска дело началось артиллерийской канонадой, после которой в бой вступило с обеих сторон около 250 тысяч солдат и офицеров, причем численное превосходство было на стороне Наполеона.

Русские сражались стойко, мужественно, переходя в контратаки, к тому же Кутузов, выбрав позицию на широкой холмистой местности (позже русский полководец назвал ее «одной из наилучших, которую на плоских местах найти можно»), не-



## 1709 Полтавская битва

Битва под Полтавой началась атакой русских полевых укреплений-редутов четырьмя колоннами шведской пехоты, за которыми двигались шесть колонн конницы. После жестокой двухчасовой рукопашной схватки солдатам Карла XII удалось захватить два редута, но они тут же попали под плотный ружейно-пушечный огонь и отступили. При этом шесть шведских батальонов и несколько эскадронов, настигнутые кавалеристами Алексан-

дром, уклонно проводил свой план. Целью его было нанесение противнику максимальных потерь при сохранении своих войск. И, как известно, задуманное удалось как нельзя лучше. Позже и Наполеон признавал, что «русские в этот день получили право называться непобедимыми...».

Прогрессивные традиции русской армии сыграли огромную роль и в Великой Отечественной войне 1941—1945 годов. Не случайно же на ноябрьском параде 1941 года глава Советского правительства И. В. Сталин обратился к красноармейцам и командирам с призывом: «Пусть вдохновляет вас в этой войне мужественный образ наших великих предков — Александра Невского, Дмитрия Донского, Кузьмы Минина, Дмитрия Пожарского, Александра Суворова, Михаила Кутузова. Пусть осенит вас победоносное знамя великого Ленина!»

Героическое прошлое русского народа, немеркнущие победы великих русских полководцев воодушевляли воинов наших Вооруженных Сил, весь советский народ в самой тяжелой войне в истории человечества. Еще В. И. Ленин говорил, что нельзя рассчитывать на победу без самоотверженной борьбы народных масс, а на такую борьбу они смогут подняться только в справедливых, освободительных войнах. Ленинские идеи защиты социалистического Отечества стали основой деятельности Коммунистиче-

дра Меншикова, понесли изрядные потери и сдались в плен.

После этого обе армии перегруппировались и начали генеральное сражение, в котором атаку второго батальона Новгородского полка возглавил сам Петр I. Русская пехота выдержала натиск противника, и, когда на фланги последнего обрушилась конница, войско шведского короля начало отступление, вскоре превратившееся в паническое бегство.

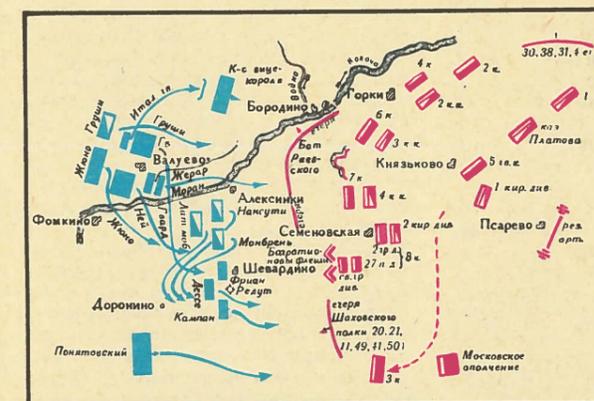
В 5 часов 30 минут 26 августа над Бородинским полем прокатились глухие звуки артиллерийских выстрелов, вскоре слившиеся в мощную канонаду. Так наполеоновская и русская армии начали генеральное сражение. Вообще-то оно завязалось еще прошлым днем, когда французы ценой огромных потерь овладели Шевардинским редутом — передовой позицией, прикрывавшей главные силы армии фельдмаршала Кутузова.

Теперь Наполеон рассчитывал покончить с нею, чтобы тем самым завершить восточную кампанию. Однако Кутузов, разгадав замыслы противника, решил обескровить его в оборонительных боях, сохранив свои войска.

Бонапарт обрушился прежде всего на Багратионовы флеши, но русские, несмотря на сильнейший артиллерийский обстрел и непрерывные штыковые атаки, не дрогнули. Ничем не завершилась и атака правого фланга армии Кутузова. Тогда император направил полки и дивизии на батареи Раевского. Он рассчитывал, что Кутузов бросит на помощь им часть подразделений, защищавших Багратионовы флеши.

Однако фельдмаршал ответил на это кавалерийским ударом по левому флангу неприятельской армии, а к исходу дня отвел свою армию на новую, заранее подготовленную позицию, находящуюся на линии Горки — Старая Смоленская дорога.

После того как очередные атаки были отражены русскими, а резервы почти полностью исчерпаны, Наполеон, так и не выполнив задуманного, прекратил бой, в котором потери его армии почти вдвое превысили урон, понесенный войсками Кутузова.



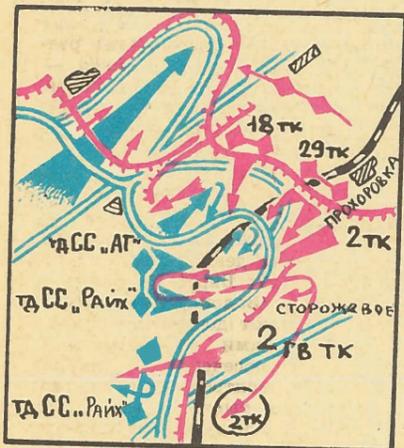
## 1812 Бородино





1943

Курская дуга



В самый разгар битвы на Курской дуге, 12 июля 1943 года, вермахт, не добившись успеха на центральном участке, задумал предпринять мощное наступление против Воронежского фронта, надеясь прорваться к Курску, навстречу ударной группировке IX армии, наступавшей с севера. Для этого в районе поселка Прохоровка были сосредоточены крупные бронированные соединения — II танковый корпус СС и три армейских танковых корпуса, насчитывавшие в общей сложности свыше 700 боевых машин, в том числе тяжелых «тигров» и штурмовых орудий. Командование Красной Армии решило сначала измотать и ослабить противника в оборонительных боях, а затем перейти в контр наступление. Для этого на южный участок Курской дуги перебросили 5-ю гвардейскую танковую армию и три механизированные бригады, в составе которых было около 800 танков и самоходных орудий.

Весь день 12 июля в знойной степи бушевало крупнейшее в истории танковое сражение, и к вечеру фашисты откатились, понеся огромные потери — более 350 машин, еще утром являвших гордость бронетанковых войск рейха, и 10 тыс. солдат и офицеров вермахта.

ской партии, под руководством которой наш народ свершил подвиг, равно которому еще не знала история.

Славная оборона Брестской крепости, Одессы, Севастополя, Москвы, Ленинграда, Сталинграда и многих других городов продемонстрировала жизнеспособность и прочность советского общественного и государственного строя.

Золотой страницей в летопись Великой Отечественной войны вошло ожесточенное сражение, развернувшееся летом 1943 года на Курской дуге, в котором с обеих сторон участвовало более 4 миллионов человек, свыше 69 тысяч орудий и минометов, до 13 тысяч танков и самоходных орудий, 12 тысяч боевых самолетов. А 12 июля под Прохоровкой произошла крупнейшая в истории танковая битва: там встретилось в смертельной схватке до 1200 бронированных машин. В те дни артиллерист Василий Сергеев писал родным: «Если говорить откровенно, то вряд ли многие из нас уцелеют в этом пекле. Мы не жалуемся. Другой судьбы нам не надо. Только бы жила Россия...»

В Курской битве потерпели окончательный крах надежды фашистских главарей выиграть развязанную ими войну, и вскоре она пришла на территорию «третьего рейха».

...И вот наступило 2 мая 1945 года, день, когда капитулировал Берлин. На разбитых стенах имперской канцелярии тогда появилось множество надписей, оставленных советскими воинами-победителями. Автору этих строк, участнику штурма столицы фашистской «империи», тоже довелось оставить свою метку на колонне рейхстага: «Мы пришли в рейхстаг потому, что фашисты хотели быть в Кремле».

А высоко над нами в тот майский день на фронте «рейхсканцляй» развевалось Знамя Победы — прямой потомок московского стяга, вдохновлявшего русских воинов на поле Куликовом шесть столетий назад...

До сих пор специалисты не смогли прийти к единому мнению о том, какой ценой Дмитрий Донской победил ордынцев на Куликовом поле. Однако для того, чтобы установить размеры потерь, понесенных войсками Дмитрия Донского и Мамаю, необходимо знать их первоначальную численность. А именно здесь-то и нет никакой ясности. Автор «Задонщины» сообщает, что русских было 300 тыс., врагов — «бесчисленное множество», при этом последние вырубали всего за 3 часа! А вот, скажем, битва при Каннах (216 год до н. э., всего участвовало 140 тыс. бойцов) длилась 12 ч, у Полтавы (1709 г., 75 тыс. воинов) — 10 ч, Бородинское сражение (1812 г., 250 тыс. солдат и офицеров), как известно, началось в 5 ч 30 мин и закончилось с наступлением темноты. Выходит, что самая грандиозная по своим результатам битва средневековья заняла куда меньше времени, чем баталии XVIII—XIX веков, в которых участвовало гораздо меньше человек и применялось гораздо более грозное оружие массового поражения — огнестрельное. Поэтому русский историк С. Соловьев пришел к выводу, что у Дмитрия Донского не могло быть больше 150 тыс. воинов, а военный историк А. Строков уменьшил эту цифру до 100 тыс., причем, по его мнению, им противостояло 130—150 тыс. ордынцев. Некоторые же современные исследователи полагают, что на Куликовом поле сражалось до 25 тыс. русских и 40 тыс. кочевников и наемников.

Попытки установить истину делаются и сейчас, причем иногда не совсем обычным путем. Так, например, поступил наш постоянный автор Д. Зенин, статью которого мы предлагаем вниманию читателей.

## НЕ ЧИСЛОМ, А УМЕНИЕМ

ДМИТРИЙ ЗЕНИН,  
старший лейтенант

По традиции, идущей еще от «Задонщины», принято считать, что Мамай привел на Куликово поле «бесчисленно бесчисленное множество» воинов, в то время как московский князь Дмитрий Иванович противопоставил ему около 300 тыс. окованной рати, а в основном сынов крестьянских от мала до велика. Последние, мол, и решили судьбу боя, разгромив противника, хотя и сами понесли колоссальные потери — чуть ли

не 90% личного состава. Правда, в монографиях последних лет летописные сведения о численности сражавшихся армий (действительно, армий — ведь их размеры больше подходят для войн XX века) были пересмотрены. Историки пришли к выводу, что у русских не могло быть больше 100 тыс., а у ордынцев — 150 тыс. человек. Таким образом, соотношение сил 8 сентября 1380 года составляло 1:1,5 в пользу Мамаю.

И все-таки сомнительно, чтобы 250 тыс. воинов, в том числе конных, не только разместились на сравнительно небольшом Куликовом поле (за прошедшие 600 лет часть речек и болот на нем повысохла, поределели леса, а потому оно ныне заметно расширилось), но еще и маневрировали, атаковали одновременно с разных направлений. Непонятно и другое: каким образом полководцы управляли такими массами, ведь даже при современных средствах связи и сигнализации эта задача представляется весьма сложной.

Предположим, что русских на самом деле было около 100 тыс. Общеизвестно, что взрослому человеку в сутки требуется не меньше 2 кг только сухой пищи. Следовательно, для пропитания такого войска понадобится до 200 т мяса, овощей, крупы и хлеба в день, а на время перехода с 15 августа по 8 сентября — 4800 т. На себе воины тогда провиант не носили — хватало и оружия. Примем среднюю грузоподъемность упряжной телеги за 200 кг. Тогда обоз, сопровождавший вышедшую из Коломны армию, должен был насчитывать 24 тыс. «экипажей». Поскольку длина каждого из них 5—6 м, а дистанция в походе соблюдается 3 м, волей-неволей приходим к ошеломляющему выводу — колонна растянется на... 192 км. Даже если полки двигались раздельно, по нескольким дорогам, и в этом случае выходит: в то время как авангард уже приближается к Дону, арьергард только покидал Коломну.

Кстати, с Доном связана и другая проблема. Русское войско форсировало его практически мгновенно, в ночь с 7 на 8 сентября. Предположим, что ширина реки 200 м. Допустим также, что 100 тыс. человек двигались по переправе рядами по пять «солдатским шагом» (со скоростью 5,5 км/ч) с интервалами 2 м между шеренгами. Так вот один этот переход занял бы 1250 ч! Поскольку продолжительность сентябрьской ночи в наших широтах не превышает 11 ч, получается, что для обеспечения скрытного, быстрого броска через Дон «саперы» Дмитрия Ивановича за-

ранее возвели не менее 117 мостов, а это наверняка не прошло бы незамеченным. Остается предположить: либо никакой переправы не было (что не соответствует фактам), либо войско русское было в несколько раз меньше, чем указывают источники.

Теперь обратимся к вражеской коалиции. Говорить о 150—300 тыс. орде, по-моему, столь же несерьезно, ибо она вместе с огромным числом заводных лошадей и гигантским обозом оказалась бы совершенно неповоротливой и неуправляемой, а полки Мамаю действовали довольно стремительно и умело. А раз так, цифру 150 тыс. следует уменьшить в несколько раз. Не стоит преувеличивать и роли генуэзских наемников. По данным Феодосийского историко-краеведческого музея, вооруженные силы этой итальянской колонии в Каффе насчитывали тысячу пехотинцев и до 20 тяжеловооруженных рыцарей. Вряд ли магистрат презентовал Мамаю больше, чем предполагал сам...

Это же относится и к Ягайло, который, судя по источникам, «поставил под ружье» 30 тыс. человек. Ведь спустя 30 лет он, став польско-литовским королем, собрал под Грюнвальдом, где решалась судьба его короны, всего-навсего 15 тыс. воинов.

Силы Олега Рязанского, очевидно, не превосходили войска Дмитрия Донского. Однако действия этого князя не носили ярко выраженного антимосковского характера. Так каким же войском располагал Дмитрий Иванович? По мнению большинства исследователей, он получил сведения о движении неприятелей не раньше середины июля, через семь недель состоялось Куликовское побоище. Переход русской рати в район боевых действий занял 18 суток, двое из них ушло на стоянку в Коломне. Таким образом, за 16 дневных переходов отряды Дмитрия прошли по кратчайшему маршруту 280 км.

Однако в условиях феодализма нельзя было обеспечить быстрой концентрации континентов в центре государственного объединения, и Москва в этом отношении не составляла исключения. Начнем с того, что система оповещения васалов не выходила за рамки фельдбергской связи. Обычно великий князь обращался с призывом собираться в поход к ограниченному кругу «бояр больших», те, в свою очередь, созывали подчиненных им «просто бояр», «бояр меньших», «детей боярских». Если князь Дмитрий оповестил «больших бояр» в середине июля, то собралось войско примерно 25—28 июля. Еще дней десять ушло

на организацию и доукомплектование, и в район сражения оно стало выдвигаться 4—5 августа. Учитывая среднюю скорость продвижения войск, великий князь просто не имел времени созвать владельцев уделов, расположенных на расстоянии более 200 км от столицы.

Общая площадь княжеств, где был услышан призыв из Москвы, составляла около 60 тыс. км<sup>2</sup>, а проживало на этой территории до 400 тыс. человек. По современным нормативам, мобилизационные возможности промышленно развитого государства не выше 3% всего населения, вряд ли в XIV веке они были больше...

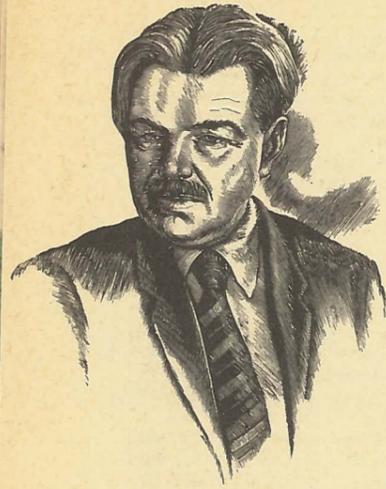
Хотя в распоряжении Дмитрия Ивановича было сравнительно небольшое войско, зато оно было отлично обучено и прекрасно вооружено. Никаких ополченцев с рогатинами и кольями в его рядах не было: ведь великий князь, сражавшийся в самой гуще боя в доспехах простого (подчеркиваем) ратника, отделался лишь ушибами — пример, достаточно ярко характеризующий качества русских массовых (подчеркиваем еще раз) средств защиты.

Какой же ценой досталась нашим предкам победа на поле Куликовом? В самом ли деле прав летописец, утверждавший, что там осталось почти девять десятых московской рати? Впрочем, автор и переписчики «Задонщины» на этот вопрос отвечают достаточно точно: «А нету с нами 553 боярина и князя, всего посечено от безбожного Мамаю полтретья ста тысяч да еще и три тысячи». Даже приняв за основу легендарные 300 тыс., делаем логическое заключение: войско Дмитрия Донского, наголову разгромив намного превосходящего его противника, лишилось всего-навсего 6% первоначального состава!

Но ведь русских было гораздо меньше! Кстати говоря, возможно, в этом кроется разгадка старой тайны, которая давно уже волнует историков, — почему на месте сражения нет массовых захоронений.

Таким образом, лишившись всего 6% ратников, а это наверняка были бойцы Передового илевой руки полков, воинство Дмитрия Ивановича представляло настолько грозную силу (прибавьте к этому и чисто психологический подъем победителей), что Ягайло благоразумно повернул в «родные пенаты».

В заключение остается сделать вывод, что действия князя Дмитрия 8 сентября 1380 года блестяще продемонстрировали традиционное для русского военного искусства правило: побеждать не числом, а умением!



Выдающийся советский писатель, академик, Герой Социалистического Труда Леонид Максимович Леонов широко известен как автор популярнейших романов, пьес, киносценариев, заслужив своим творчеством признательность советского народа. Его произведения всегда остры, поднимают актуальные проблемы, живописуют человека, его внутренний мир, его радости и стремления.

Все знают роман Л. Леонова «Русский лес», в котором автор выступает в защиту природы. Но далеко не все знают, что Леонид Леонов является членом Центрального Совета Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры.

Как известно, это Общество проводит большую и всестороннюю работу по сохранению и восстановлению памятников истории, привлекая к этому благородному делу общественность и, в первую очередь, молодежь.

Сегодня мы публикуем с небольшими сокращениями статью Л. Леонова, посвященную задачам охраны памятников истории Отечества.

## Раздумья у старого камня

ЛЕОНИД ЛЕОНОВ

Гражданская совесть и стариковские предчувствия повелевают мне высказаться вслух по поводу национальной нашей старины, вступить за нее. Многие уже не воротить, тем громче надо вступаться в защиту уцелевшего.

Оно правда, одним воспоминанием прошлого не проживешь. Старина любит красоваться в раме могучей современности, и сколько на нашей памяти увяло славных былых, не поддержанных деяньями потомков. Плохо бывает не успевшим включиться в стремительный гераклитов поток. Громадные империи уходят в пучину, как разломленные на штормовой волне старомодные корабли, — даже надменные религии пытаются пристроиться к ритму текущей жизни.

Время от времени врывается в застойные будни, новые, высшей целе-

сообразности идеи порождают гигантские, подобные Октябрю, события, — они перепахивают карту мира, разоблачают мнимое благообразие прежнего уклада, ускоряют бег технического прогресса: так было и с нашей великой страной.

Нетерпеливые историки, когда придут на смену нетерпеливым нынешним летописцам, подведут окончательный баланс совершившимся преобразованиям с учетом и материальных достижений, выдвинувших нашу державу на достойное индустриальное место. Словом, за минувшее столетие накоплен немалый сундук добра, но и о прежних запасах нельзя забывать.

Так, с веками кладовые великого и трудолюбивого народа пополняются все новыми поступлениями его социалистических трудов и вдохновений... Но уже и не различить под ними почтеннейшей, на самом дне хранящейся реликвии древней истории нашей, под сенью которой выигрывались всемирно исторические сражения и совершались неповторимые подвиги. В реликвии этой сосредоточилась вера нации в свое песенное бессмертие, помогающее ей пережить любое из стихийных напастей.

Почему-то выясняется на практике: чем старше, чем глубже уходит корнями такой, наивной рукой созданный предмет, тем большей, почти магической обладает он силой воздействия. И оттого, что все на свете подлежит глению, самые твердокаменные скрижали в том числе, то подобным до крайности хрупким, как знамя, сокровищам полагаются особые ласка и береженья. Предки наши от случая к случаю выносили из-под спуда на воздух изредившийся лос-

куток прошлого, под колокольный звон поили вешним ветром досыта, молодили солнышком отускневшее золотое шитво. Иначе рассудительному хозяину никак нельзя, а то в нужде, как примется история еще разок огнем да мечом поверять тебя на годность для самостоятельного бытия, сунешь руку в заветный сундук, а там ветошинка одна, вся в плесенях да мышьединах. Такая в бой не поведет!

Помимо того, что велика и обильна, земля наша является сплошной равниной: почти без тряски, из края в край проедешь по ней на колесе, — чем, кстати, была значительно облегчена задача пытливых русских землепроходцев. Зато в черную минуту не оказывалось у нас никаких естественных географических преград — заслониться как от недолговременных европейских удальдов, стремившихся порезвиться на русских раздольях, пополнить казну, утолить воинскую спесь и любознательность, так и от потоков куда более грозной человеческой лавы, стихийно ввергавшейся к нам из незатухающих вулканов срединной Азии.

Тысячелетняя память, обогащенная бедами совсем недавних столетий, воспитала в национальном русском характере, помимо прочих достойных качеств, даже странную, казалось бы, при исконном-то нашем забиячестве осторожность в обращении с судьбой. Голос прадедов не велит нам кичиться перед ней, хвататься, идучи на рать, учит считать цыплят по осени: недавние суровые уроки Великой Отечественной войны подтверждают смертельную опасность всяческого шапка мизакидательства. Нет, не о тугодумстве говорится в пословице насчет крепости нашей задним умом — лишней раз она указывает, сколь трудно учесть целиком все противоречивые и коварные обстоятельства, возникающие на просторе неохватных глазом территорий.

Наши былины и живопись не брали темой раздумья могучего, в броне, конного витязя на распутье посереде мертвой костью усеянного чистого поля. Заботливые деды и по-смертно, самыми останками своими наставляют уму-разуму опрометчивых внучат. И в этом состоит их наука, что никому в нашей необъятности знать не дано, что поджидает тебя впереди — поганая Калка, предпобедное Бородино или славное поле Куликово.

Для охранения подобных, ничем не огороженных пространств, как Родина наша, применяются особые средства... Прибегнем здесь к образу неких дальнобойных пушек, заряженных порохом не совсем обычной рецептуры. Как не бывает настоящего солдата без спортивного азарта при выполнении задания, без прицельно-

го, в самом безвыходном положении не покидающего юморка, без той персональной ненависти к врагу, что утраивала физическую стойкость окруженного, по глотку в болото загнанного белорусского партизана, — так и в помянутом порохе, помимо воинских добродетелей, обязательно одно, вовсе несвоемо, потому что зачастую даже подсознательное, вместе с тем шибче всякой живой воды важное вещество, настолько скрытое, даже целомудренное, что простыми людьми никогда не выставляется напоказ. К прискорбию, оно у нас иногда заменяется эдаким оптимизмом, что в дореволюционном русском проречии называлось обыкновенным авосем. Может, здесь у меня и с запросом сказано, но стоит ли оставлять столь важное сомнение до практической проверки в битве, когда и в затылке почесать станет некогда?

Не странно ли, что после стольких, почти вчерашних уроков мы подчас не учитываем мобилизующее действие трезвого пессимизма? Сня похвальная способность живо воображать возможную изнанку приятных иллюзий, хотя и способна омрачить тихие радости, получаемые от рыбалки и бесед, проводимых в теплой дружественной обстановке, все же представляется мне далеко не бесполезной в нынешнем мире — слышь в минных полях, волчьих ямах да ноголомных трещинах. В такую пору мало бывает одной хозсмекалки, а желателен целый радар в голове дальностью минимум лет на двадцать.

И здесь нам в особенности полезно со всею болью сердца вспомнить, вникнуть, подвергнуть беспристрастному анализу ту потрясшую патриотов под незабываемый звон стекла июльскую речь в трагическом сорок первом. Так почему же именно, почему, братцы мои, уже на второй неделе страшного поединка пришлось нам, несмотря на едва ли не каждодневные рассуждения про малую кровь и чужие территории, пускаться в ход столь необычные в нашей практике интонации, а в прекрасное суровое утро ноябрьского парада, четыре месяца спустя, выкатывать на передовые позиции столь устарелую, казалось бы, артиллерию с клеймами Суворова, Кутузова, Александра Невского, Дмитрия Донского? При чем делал это предельного авторитета человек с грозным, на весь свет, гулким именем.

И кто знает, как обернулась бы та военная страда, если бы к памятной дате третьего июля сии иносказательные пушки оказались заклепанными чьей-то ночью недрогнувшей рукой.

Поэтому и представляется мне, что поговорка о необходимости держать порох сухим имеет в виду прежде всего состояние духа народного, ко-

торое я определил бы банальным чувством локтя в отношении соседа — не только ближайшего, по горизонтали данной эпохи, но по той таинственной вертикальной связи как с самыми отдаленными, давно разворившимися в земле родичами, положившими начало нашей с вами Отчизне, так и недавними героями, жизнями своими, волею своей продолжившими ее славу.

Уместно повторить вслух неплохую, двухсотлетней давности мысль Руссо: «Под народной волей понимается не только воля всех живущих в известное время индивидов, но та воля, которая поддерживает жизнь народа среди сменяющихся поколений».

Так раскрывается в полном объеме скрепляющее нацию воедино сотрудничество поколений. Для меня любая на сельском погосте, ромашкой да погремком заросшая могильная плита приобретает вещественную силу национального пароля, и вот почему до изощренности заботливо и тонко поставлен в некоторых западных странах культ кладбищ, несмотря на жгучий соблазн обращения их в дармовые пригородные каменоломни.

Жизненно необходимо, чтобы народ понимал свою историческую преемственность в потоке чередующихся времен, — из чувства этого и вызревает главный гормон общественного бытия, вера в свое национальное бессмертие. Поэтическая традиция, утверждающая — будто чуть ли не основным источником сего вдохновительного вещества является популярная у нас береза, упускает из виду, что поименованное дерево не менее успешно произрастает в смежных, чужеземных владениях.

На мой взгляд, гораздо больше содержится его в других, скоропреходящих даже явлениях, — например, в милых и унывных напевах предпосонного, бывало, девичьего хоровода, в запахе ржаной краюшки под парное молочко, в косом мимолетном дождичке над Окой, в невинной детской песенке, которой открывается утренняя радиопередача, даже в пресловутом дыме Отечества. Но, пожалуй, богаче всего этим живительным эликсиром, почти вровень с молоком материнским, те молчаливые, на любое кощунство такие безответные, грубой побелки мемориальные камни, что раскиданы кое-где по лицу нашей державы щедрыми и простодушными предками.

Подразумеваются старинные здания нередко архаического замысла, творения изрядных русских плотников, самородных тож гениев каменного дела, воздвигнутые на потребу стародавних чувств и обычаев, почти сплошь, — извиняюсь за их творцов перед нахмуренными передовыми мыслителями, — культового, то есть церковного, назначения. Большинство их — величавые соборы вкупе с оне-

мевшими, порою жалостно-дивными звонницами, давно и жестоко истощенные континентальной непогодой, поросшие по карнизам мелким кварничком, как на трагически-романтических гравюрах Пиронези.

Не вдаваясь в теологические дебри, также и в обсуждение религии как социального инструмента правящих классов, хочу вкратце объяснить по существу довольно ясного, но как будто нарочно запутанного вопроса. Нельзя винить далеких предков наших, что именно в церковные здания Человек — мыслитель и труженик, художник и зодчий — вносил наиболее отборное, бесценное свое, концентрат из людских озарений и страданий, беззаветной мечты и неоправдавшейся надежды, наконец — свершений самоотреченного труда. Неизменно сверх положенной дани, в размере десятины от трудов своих, люди отдавали небу и треть, и половину, и все достойные целиком, включая самую жизнь иногда. Бессчетная вереница одержимых детской верой в свое же создание благоговейно возлагала на возвышенней алтарь свои черные гроши, пофазно переплавлявшиеся затем через восторг художника и щедрость мецената в пленяющие воображение архитектурные конструкции, населенные поэтическими причудами и химерами, в свою очередь, изготовленными из неупотребляемых в быту чистейшего света и плотнейшего мрака, — воинству божественные шедеры, уже тем одним священными для всех нас, что в них сосредоточился совместный порыв иногда нескольких подряд человеческих генераций.

Непосильные для любой частной мощны, вобравшие в себя всякие первостепенные ценности эпохи, эти великие храмы — от римского Петра до запомнившегося мне на всю жизнь, стрелой устремленного ввысь Йоркского собора, от циклопического Абу-Симбела, сбереженного с нашей же помощью на месте нильской плотины, до крохотной, радовавшей москвичей несколько веков подряд расписной каменной игрушки, называвшейся Ризоположение и сметенной в яму насильственного забвенья резвой метлой тридцатых годов. Они становились вещественными показателями тогдашнего уровня в технике, эстетическом мышлении и организации коллективного труда, факелами неугасимого творческого духа, интеллектуальными веками века.

Наступление поздней зрелости во всех цивилизациях знаменовалось скептическим пересмотром потускневших миражей детства, но всегда неприглядной представлялась сомнительная долбетья якобы в доказательство людского превосходства над божеством — гадить в алтаре, дырять финкой Магдалину на холсте, отрубать нос беззащитному антично-

му Юпитеру. Как наши собственные тени, еще не родившиеся разноликие боги тоже толпятся в ожидании своей очереди у порога бытия, но во все времена, по смещению очередного бога, перед интронизацией нового, устаревшего переводили на вечный пенсион мифы, легенды, сказки, а их жилища, хоть и лишены тайны, все же не утрачивали притягательной силы для посетителей, только вместо прежних паломников последние именвались потом туристами. Поэтому обветшалые камни заслуживают пощад и жалости и по причине очевидной выгоды: продажа входных билетов ценителям прекрасного в течение ближайших же лет даст больше барыша, нежели одноразовое обращение иной национальной святыньки в щепенку для мощения непроезжего проселка.

Сверхбанальные истины эти требуют неотложного внедрения в сознание подрастающей смены, коей послезавтра, может быть, суждено встать у штурвалов государственного управления. Наравне с обучением незрелых отроков и отроковиц — как надлежит обращаться со школьным имуществом, телефонными автоматами, с лифтами общественного пользования, с древесными посадками, — и вообще как вести себя в лоне природы, которая тоже есть отчий дом твой, полагалось бы не оставлять без внушения и поощряющих их грустную резвость родителей, — разумеется, постепенно и терпеливо, во избежание умственной перегрузки.

Надо довести до их сознания, что сегодня есть лишь промежуточное звено между вчера и завтра, что все мы нынешние — лишь головной отряд бесчисленных поколений, пускай закопанных где-то далеко позади, однако отнюдь не исчезнувших вчистую, а и посмертно взвешивающих нам вдогонку. Существуют некоторые и другие связи между поколениями — кроме социально-экономической преемственности; только забвением этого рода объясняется, что иная ходовая штука ищет себе за границей глубинку посытней...

И кроме налагаемой ответственности, какая радость заключена в безотчетном ощущении суровых, немигающих глаз, провожающих тебя в неизвестность будущего! Прошлое смотрит на нас...

С большим почтением и надеждой наблюдаю я за общественной деятельностью нашей передовой юности, которая так преданно занята, под руководством общественных организаций и всемерно уважаемых мною, зачастую безвестных краеведов, созданием местных музеев, розысками реликвий военной и трудовой славы советского народа, воскрешением почти угасших имен героев.

Тем более было бы поучительно и занимательно провести на ходу беглую викторинку среди иных подростков же, знают ли они, скорые наследники и отрада наших меркнущих очей, что, к примеру, упоминавшийся в старых книжках Калита не имеет никакого отношения к проходному устройству в заборах, а Пересвет и Ослябя не являются фотографическими терминами в смысле неправильной экспозиции? Известно ли им, что печально ославленные древние наши лавры и монастыри — Валаам и Соловки, Суздальщина и Троице-Сергиева обитель служили в старину боевыми и культурными форпостами русской государственности, со стен которых звали пращуров наших к деяниям, в определенной степени обеспечившим их нынешнее благоденствие?

А знать сие надобно потому, что в наш век обесценения хитроумнейших фортификационных сооружений перечисленные обветшалые твердыни могут и сегодня оказаться крепостями похлестке хваленых линий Зигфрида и Мажино.

А лучше всего это сравнивается с материнской ладанкой, что вешалась некогда при разлуке на грудь возлюбленному дитищу: нерушимое благословение на честный хлеб, на ратный подвиг, на сквозное безоблачное счастье до наиотдаленнейших правнучат.

Для вчерашних стариков утратить ее — было все одно, что жизни решиться, а недруги русских знают доныне: как сорвать с нашего брата гайтан с той бедной, наивной вещицей, тут его без рукавиц можно прямо в карман класть, гнуть-ломать в любую сторону. Впрочем, довольно на нашем веку было говорено о беспамятных Иванах и неиссякаемой силе Антеевой!

Не блажью или призраком щедрот навеяна мысль о создании Всероссийского общества по охране национальных памятников, составляющих красу и гордость нашей страны. В его задачи входит не только обережение, но и восстановление порушенных бурей мемориальных сооружений прошлого.

И уж конечно, не для праздного любования нужен нам блеск старинных куполов, ажурный узор башен, каменная мощь стен, под сенью которых предки наши отваживали от своего порога гостей непрощенных. Вот почему сам я, частным образом, голосую за добавочные вложения на сохранение национальной старины. Только на добровольные и частные подношения это великое дело не поднять. ...Такие вот мысли приходят и в особенности сейчас — в канун 600-летней годовщины Куликовской битвы, историческая значимость которой дает нам богатый материал для раздумий.

## «...СТАВ ВПЕРЕДИ ВСЕХ»

ВИКТОР НИКОЛАЕВ, историк

По свидетельству «Слова о жизни и о преставлении великого князя Дмитрия Ивановича, царя Русского», написанного в 1390 году, организатор исторической победы на Куликовом поле скончался 19 мая 1389 года в возрасте тридцати восьми лет и пяти месяцев, а московское великое княжение он «держал» с 1359 года, то есть с девятилетнего возраста.

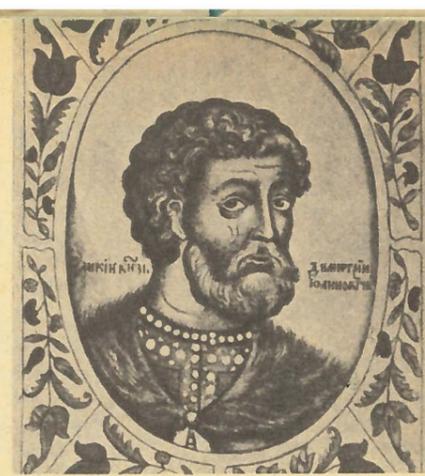
Без малого тридцать лет лежала на нем, праправнуче Александра Ярославича Невского, ответственность не только за судьбу Московского великого княжества, но и всей Русской земли. Перефразируя известные слова А. С. Пушкина, можно сказать, что тяжесть этой безмерной ответственности «дробя стекло» тщеславных замыслов правителей Русско-литовского государства и некоторых других великих и удельных князей, выковала несокрушимый «булат» характера Дмитрия Ивановича.

Быть может, именно поэтому на портретах Донского — как книжных, миниатюрных XV—XVII веков, так и более поздних, живописных, он выглядит значительно старше, чем был на самом деле.

...Детство его было таким же, как у всех русских княжичей и боярских детей. С трех лет Дмитрия учили стрелять без промаха из лука и самострела, метать топоры и сулицы, виртуозно владеть мечом и железной палицей, непринужденно чувствовать себя в тяжелых латах.

Огромное внимание уделялось также умственному и нравственному воспитанию. По словам автора первого его посмертного жизнеописания, Дмитрий «к духовным делам прилежал и пустошных бесед не творил, и срамных глаголов не любил, от злонравных человек отвращался, а с благими всегда беседовал...».

Заняв в 1363 году Владимир-на-Клязьме, Дмитрий окончательно утвердился на Владимирском великом княжении. Четырнадцать лет от роду он прошел большое посвящение в витязи и с тех пор не снимал боевых доспехов — в то грозное, суровое время иначе нельзя было. Но не всегда Дмитрий применял силу — будучи умелым дипломатом, он в полной мере обладал



искусством обращать недавних врагов в друзей и союзников.

С отроческих лет Дмитрий научился безошибочно выбирать в свои помощники самых достойнейших, нисколько не ревнуя к их славе. Прощал обиды, наносимые лично ему, но не терпел ничего, что оскорбляло бы русских людей и Русскую землю.

Как военачальник, равного которому не было во всей Европе XIV века, Дмитрий Иванович сумел воссоздать несокрушимые городские полки тяжеловооруженной пехоты и всемерно усилил витязей кованой рати. Поэтому великий князь московский, как правило, добивался военных успехов без потерь или с незначительным уроном. Так, 11 августа 1378 года в битве на Воже руководимое им войско истребило не менее 30 тыс. ордынцев. И если Петр Великий назвал битву при Лесной «матерью Полтавской баталии», то разгром Орды на Воже был «отцом Куликовской битвы».

«Ермолинская летопись» середины XV столетия свидетельствует: «У самого же великого князя все доспехи были побиты, на теле же его не было никакой раны, а бился он с татарами на первой схватке. Этому князю воеводы говорили: «Господин, не становися впереди, но позади или сбоку, или в особом месте». Он же сказал: «Как же я скажу: братья, начнем все до единого, а сам лице свое начну скрывать или прятаться позади, но хочу как словами, так и делом перед

всеми голову свою сложить за христиан, чтобы и остальные, видев это, восприяли отвагу». Да как сказал, так и сделал: сражался, став впереди всех.

\*\*\*

Мы относительно хорошо осведомлены о делах, ратных и государственных, великого князя Московского Дмитрия Ивановича, за великую победу над ордынцами прозванного Донским. Только неведом нам истинный облик его, ибо современных портретов Дмитрия Ивановича пока неизвестно, а летописное описание победителя при Воже и на поле Куликовом до обидного кратко: «баше крепок и мужественен, — скупо живописует великого князя Никоновская летопись, — и телом велик, и широк, и плечист, и чреват вельми, и тяжек собою зело, бородою ж и власы черен, взором же дивен зело».

Так как же на самом деле выглядел Дмитрий Донской? Этому мы пока не знаем, а посему предлагаем вниманию читателей несколько его портретов, исполненных в разное, но, к сожалению, далекое от 1380 года время.

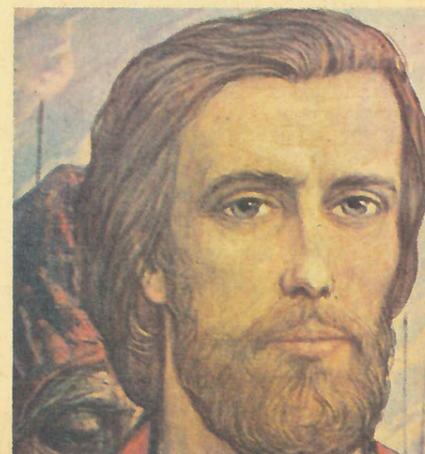
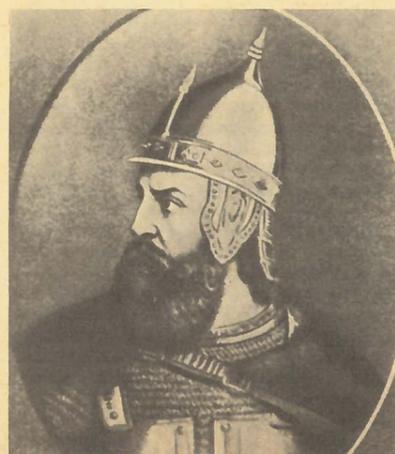
Начинается наша небольшая галерея миниатюрной скорей всего XVII века из «Сказания о Мамаевом побоище». Обратите внимание — неизвестный художник изобразил князя в королевской короне, чтобы подчеркнуть то, что князь Дмитрий ни в чем не уступал поздним царям Московии и запад-

ноевропейским государям. На других рисунках, относящихся к XVI—XVII векам, подчеркнута и святая миссия, кою московский князь сумел достойно выполнить, защитив отчину.

А в XIX веке, когда интерес к великому прошлому России был подкреплен сравнительно недавними победами Петра Великого, генералиссимуса Суворова и фельдмаршала Кутузова, художник академического направления Генрик Семирадский изобразил прославленного военачальника в виде классического боярина XVII века — в стальных доспехах и с широкой, окладистой бородой. Глядя на этого немолодого уже, сурового воителя, никак не подумаешь, что князь Дмитрию в то сентябрьское утро его бессмертия было всего-навсего около 30 лет!

И завершает нашу небольшую выставку одна из самых последних работ Ильи Глазунова, который в свойственной ему оригинальной манере попробовал воссоздать облик нашего легендарного предка.

...Честно говоря, не хочется разуввериваться в том, что где-то в архивах ждут еще своего часа подлинные изображения Дмитрия Ивановича Донского или наши антропологи и ученики М. Герасимова найдут способ воссоздать облик его, подобно тому как это было сделано с портретами киевского князя Ярослава Мудрого, героя «Слова о полку Игореве» Всеволода Святославича, владимирского князя Андрея Боголюбского и Ивана Грозного...





Наверное, многие наши читатели помнят, как в 50-е годы на широком экране появился художественный кинофильм «Высота». Фильм имел огромный успех. Зрителю, особенно юному, сразу пришелся по сердцу главный герой — бригадир монтажников-высотников, роль которого исполнял молодой обаятельный актер Рыбников. Веселый, искренний, отчаянно смелый герой этот явился как бы обобщенным портретом представителей сравнительно новой в истории нашей страны профессии — монтажников.

В наши дни монтажников можно встретить всюду. Кислородно-конверторный цех в Череповце и стан холодного проката в Липецке, горно-обогатительные комбинаты Криво-рожья и новые корпуса «Атоммаша», рудники Экибастуза и нефтехимический комплекс в Кстово, Светогорский целлюлозно-бумажный комбинат и Бюраканская обсерватория — куда только не забрасывает судьба людей этой сугубо мужской профессии!

С просьбой рассказать о работе монтажников, о том, как они завершают десятую пятилетку, наш корреспондент Анатолий ШАВКУТА обратился к министру монтажных и специальных строительных работ СССР Борису Владимировичу БАКИНУ.

Установка регенератора массой 310 т.  
Фото В. Панкина

## ГВАРДЕЙЦЫ СТРОЕК

БОРИС БАКИН, министр монтажных и специальных строительных работ СССР

— Борис Владимирович, в нашей стране строительством промышленных объектов занимается несколько министерств — «Минпромстрой», «Минтяжстрой», «Минстрой» и другие. В чем отличие Вашего министерства от них, какие работы выполняет оно и на каких объектах? Что кроется за этим словом «Минмонтажспецстрой»?

— Любое современное промышленное предприятие создают тысячи, а иногда и десятки тысяч рабочих. Сотни заводов поставляют на стройку технологическое оборудование, электродвигатели, приборы автоматики и контроля, различные материалы и конструкции.

Собирают это сложнейшее оборудование монтажники. Строители же делают «коробки» зданий, готовят фундаменты, траншеи и т. д. Смонтировать оборудование — это не просто расставить его по местам. Нужно связать все машины и аппараты трубопроводами, оснастить их приборами, дать электроэнергию.

Нужно отладить технологический процесс и получить готовую продукцию. Все это делают монтажники.

Масштабы работ, выполняемых ими, поистине грандиозны. Достаточно сказать, что за девятую пятилетку нашим министерством установлено свыше 10 млн. т оборудования — насосов, компрессоров, технологических аппаратов, конвейеров и т. д., уложено 5 млн. т труб, смонтировано около 12 млн. т конструкций каркасов промышленных зданий, кожухов доменных печей, цилиндрических и шаровых резервуаров, эстакад, радиорелейных и телевизионных мачт.

Мало кто знает, что монтажники выполняют и такие специальные работы, как теплоизоляция оборудования и трубопроводов и защита их от коррозии. Или производят огнеупорную кладку промышленных печей, работающих при температурах в тысячи градусов. Специалисты министерства возводят высотные же-

лезобетонные сооружения (такие, скажем, как ствол Останкинской телевизионной башни), осуществляют проходку глубоких шахтных стволов в сложных гидрогеологических условиях, сооружают с помощью взрывов плотины и оросительные каналы. Например, очень многие знают о селезащитной плотине у Алма-Аты, спасшей этот город от грозившей ему катастрофы. Так вот ее создавали тоже монтажники.

Мы работаем не только на стройках Советского Союза. Специалисты министерства сооружают металлургические и нефтехимические заводы, предприятия, изготавливающие металлические конструкции, Дворцы спорта и стадионы в ряде стран Африки, Юго-Восточной Азии, Среднего и Ближнего Востока.

Самые сложные инженерные сооружения Олимпиады-80 — крытый стадион и плавательный бассейн на проспекте Мира, велотрек в Крылатском и другие тоже возводились силами министерства.

## НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ ПАРТИИ

— Перечень этот действительно впечатляет. Каким же образом обеспечивается выполнение такого объема работ? Расскажите, пожалуйста, о кадрах министерства, об основных направлениях совершенствования монтажного дела.

— Ну, прежде всего о людях. Ни у одного строительного министерства нет такой высокооснащенной и мобильной армии первоклассных мастеров, как у нас. Если необходимо, мы можем собрать на любую ударную стройку мощный квалифицированный отряд монтажников, вооруженный самой современной техникой и способный в кратчайшие сроки выполнить порученную работу. Например, перед пуском Камского автозавода там трудилось около 10 тыс. монтажников, а на сооружении одной из домен Новолипецкого металлургического завода — 6 тыс.

Монтажники издавна отличаются высоким профессиональным мастерством. Дело в том, что специальность эта как таковая возникла у нас в годы индустриализации и окрепла в послевоенные годы. Судьба страны решалась на стройках Запсисба, Магнитки, Татарии, Баку, Сибири, Поволжья. От монтажников требовалась полная отдача сил и преданность избранному делу. Представьте себе — ни мощной техники, ни развитой научной базы. Решать же приходилось очень сложные технические задачи. Тогда-то и возникла на монтаже особая атмосфера товарищества, взаимной требовательности и уважения к мастерству, сохранившаяся до наших дней. Если ты монтажник, значит, мужество, смекалка, знание дела — твои неотъемлемые черты. Это не просто слова. Чтобы поднять аппарат весом в сотни тонн и установить его на фундамент, требуются незаурядное мастерство, хладнокровие и уверенность в себе. А можно ли, например, без творческой жилки собрать бумагоделательную машину, вес которой несколько тысяч тонн, а допускаемые отклонения при сборке отдельных частей — сотые доли

Один из сотен объектов Минмонтажспецстроя — Мозырский нефтеперерабатывающий завод.

миллиметра, то есть такие же, как и в часовой промышленности? Словом, монтажники — это рабочая гвардия, которая наступает на решающих рубежах строительства и побеждает.

Другой не менее важный фактор успеха — постоянное совершенствование монтажного дела.

Современное промышленное предприятие нельзя возвести методами, которые считались передовыми еще 10—15 лет назад. Вот, к примеру, установка для получения аммиака, идущего на приготовление минеральных удобрений. Площадь ее сравнительно невелика: всего 27 тыс. м<sup>2</sup>. Это площадь примерно двух стадионов. Но на ней размещается более 14 тыс. т самого разнообразного оборудования и металлоконструкций. 66,5 км труб оплетают технологические аппараты, подающие в них под давлением в сотни атмосфер природный газ, аммиак и нагретый до 800°С пар. Установка буквально забита тяжеловесными аппаратами. Вес некоторых из них достигает 500 т, высота — 65 м. Одних только марок сталей, пошедших на изготовление труб, насчитывается более 40, а марок электродов и сварочной проволоки — около 70. В машинном зале установки размещаются уникальные компрессоры, такие, как компрессор синтез-газа, центробежные колеса которого при давлении нагнетания 320 атм. совершают более 11 тыс. оборотов в минуту. В час этот компрессор перекачивает такое количество газа, которого хватило бы для нужд небольшого города, а общий вес его деталей, собираемых с помощью самых точных приборов, — около 100 т.

Нужно ли говорить, как сложен монтаж таких установок? К сооружению их мы готовимся задолго до начала строительных работ. Создаются специальные транспортные средства для перевозки тяжеловесного оборудования, укрепляются мосты, по которым его повезут, углубляются реки, если аппараты будут «сплавляться» по воде. Для стройки подбираются самые современные сварочные автоматы, новейшие краны грузоподъемностью до 320 т, гидророподъемники, трайлеры, лебедки.



Министр монтажных и специальных строительных работ, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственных премий Борис Владимирович Бакин.

Заранее укладываются подъездные железнодорожные пути, сооружаются бетонные дороги, площадки для хранения и укрупнения оборудования, готовятся монтажные приспособления.

В ходе подготовки и строительства таких объектов и рождаются, как правило, новые прогрессивные методы и способы монтажа. Приведу лишь несколько примеров.

Нам часто приходится устанавливать вертикальные аппараты (колонны) массой в 300, 400, 500 и более тонн и высотой до 90 м. Монтаж их обычно производился при помощи такелажных мачт. Однако это не всегда удобно. Проектировщиками министерства изобретено много способов подъема тяжеловесных грузов без применения мачт. Так, если удерживать верх стрелы крана стальными канатами (раскалывать ее), то грузоподъемность крана увеличивается в несколько раз. Методом раскалывания стрел был установлен реактор массой 200 т (обычным способом эти краны не могли бы поднять более 40 т). Для подъема высоких колонн, когда не хватает длин стрел кранов, применяют специальную опорную стойку. Один конец ее под углом в 90° упирают в середину колонны, а другой поднимают



ИНТЕРВЬЮ ДАЕТ МИНИСТР



Заканчивается монтаж башни для производства аммиачной селитры на Новгородском химическом комбинате.

краном. Колонна, низ которой закреплен в шарнире, поворачивается при этом в вертикальное положение. Так была установлена на Невинномысском химическом комбинате двумя кранами, грузоподъемностью 100 т каждый, колонна синтеза массой 460 т.

Не отказываемся мы, когда это выгодно, и от традиционных методов подъема грузов. На Омском нефтеперерабатывающем комбинате, например, двумя мачтами грузоподъемностью по 500 т каждая была установлена колонна массой 700 т. Для этого пришлось изготовить специальную тысячетонную тележечную оснастку.

В последние годы широко распространяется крупноблочный метод монтажа. Смысл его в том, что оборудование или металлоконструкции сначала собирают в блок (в цехе или на стройплощадке) и лишь затем устанавливают на фундамент. Применяя этот метод, можно одновременно вести и сооружение фундамента, и укрупнение оборудования, что дает огромный выигрыш во времени. На заводе «Азовсталь», например, конвертор, предварительно собранный в блок массой 1200 т, был надвинут на свое проектное место всего за 4 часа.

Известен и конвейерный метод сборки и монтажа покрытий промышленных зданий. Раньше такие покрытия монтировали поэлементно на высоте. Теперь вблизи строящегося цеха по рельсовым путям движутся цепочки тележек-платформ, на которых собирают

конструкцию кровли и одновременно между стропильными фермами монтируют разнообразные трубопроводы, электрические провода и кабели. К концу конвейера приходит полностью законченный участок кровли площадью до 2000 м<sup>2</sup> и массой до 300 т, который устанавливается краном на место. Авторы конвейерного метода удостоены Государственной премии. С применением его уже смонтированы кровельные покрытия промышленных зданий общей площадью более 6 млн. м<sup>2</sup>, в том числе все основные цехи КамАЗа.

— Меньше полугода остается до XXVI съезда партии, на котором будут намечены новые рубежи развития народного хозяйства. С какими результатами подходит ваше министерство к этому знаменательному в жизни страны событию?

— Пока рано подводить итоги десятой пятилетки. Ее последний, решающий год еще не закончился. Но за четыре предыдущих года нами совместно со строительными министерствами обеспечен ввод мощностей на сотнях предприятий страны. Так, пуск новых цехов на Новолипецком, Коммунарском и Западно-Сибирском металлургических заводах позволил увеличить выплавку чугуна на 5,6 млн. т в год. Производство стали на Череповецком, Криворожском, на том же Западно-Сибирском заводах и «Азовстали» выросло на 11 млн. т. Приrost нефтепродуктов, получаемых при первичной обработке нефти на заводах Лисичанска, Грозного, Мозыря и других, составил десятки млн. т, а переработки газа — 21,5 млрд. м<sup>3</sup> (в основном это касается заводов Оренбурга и Нижневартовска). Рекордную цифру по сравнению с прошлыми пятилетками можно назвать, подводя итоги по вводу мощностей в производстве минеральных удобрений. За 4 года их выпуск увеличился на 27,5 млн. т в год.

Наступила самая напряженная пора завершающего года пятилетки. На сотнях объектов ведутся пусконаладочные работы. И от самоотверженного труда монтажников во многом зависят те окончательные цифры, которые будут названы в нашем рапорте XXVI съезду партии.

— А теперь несколько слов для наших молодых читателей. Где учат «на монтажника»?

— В системе Минмонтажспецстроя действуют более 200 профессионально-технических училищ, 18 крупных учебных комбинатов, 250 учебных пунктов, 16 техникумов с вечерними и заочными отделениями. Выбор специальностей у нас богатый: слесарь-сборщик и электросварщик, крановщик и элек-

трик, изолировщик и взрывник, монтажник средств автоматики... Свыше 35 тыс. наиболее квалифицированных мастеров-наставников передают свой опыт молодым монтажникам непосредственно на строительных площадках. Только за прошлый год на различных курсах и в школах передового опыта обучено около 80 тыс. рабочих, повысили свою квалификацию 30 тыс. инженеров и техников.

Все учебные заведения министерства оснащены современной передовой техникой. Занятия в них ведут преподаватели, знающие, как правило, не только теорию, но и практику монтажного дела.

Ну а если выяснится, что выбрана специальность, как говорится, не по душе, то ничего страшного — другую можно получить, не теряя производственного стажа, на месте работы.

— Борис Владимирович! Один не совсем обычный вопрос. Вы прошли путь от рабочего до министра. Работали мастером, начальником участка, управляющим трестом... Скажите, Ваш путь исключительный?

— Я думаю, нет. Спросите у любого нашего руководителя, будь то начальник главка или управляющий трестом: с чего начинал он свою биографию на монтаже? И вы услышите: с рабочего или мастера. У нас нет руководителей, не прошедших всей трудовой школы монтажа «от» и «до». Так что возможности для роста у каждого молодого монтажника неограниченны. Были бы только энергия, желание работать с полной отдачей, любовь к своему делу.

— И последний вопрос, Борис Владимирович. Каковы перспективы у профессии монтажника, что ее ждет в будущем?

— Начнем с прошлого. Уровень технической оснащенности промышленных предприятий был намного ниже, чем сейчас. Оборудование было менее мощное, более простое, почти не было автоматики. Поэтому удельный вес монтажных работ в общем объеме строительства был невелик. Принято было говорить, что объект возвели строители. Теперь же главную работу при возведении промышленных предприятий выполняют монтажники. Современные заводы все более насыщаются очень сложным крупногабаритным оборудованием. Этот процесс, безусловно, будет продолжаться. Поэтому можно предвидеть, что с каждым годом роль и значение монтажников в создании промышленных предприятий будут возрастать.

Так что у профессии монтажника, на мой взгляд, большое будущее.

## ДИАГНОСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ГОРИЗОНТОВ

ЛЕВ ЛАЗАРЕВ, инженер

Близость месторождений угля к крупным промышленным центрам всегда способствует их бурному развитию. Примеров тому множество: Донбасс и Кузбасс в нашей стране, Саар в ФРГ, Пенсильвания в США и т. д.

Но среди этого перечня мы не найдем Мосбасса — Подмосквового угольного бассейна. А ведь он находится рядом с Центральным промышленным районом страны.

Исторически судьба Мосбасса складывалась довольно противоречиво. Его освоение развивалось не столь бурными темпами, как других месторождений; в свое время даже вставал вопрос о сворачивании работ как нерентабельных.

Дело в том, что хотя здесь сосредоточены значительные запасы бурого угля (балансовые запасы оцениваются в 3,5 млрд. т) и расположены его пласты не глубоко — в среднем на 50 м от поверхности, но сам регион бассейна насыщен подземными водами.

Они и стали главным врагом шахтеров. Врагом коварным, способным нанести страшный удар в самый неожиданный момент. Представьте себе угольный пласт длиной 700—1000, шириной 80—120 и высотой, или, как говорят, мощностью, в среднем 2,5 м. Над ним породы, образующие кровлю. Под ним — подстилающие породы. Если есть подземные воды, то они могут размывать участок под пластом, образуя свободный подземный объем — карст. В него и проваливается участок пласта, а на место разрыва поступают горные породы, чаще всего песок с водой. Последнее самое опасное. Когда лава доходит до места разрыва, угольная «переборка», что отделяет людей и технику от массы песка с водой, находящаяся под огромным давлением, становится все тоньше и тоньше. Наконец она не выдерживает — вода сметает ее. Это уже катастрофа. Хорошо, если она обойдется без человеческих жертв.

Ну а если твердая порода засыплет разрыв? Тогда катастрофы не произойдет, но работа остановится. Ведь перед машинами, ведущими добычу, окажется пробка. Можно, конечно, пройти ее. Но со скоростью не более 1,5 м в сутки. А где кончается разрыв? Через 10 метров? Через 50? Сколько придется потратить вслепую недель непродуктивной работы? Ведь шах-

та должна выдавать на-гора уголь, а не породу.

Деформация пласта не обязательно сопровождается разрывом. Иногда пласт, проваливаясь в карст, просто изгибается. И наконец, бывают случаи его утоньшения.

В большинстве случаев приходится останавливать работу, демонтировать оборудование и перебрасывать его по штрекам, идущим вдоль пласта, к дальней границе разрыва. Но надо знать эту границу. Следовательно, нужно найти способ «заглянуть» внутрь пласта.

Именно эту задачу поставили перед собой молодые ученые ПНИУИ — Подмосквового научно-исследовательского угольного института в городе Новомосковске Тульской области — кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией Николай Азаров, старший научный сотрудник Виктор Поляков, младший научный сотрудник Андрей Анциферов и начальник геофизического участка треста «Новомосковскшахтоосушение» Николай Киселев. Таким образом, в коллективе были и геологи, и физик — Андрей недавно окончил физфак МГУ, и инженер-производственник.

Традиционные методы сейсмического зондирования в геологии используются уже много лет. Разведка ведется с поверхности земли. Но так можно определять лишь наличие угля в исследуемом районе. А ведь в данном случае требуется определить не месторасположение пласта, а его дефекты. Вот почему ученые решили перенести эксперименты по сейсмическому зондированию в шахту.

Решался очень важный фактический и теоретический вопрос: как будут в условиях Мосбасса распространяться колебания по угольному пласту. Дело в том, что пласт, ограниченный сверху и снизу другими породами, представляет собой акустический волновод. Сигнал, проходя через него, концентрируется, а не размывается по всей толще горных пород. Такой сигнал легко зафиксировать. Однако, сейсмические условия Мосбасса весьма специфичны, и многие специалисты высказывали сомнения в возможности использования этого метода на шахтах Подмосковья.

С 1972 года молодые ученые ПНИУИ упорно работали над решением проблемы. Сложные теоре-

тические изыскания, разработка специальной исследовательской аппаратуры закончились созданием метода для определения разрывов и других нарушений в угольном пласте.

Но мало было создать аппаратуру и метод исследований. Надо было научиться обрабатывать и расшифровывать полученную из пласта информацию. Десятки и сотни раз повторяли молодые ученые эксперименты, пока не находили простого решения самых сложных задач.

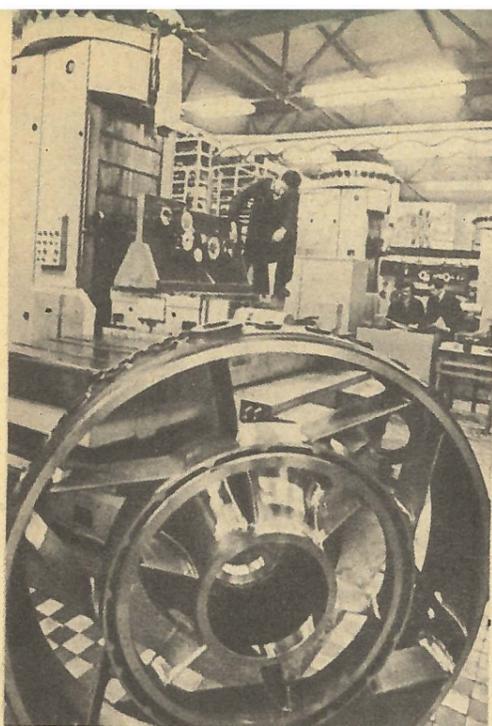
Как же проводят исследования? В шахту спускаются три человека, несущие с собой малогабаритный блок питания, регистратор сигналов, тампер — для возбуждения колебаний и штры — датчики колебаний. Спустившись в лаву, бригада разделяется: двое, взяв улавливающую аппаратуру, направляются в один штрек, третий с тампером в руках уходит в штрек параллельный.

Через каждые десять метров в штреке для ориентации прибита табличка с номером пикета. В определенных точках — там, где надо изучить пласт, в стену вбиваются штры — датчики колебаний, провода от которых подключены к регистратору. К нему же тянется кабель от тампера, представляющего собой прибор с пьезокристаллом. При ударе им о пласт пьезокристалл выдает сигнал в регистратор. В этот же момент в толще угля возникают колебания. Они проникают пласт и улавливаются штрыми-датчиками. Если на пути волн в каком-то месте встречается разрыв, то, двигаясь по другой породе, волны начинают затухать. На экране осциллографа вместо привычной гармоничной пики, которые говорят о том, что волна идет по угляю, появляется почти ровная линия.

Точно так же сигнал искажается и при изгибе пласта и его утоньшении. А так как датчики четко привязаны к пикетам, то по мере передвижения вперед за 2—3 дня можно изучить полностью лаву длиной 500—700 м. Полученные сейсмограммы обрабатываются на ЭВМ, после чего шахтам выдаются карты с указанием типа, места и размера нарушений пласта.

Широкое внедрение нового метода на шахтах Мосбасса дает годовую экономию около миллиона рублей.

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА



**ЗУА-4** — сейсмоакустическая аппаратура, предназначенная для поиска опасных зон в глубинах Земли. Сдвиги, происходящие в горных породах под действием сил давления, сопровождаются колебаниями. Их-то и воспринимают закладываемые в скважины датчики. Длина их 1150 и диаметр 56 мм. Принятые колебания усиливаются, преобразуются в высокочастотные и передаются по кабелю на поверхность. Электропитание датчики получают от батарей, обеспечивающих непрерывную работу в течение 300 часов.

Таганрог

В стереофонических звукозаписывающих, видеотелефонах, видеомагнитофонах и других приборах используются алмазные иглы. Без увеличительного стекла их и не разглядишь. А каково выточить каждую, заострить ее точно на конус, под углом в 55 градусов, отполировать? Алмаз — минерал чрезвычайно твердый и в то же время хрупкий. Он не выносит грубого обращения. Заготовки для игл мастер выуживает тонкими щупальцами пинцета из крохотной коробочки и вставляет каждое зернышко в ячейку сепаратора. Вращением инструмента обкатывают кристалл, превращая его в прямой столбик, который потом затачивают и полируют. Результат контролируют с помощью проектора — он дает на экране изображение иглы, увеличенное в 200 раз.

г. Внев  
Тульской обл.

Расположение будущих отверстий под элементы крепления в крышках, панелях и корпусах, выпускаемых одной партией, размечается по шаблонам. Сами же отверстия выполняются все сразу за один проход сверлами, закрепленными в гнездах специальных многошпиндельных головок. Рекордной по количеству гнезд (более 20) и «технической совместимости» (способности работать в любых вертикально и горизонтально сверлильных станках) можно считать головку, сконструированную в ПКТИ машиностроения и изготовленную на Московском электромеханическом заводе. Максимальный диаметр ее сверл — 5 мм, а минимальное расстояние между осями гнезд — 12 мм. Движение от станка передается через конус Морзе на центральную шестерню приводного блока головки, а от нее через систему поводков и зубчатых передач — шпиндельного блока — к сверлам. Скорости подачи и вращения выбираются в зависимости от модели станка и твердости изделий (из черных или цветных металлов они). Последние зажимаются в упорах кондукторной плиты, устанавливаемой на станке.

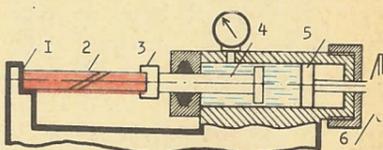
Москва

Грозящее катастрофой обледенение самолета очень важно вовремя обнаружить и предотвратить. Практические навыки пользования системой противообледенения авиаторы получают, еще будучи курсантами, в аудиториях летных училищ. Большую помощь в этом деле оказывают тренажеры, зачастую изготовленные самими курсантами. Например, в Высшем летном училище гражданской авиации создана аппаратура для демонстрации хода проверки систем самолета Як-40. Она переносная, питается от сети переменного тока и обладает неограниченным сроком непрерывной работы.

Кировоград



Все поршневые кольца испытывают на упругость и остаточную деформацию. Таково требование ГОСТа. На небольших ремонтных заводах и в мастерских эти испытания ведут на приборах рычажного типа. Усилие, сжимающее кольцо, получают подбором гирь. Их приходится многократно менять: дело долгое и хлопотное. Вот почему рационализаторы завода «Теплоход» сделали для ОТК гидравлический прибор (см. рис.). Контролер ставит кольцо (2) между неподвижным упором (1) и подвижным (3), соединенным со штоком (4), а затем поворотом маховика (6) пе-

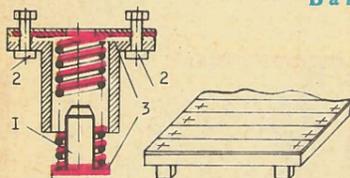


ремещает поршень (5). Поршень давит на жидкость. Ее давление по закону Паскаля передается равномерно на шток и мембрану манометра. Подвижный упор (3) перемещается и сжимает кольцо до установленного ГОСТом размера. Стрелка на шкале показывает величину силы сжатия.

г. Бор  
Горьковской обл.

Нелегко труд проходчиков нефтяных скважин, но, пожалуй, больше всего их доводит трясущийся от действующих машин пол буровой. Чтобы избавить рабочих от вредных колебаний, под их ноги ставят площадки с амортизирующими опорами (см. рис.). Сама площадка представляет собой просто сварную раму с настилом из досок, а вот опоры устройства посложнее. Каждая состоит из направляющего стержня 1, деталей крепления 2 к раме, пружины и резиновых прокладок 3, гасящих колебания. Эти приспособления снижают интенсивность вибраций в 10 раз.

Баку



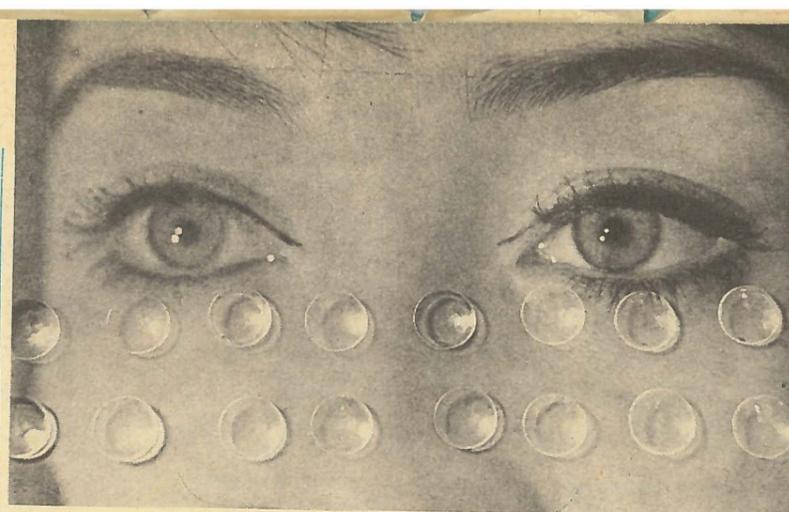
До недавнего времени выращиванию овощей без почвы на питательных растворах не придавалось сколько-нибудь существенного значения. Но создание установки РГС-12ЭП-ВСХИЗО (сокращенно РГС) поставило гидропонику на индустриальные рельсы. В этой установке весь технологический процесс автоматизирован. По заданной программе минеральная жидкость подается насосом из резервуара в распределительную камеру. В ее корпусе помещен действующий от электропривода механизм. Его задача — поочередно открывать и закрывать отверстия 12 каналов, ведущих к такому же числу «посевных» участков. Раствор подается каждый раз после предварительного спуска истощенной жидкости. Затем насос и распределительный механизм отключаются до начала следующего цикла.

Оказалось, что система РГС прекрасно справляется и с регулировкой полива открытого и закрытого грунта, и с удалением сточных вод на животноводческих фермах. Подобный принцип можно применить в широком классе устройств для автоматического распределения жидкостей и газов.

Москва

Фоспар — это дезинфицирующий порошок белого цвета, хорошо растворимый в воде. После аэрозольного увлажнения животноводческих помещений и птичников он уничтожает там микроорганизмы и переносчиков инфекций. По сравнению с формалином и параформом фоспар обладает более интенсивным действием на бактерий, вирусы и споры. В то же время ему не присущ резкий запах, он не раздражает органы дыхания животных и птиц.

Москва



Узбекские специалисты по коррекции зрения вслед за московскими коллегами освоили вытачивание контактных линз на прецизионных станках. Заготовки делаются из гидроколлоидного вещества, состав которого найден советскими учеными. Внутренняя сторона линзы должна строго соответствовать оболочке глаза (напротив зрачка) пациента. Этого особенно трудно добиться, если роговица имеет сложную «топографию». Здесь на помощь пришли новые отечественные приборы: фотокараметр, «рисующий» поверхность роговицы, и проекционный диоптриметр, проверяющий величину фокусного расстояния. В результате стало возможным изготавливать жесткие и мягкие сферические линзы с необходимой точностью.

На снимке: «невидимые» очки, которым не нужны стекла и оправа, так мешающие в повседневной деятельности людям многих профессий — водителям транспорта, артистам, спортсменам и другим.

Ташкент

Маркировочным карандашом очень удобно размечать изделия из листового и профильного проката. Вроде бы простое приспособление, а оно сделало работу маркировщика гораздо менее утомительной. Внешне и по конструкции карандаш напоминает шариковую ручку, только направляемую не пастой, а краской. Соединения шарикового клапана и крышки с корпусом резьбовые, на герметических прокладках — они предотвращают вытекание краски.

Херсон

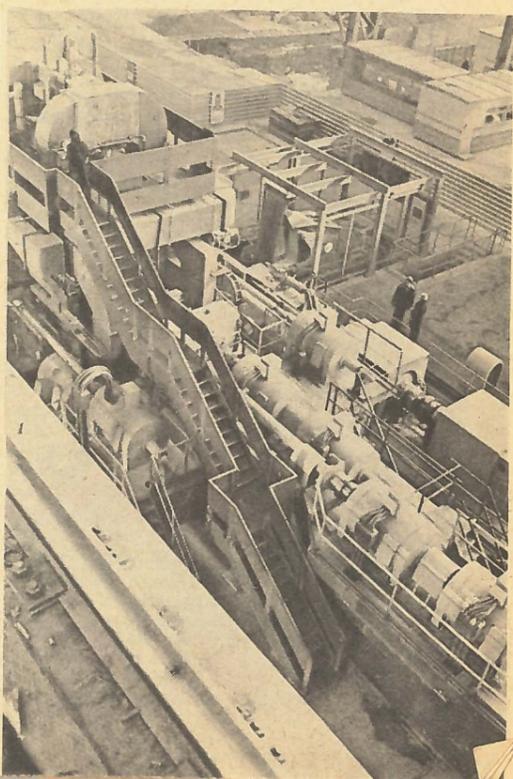
Необычность вулканизатора, разработанного астраханскими транспортниками, в переносчике тепла. В его плите четыре коаксиальных нагревателя — цилиндрических проводников тока, отделенных друг от друга теплоносителем (кварцевым песком). Ток к ним подается от сети через трансформатор, снижающий напряжение с 380 до 12 В. В остальном вулканизатор похож на прежние.

Астрахань

На Новолипецком металлургическом заводе строится мощный цех холодного бесконечного проката углеродистых сталей. Он станет поставлять автомобильной и тракторной промышленности 3 млн. т стального листа в год. Доля чистого машинного времени возрастает до 90%, тогда как на станах порулонной прокатки она не поднимается выше 76—78%. Такой большой скачок стал возможен лишь после усовершенствования агрегатов, введения в линию нового оборудования и централизации управления всеми участками стана с помощью ЭВМ. С установкой накопителя и стыковочного агрегата смена рулонов, подкатка, заправка их концов и сварка стали идти без остановок. Автоматика позволяет поддерживать постоянной толщину полосы или менять ее на ходу.

На снимке — дрессировочный стан.

Липецк



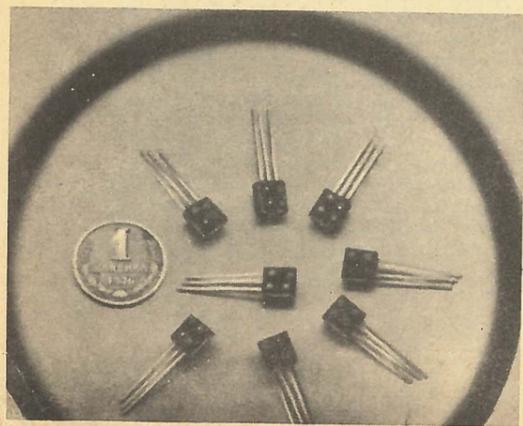
Коллектив ордена Ленина моторостроительного завода, успешно завершивший задание четырех лет пятилетки, и на этот год принял высокие обязательства. Основное внимание здесь продолжают уделять техническому перевооружению цехов, в частности, применению станков с программным управлением и обрабатывающих центров. Скоро на заводе их число достигнет 500. Это позволит продлить ресурс двигателей на 2 тыс. часов, повысить производительность труда более, чем на 9%.

На снимке: участок обрабатывающих центров. Здесь изготавливаются детали сложной конфигурации для двигателей пассажирского самолета Ил-62.

г. Рыбинск  
Ярославской обл.

Свыше половины всех изделий ордена Октябрьской Революции производственного объединения «Альфа» удостоено Знака качества. Кремниевые транзисторы (на снимке) — один из видов аттестованной продукции, надежно работающей в электронных приборах.

Рига





## РАДИ ЗДОРОВЬЯ ГОРОДОВ

ТАТЬЯНА МЕРЕНКОВА, наш спец. корр.

Жители крупных городов в той или иной степени подвергаются вредным воздействиям химических веществ, электромагнитного поля, вибрации и шума. Воздух промышленных центров особенно сильно загрязняется сажей и различными газами промышленного происхождения. «Ассортимент» их велик. Только окиси углерода CO попадает каждый год в атмосферу Земли около 220 млн. т. А ведь известно, что это весьма токсичный газ, довольно долго сохраняющийся в воздухе. Примерно в таком же количестве попадают в атмосферу двуокиси серы SO<sub>2</sub> и двуокиси азота NO<sub>2</sub>. Но пальму первенства на протяжении последнего столетия держит двуокись углерода CO<sub>2</sub>. Ее в атмосфере планеты оказывается каждый год до 14 млрд. т.

Однако это не значит, что каждый город в отдельности не в состоянии бороться за чистоту своего воздушного бассейна. В последние годы

удалось существенно оздоровить окружающую среду во многих крупных городах СССР — в Москве, Ленинграде, Киеве, Баку, Донецке. Ведущую роль в этом сыграли очистные сооружения, внедрение безотходных технологий. И конечно, зеленые насаждения, которыми славятся эти города.

Доказано, что растения способны поглощать из воздуха многие примеси, в том числе и токсичные. Деревья, кустарники могут усваивать некоторые углеводороды и карбонильные соединения, кислоты, спирты, эфиры и эфирные масла. Зеленые насаждения очищают воздух от метана, этана, пропана, бутана, бензола, толуола и других веществ. Не случайно в парках количество примесей всегда намного меньше, чем в деловой, а тем более в промышленной части города.

Всемирная организация здравоохранения предупреждает, что 70—

90% раковых заболеваний связано с присутствием в окружающей среде различных химических веществ. Недавно выяснилось, что деревья могут поглощать даже вещества, вызывающие рост опухолей. Такие сильные канцерогены, как бенз(а)пирен и нитросоединения, попав в тело растения, разлагаются и используются им в процессе обмена веществ. Вот почему нужно не только озеленять населенные пункты, территории заводов и фабрик, но и подбирать те породы, которые способны лучше очищать от вредных примесей воздух, воду и почву. Необходимо это дело ставить на индустриальную основу не столько ради красоты, сколько ради здоровья людей.

О машине, способной пересаживать на новое место крупные — до 8—10 м высотой — деревья, рассказывает в очерке нашего специального корреспондента Татьяна Меренкова.

Начало у этой истории самое обычное. Как-то раз профессора И. М. Зиму — заведующего кафедрой лесохозяйственных работ Украинской сельскохозяйственной академии, пригласили в Запорожье, чтобы он помог устранить недостатки в новом агрегате для пересадки крупномерных деревьев. Идея «Запорожца-1» показалась Ивану Митрофановичу интересной: вырезать ком земли с 8—10-летним саженцем, упаковать его в металлический контейнер и перевезти в целостности и сохранности к месту посадки. Однако сама машина действовала ненадежно. Эффективность работы навесного агрегата целиком зависела от тягового усилия трактора, заталкивающего режущую скобу в землю: стоило попасть на неподатливую почву или крепкие корни, и трактор начинал буксовать. Ясно было, что полумерами «доставить» «Запорожец-1» вряд ли удастся.

Как раз в это время, весной шестьдесят девятого года, у профессора появился новый аспирант — инженер-конструктор Олег Грушанский. Он оставил работу на радиозаводе, чтобы заняться делом, более близким к его специальности и к... природе. Ему и предложил Иван Митрофанович исследовать рабочие узлы «Запорожца-1». Грушанский сразу согласился — его увлекла возможность создать машину для индустриального озеленения городов, да и землякам (сам он родился в Запорожье и закончил там машиностроительный институт) рад был помочь. Тема его диссертации определилась: «Обоснование основных параметров рабочего органа агрегата для пересадки крупномерных деревьев с комом земли». Многие пришлось осваивать молодому аспиранту, попавшему в незнакомую отрасль: биологические процессы, происходящие в растениях, в почве, условия приживаемости деревьев. С обработкой металлов Олег был хорошо знаком, а вот резание грунтов подчинялось совсем иным законам. Однако через три года диссертация была готова и принята к защите ученым советом академии.

«Карета» подана.

Переселенец готов к путешествию.

На новом месте.

Схема «КРОТА» (вверху — рабочее положение, внизу — транспортное): 1 — базовый трактор, 2 — гидравлический кран, 3 — треугольная рама, 4 — двуплечий рычаг, 5 — два рамных треугольника, 6 — дерево, 7 — колеса, 8, 13 — лыжи, 9 — режущая скоба, 10 — упаковочный контейнер, 11 — поддерживающая скоба, 12 — опорная плита, 14 — рама, 15 — каретка, 16 — гидроцилиндры продольной подачи, 17 — гидроцилиндры опор, 18 — два упорных гидроцилиндра.

Можно было готовиться к защите. Но пока Грушанский разбирался в причинах неудовлетворительной работы «Запорожца-1», ему пришли в голову идеи, позволившие создать новую оригинальную машину для тех же целей. Такую машину он и разработал вместе с ассистентом кафедры Виктором Курило. Назвали ее «Кротом». Это было уже не навесное, как «Запорожец-1», а прицепное устройство, позволявшее выкапывать 10-метровое дерево с комом земли в один кубометр так, чтобы вполне сохранилась жизненная сила корней. Авторы подали заявку на изобретение — на новый принцип вырезания кома земли с крупностовольным деревом — и после двухлетней довольно напряженной переписки с Государственным комитетом по делам изобретений и открытий получили наконец авторское свидетельство № 505402. Грушанский забрал диссертацию из ученого совета, чтобы внести в нее новые, более ценные результаты исследований.

Обычно от признания изобретения до его внедрения неизбежны долгие утряски и согласования. Разработка киевских изобретателей преодолела этот путь очень быстро. В 1976 году на Центральной выставке научно-технического творчества молодежи в Москве О. Грушанский и В. Курило были награждены серебряной и бронзовой медалями. В 1977 году машина пошла в серию в Луцке, в 78-м — в Целинограде. Сейчас «Кроты» работают по всей

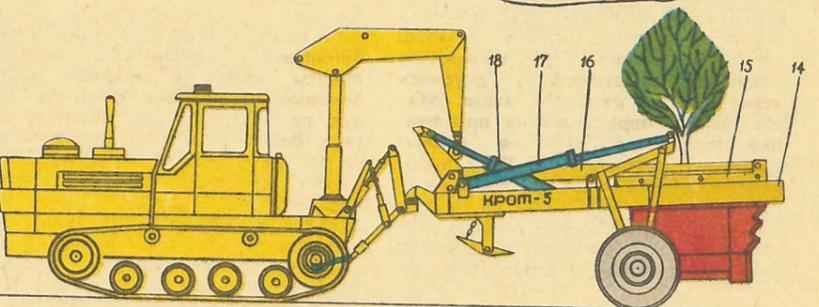
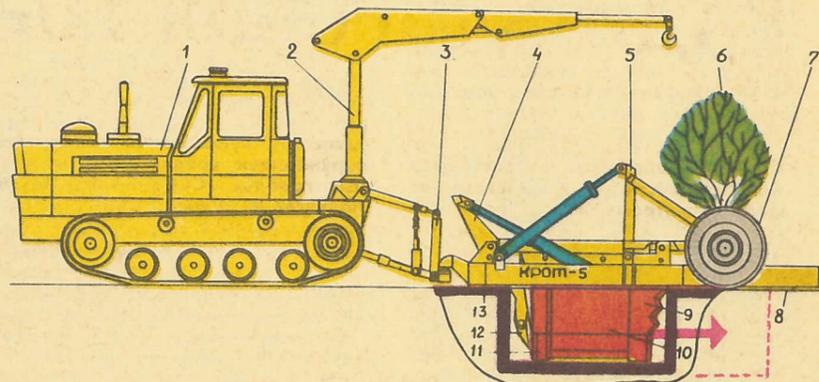
## ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ

стране: в Красноярске и Донецке, в Архангельске и Днепрпетровске, в Куйбышеве и Целинограде, в Кирове и Перми...

— В наше время изобретением никого особенно не удивишь, — говорит профессор И. М. Зима. — Думаю, что при определенном уровне технической эрудиции найти идею на уровне изобретения не проблема. Но далеко не каждой суждено будущее. Только социально значимые находки оказываются жизнеспособными. Такова машина Грушанского и Курило. Ведь она может улучшить здоровье городов, в которых живет у нас в стране 62 процента населения.

Не правда ли, интересный поворот приобретает эта обыкновенная история? Какие-то там рычаги, скоба, контейнер — в общем, довольно примитивное с позиций НТР устройство, — и вдруг социальный эффект, здоровье 170 миллионов людей...

Машина, которая в мгновение ока может превратить необжитой район городской новостройки в сад, наверное, не случайно родилась в Киеве. Это один из самых зеленых городов страны, его называют «городом в парке». Широко лесное кольцо охватывает Киев, парки соединяют все жилые районы, густые аллеи платанов и лип украшают его улицы. На каждого киевлянина приходится 190 квадратных метров зеленых насаждений. Именно поэтому в Киеве редкое для городов со-





Смог над Нью-Йорком.

держание кислорода — 21 процент. Но для того чтобы выросли такие, как здесь, мощные зеленые массивы, нужны десятилетия. А как быть с озеленением новых микрорайонов и городов?

Тресты озеленения сажают в основном деревья, которым от роду пять-семь лет: для этого существует довольно много специальных агрегатов. Но саженцы плохо приживаются, засыхают не зазеленев. Многие приходится заменять, и не один раз. Ждать же, пока они создадут желанный зеленый фон, нужно лет десять.

«Крот» же выкапывает и доставляет к месту посадки дерева в возрасте 15—20 лет, ростом с двухэтажный дом. До сих пор такие деревья пересаживали вручную, что стоило очень дорого; так что решались на это крайне редко. По этой причине идут под топор и пилу великолепные дубы, липы, клены, когда они попадают в зону строительных площадок. Научившись передвигать дома, мы до сих пор не умеем или не хотим «переселить» великолепные деревья.

С помощью «Крота» появилась надежда эту проблему решить. Машина механизировала все трудоемкие операции и удешевила стоимость пересадки до 2—3 рублей. Она не только выкапывает за несколько минут огромную ель или березу, но и упаковывает корневую систему в металлический контейнер: ком не разрушается и не высыхает, пока дерево везет в назначенное место, хоть за сотни километров. И что не менее важно, гарантируется, что дерево на новом месте непременно приживется.

Годовая производительность «Крота» — 4—5 тыс. деревьев, ожи-

даемая экономия 80—100 тыс. рублей в год.

Как же устроен этот «Крот»-богатырь? Базой для него могут служить и гусеничный и колесный тракторы. Сам рабочий агрегат состоит из двух рам — П-образной и треугольной, связанных между собой шаровым шарниром. С помощью пружин и цапф устройство присоединяется к механизму навески трактора. На направляющих элементах рамы установлена подвижная каретка, которую перемещают два длинноходовых гидроцилиндра продольной подачи. К каретке крепится рабочий орган, состоящий из режущей и поддерживающей скоб и упаковочного контейнера. Поскольку при работе создается усилие до 40 т, в конструкции предусмотрена опорная плита, не дающая смещаться трактору. Она шарнирно связана с двуплечим рычагом, который также шарнирно крепится на раме и управляется двумя упорными гидроцилиндрами.

Рама может подниматься при езде и опускаться в рабочее положение с помощью двух рамных треугольников, которые тоже управляются гидроцилиндрами. К треугольникам крепятся колеса с пневматическими шинами повышенной проходимости.

Контейнер для упаковки корневой системы разработан в Запорожье (авт. св. 307774). Задняя и передняя его стенки, а также две верхние крышки съемные.

На тракторе можно смонтировать гидравлический кран для погрузки и разгрузки контейнеров с деревьями.

Пересадка начинается с того, что экскаватор выкапывает перед деревом установочную яму. Агрегат подъ-



Киев. В этом городе радостно жить.

езжает к дереву и опускает раму на специальные лыжи. При этом рабочий орган и опорная плита оказываются в яме. Плиту подводят вплотную к задней стенке ямы, над которой возвышается дерево. Включаются гидроцилиндры продольной подачи, и рабочий орган вырезает ком земли размером 1×1,2×0,9 м. Когда контейнер заполнится и ком прикоснется к контактному устройству, срабатывает предохранительный механизм, останавливающий режущее устройство. Затем контейнер поднимается в транспортное положение и ком отрывается от почвы. Остается обрезать выступающие корни и установить переднюю стенку и верхние полукрышки. Со всеми этими операциями справляется один рабочий. Контейнер с деревом помещают в одну из специальных кассет в кузове автомобиля. Дерево готово к «новоселью». В месте посадки его опускают в заранее подготовленную яму, подсыпают и уплотняют почву в местах зазоров.

После публикаций сведений о «Кроте» в журнале «Цветоводство» и демонстрации его на выставке НТТМ-76 в адрес академии пошли письма-запросы.

Из горисполкома Ростова-на-Дону писали: «По предварительным данным, потребность в пересадке крупноствольных деревьев составляет в Ростове-на-Дону до 10 тыс. штук, а в Волгодонске — до 8 тыс. штук. Просим заключить договор с обкомхозом на внедрение трех машин «Крот» с посадкой не менее 15 тыс. деревьев в год».

Управляющий Батумским трестом зеленых насаждений Г. Кикнадзе с аджарской горячностью восклицал: «Машина для пересадки крупномерных деревьев в наших условиях —

это просто чудо!» Начальник базы отдыха «Золотой берег» Туапсинского района Краснодарского края М. Белоусов писал, что надеется с помощью «Крота» сохранить 15-летние кипарисы, сосны, гималайские кедр, которые ввиду реконструкции попадают под «снос», и просил описание машины. Таких просьб в папке Грушанского — сотни. На каждое письмо отвечено подробно. Ведь нельзя знать заранее, какое из них приведет к деловым отношениям. Одних фотографий — по пять в каждом письме — разослали за три года около двух тысяч. Печатали их и фотограф академии, и авторы, и даже профессор Зима, приходившие на выручку при очередной задержке с ответами. За машину болели все.

В мае семьдесят седьмого года на кафедре появился худенький светловолосый паренек. Представился: «Березин. Из Кирова. Начальник «Горзеленстроя». Сказал, что им нужна машина, что готовы заключить договор и думать быстро сделать ее. Никто, конечно, в академии не предполагал, что двадцатисемилетний кировчанин станет одним из главных энтузиастов внедрения «Крота» и не только в своем городе. В июне Березин получил от киевлян документацию, а в октябре Грушанский приехал в Киров принести готовую машину. С тех пор «Кроты» (их теперь в городе два) посадили около пяти тысяч деревьев, и это при том, что в прошлом году из-за сильных дождей пересадка почти не проводилась. Необычным машинам уже никто в Кирове не удивляется, горожане к ним привыкли.

Березин стал верным помощником киевлян. На базе своего хозяйства он организовал подготовку трактористов к работе на пересадочной машине. К нему на курсы стали приезжать люди из других городов.

Вскоре Березин преподнес авторам машины сюрприз. Сделав первого «Крота», он погнал его в лес. А она, хоть и была названа в честь лесного зверька, к лесу никакого отношения не имела и предназначалась для работы в питомниках, где у деревьев компактная корневая система. Лесные же корни расходятся широко, и, обрубленные «Кротом», они не сохраняют жизненную силу — в этом авторы были уверены. Вот почему они были против березинского эксперимента.

Но все обошлось более, чем благополучно: «Крот» легко вырезал на опушке 20-летнюю березу и роскошную 40-летнюю ель высотой в девять метров, и через несколько часов они уже красовались на го-

родском проспекте. А немного времени спустя выяснилось главное — при соответствующем уходе кубометрового кома родной почвы оказалось и для лесных деревьев достаточно, чтобы прижиться на новом месте. Так, неожиданно для авторов, машина стала использоваться для пересадки лесных деревьев, что для многих городов России, где питомников нет, — единственный выход.

Первый серийный вариант «Крота» был изготовлен на Украине — Луцким экспериментально-производственным объединением. Весной 79-го года освоил серийное производство машин Целиноградский завод по ремонту дорожной техники. Испытания «Крота» здесь также принесли открытие. В марте, когда стоял трескучий мороз, директор завода В. А. Есембаев приказал выкапывать деревья «Кротом» «на природе». Грушанский, который прилетел в Целиноград на испытания, не сомневался, услышав об этом, что режущий механизм сломается. Но директор настоял на своем. «Крот» выехал к лесополосе и довольно легко вырезал ком с деревом. Так выяснилось, что прочности конструкции и усилия резания, которое развивает машина, достаточно для работы на мерзлых грунтах.

После целиноградских испытаний многие поклонники «Крота» из северных городов стали осаждать киевлян просьбами создать модификацию машины для зимних озеленительных работ. По просьбе киевлян этим занялись специалисты Карагандинского политехнического института.

Пятилетняя интенсивная работа близится к концу. Осталось решить три задачи, прежде чем закрыть операцию «Внедрение»: оснастить машину гидравлическим краном, чтобы «Крот» стал автономен, снабдить серийные экскаваторы ковшами для мерзлых грунтов и отработать перенастройку рабочих органов «Крота» в зависимости от почвенно-погодных условий. Тогда машина станет универсальной и сможет действовать круглый год практически в любых почвенно-климатических зонах страны.

— Скоро, глядишь, и до защиты диссертации дело дойдет, — улыбается Олег Андреевич Грушанский. — Сделано много: пять модификаций машины прошли все этапы внедрения. Конструкция доведена, можно сказать, до совершенства и получила широкое распространение. А вначале было столько трудностей, что казалось, нам с ними ни за что не справиться...

На самом первом этапе вера тогдашнего ректора академии Влади-

мира Васильевича Арчишина в перспективность «Крота» создала во круг работы молодых изобретателей атмосферу доброжелательности. Работу курировал проректор по научной работе Анатолий Маркиянович Жадан, который не оставляет ее своим вниманием и сейчас, когда стал ректором. Декан лесохозяйственного факультета Василий Степанович Наконечный помог освободить Грушанского на все это время от преподавания. Начальник научно-исследовательского сектора Афанасий Сильвестрович Иванчиков тоже поддержал новую идею. Постоянную поддержку и практическую помощь оказывают авторам и нынешний проректор по научной работе Л. И. Касьянов, и заведующий кафедрой механизации лесохозяйственных работ Т. Т. Малюгин, в последние годы возглавляющий штаб внедрения. По-прежнему в судьбе «Крота» принимает активное участие Иван Митрофанович Зима — теперь профессор-консультант кафедры. Только так, всем миром, и можно было сдвинуть изобретение с мертвой точки.

И главный их вывод из этой не совсем обыкновенной истории звучит хоть и несколько ненаучно, зато ясно: изобретение само собой с бумаги на завод не перейдет. Авторы часто должны заниматься тем, что в прямые их обязанности не входит: от рекламы, оформления договоров и разработки технической документации до поиска завода-изготовителя, помощи ему в подборе комплектующих деталей и испытания опытных образцов. Награда за это — реальная жизнь изобретения. Ведь сегодня «Крот» используют для озеленения уже в 13 городах страны.

Дереву расти и крепнуть.





**ВАЛЕРИЙ ЛУКЬЯНОВ,**  
генерал-лейтенант,  
начальник ГУ ГАИ МВД СССР.

О перспективах развития автомобильного транспорта и о проблемах, которые сегодня встают перед теми, кто садится за руль машины, и теми, кто обеспечивает порядок на дорогах страны, рассказывает нашему корреспонденту Татьяне **БАЖЕНОВОЙ** начальник ГАИ МВД СССР, генерал-лейтенант, доктор юридических наук Валерий Витальевич **ЛУКЬЯНОВ**.

— С каждым годом на дорогах страны становится все больше автомобилей. Как готовить к росту транспортного потока население, прежде всего — водителей?

— Уметь водить машину и иметь ее хотят сейчас очень многие. И эту мечту осуществляют каждый год полтора миллиона владельцев автомобилей и мотоциклов. Всех их нужно обучить вождению быстро и качественно.

Сейчас в стране достаточно учебных заведений для подготовки будущих водителей. Но расширять сеть таких пунктов — это не значит решить всю проблему. Не менее важно совершенствовать учебный процесс, чтобы права получал действительно умелый шофер.

Для того чтобы решить эту задачу, нужно смелее и шире внедрять технические средства обучения. Умение ориентироваться в кабине лучше всего отрабатывать на тренажерах. Их сейчас появилось немало, но возможности этих устройств до конца не исчерпаны. Это показал конкурс «Руль машины — в искусные руки»: среди присланных на конкурс работ были оригинальные конструкции тренажеров.

Важно помнить и другое —

## ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ



Новые указатели направления на дорогах страны.

никакие упражнения в помещении не заменят езды по улице. Обучить же практическому вождению становится в городе все труднее. Еще несколько лет назад учебные машины можно было выпустить в любом населенном пункте — на те улицы, где не слишком интенсивное движение. Теперь таких улиц и таких городов почти не осталось.

Поэтому единственный выход — создание автодромов. Но их строительство идет пока медленно, хотя без них трудно обходиться уже сейчас. Тем более будет невозможно в ближайшем будущем. Вовсе не обязательно ждать, пока «спустят» необходимые средства на строительство большого, современно оснащенного автодрома, с высокой пропускной способностью. Вполне себя оправдывают и совсем простые площадки, где можно обучиться езде безотносительно к правилам движения. А если здесь устроить еще и радиоподачу команд в кабины машин, то под руководством одного инструктора смогут заниматься сразу несколько человек.

Но и тогда, когда первоначальная подготовка водителей закончена и они получили права, считать работу

# И ВСЕ-ТАКИ ГЛАВНОЕ — ХОРОШИЙ ВОДИТЕЛЬ

с ними законченной нельзя. Пройдет еще немало времени, пока они станут опытными участниками дорожного движения. Для совершенствования мастерства водителей нужны курсы повышения квалификации, где можно выучиться сложным элементам езды. Нужны специальные тренажеры для отработки быстрой реакции.

Но и одного умения для безопасного движения мало. Каждый сидящий за рулем обязан относиться уважительно к общественным интересам, к установленным правилам дорожного движения. Соблюдать их он должен «по собственному желанию», а не потому, что существует служба ГАИ.

— Валерий Витальевич, кстати, насколько ужесточились требования к водителям в связи с усложняющейся дорожной ситуацией?

— Требования не ужесточаются, а уточняются. Не запрещается вождение многим людям с физическими недостатками. Напротив, расширяются категории людей, которых медицина допускает к рулю. Основ-

ная задача Госавтоинспекции — позволить водить машину тем, кто сможет соблюдать правила безопасности движения. Почти не играют сейчас роли звуковые сигналы, поэтому разрешено водить машину людям с дефектами слуха. Допустили к автовождению дальтоники: чтобы понимать указания современных светофоров, необязательно различать цвета — расположение сигналов светофоров строго регламентировано в соответствии с Международной конвенцией дорожного движения. Практика показала, что нарушений со стороны этих участников движения нет.

Куда сложнее добиться, чтобы соблюдали правила движения вполне здоровые люди. Пока еще, к сожалению, очень часто за руль садятся нетрезвые люди. Статистика говорит, что из всего числа аварий в состоянии опьянения совершаются: в США — половина, в СССР — одна треть, а вот в Норвегии только всего несколько процентов. Видимо, скандинавы нашли точную меру убеждения и наказаний для подобных нарушителей.

— Сейчас вступили в силу новые правила дорожного движения. Чем они отличаются от ранее действовавших?

— Из новых правил выброшено все, что не имеет отношения к регламентации действий непосредственных участников движения: водителей и пешеходов. Главная задача состояла в том, чтобы правила на любой вопрос отвечали твердо: «да» или «нет», и не осталось никакой возможности разночтений.

Увеличено количество дорожных знаков. Но это не осложняет, а облегчает труд водителя. Новые знаки в основном не запрещающие, а разъясняющие. Они помогают оценить дорожную ситуацию, узнать, где можно переночевать, пообедать, найти бензозаправку.

— Если умение водить машину вскоре потребуется почти каждому взрослому человеку, то не пора ли внедрять «всеобщее автообучение» подобно всеобщему среднему образованию?

— Чтобы сформировать будущих грамотных водителей, да и пешеходов, нужно воспользоваться преимуществами восприимчивого юного возраста. Приобретенные в детстве навыки остаются на всю жизнь. Мы считаем, что нужно ввести обязательный курс изучения правил дорожного движения в школьную программу. Большинство выпускников средних школ вместе с аттестатом зрелости должны получить и водительское удостоверение.

Важная роль в этом всеобщем отводится детским автодромам и автогородкам. Их строительству было

положено начало в 1965 году в Ленинграде и Симферополе. Тогда же Секретариат ЦК ВЛКСМ и Коллегия МВД СССР определили ведущую роль комсомола в создании автогородков, а «Госстрой» разработал для них типовую проект.

Сейчас в стране работает почти двести городков безопасности движения. Есть среди них крупные, такие, как «Автоград» в Ростове-на-Дону или городок в Краснодаре, о котором рассказывала «Техника — молодежи» № 2 за 1980 год. Полезность этой формы работы с детьми очевидна. Однако развитие автогородков сдерживается отсутствием самого для них главного — детских самоходных автомобилей с электрическими и маломощными бензиновыми двигателями, а также примитивностью выпускаемых педальных.

Доброе дело сделал Ярославский электромашиностроительный завод, наладив полупромышленный выпуск электромобилей, развивающих скорость до 12 км/ч. Но потребность автогородков один этот завод удовлетворить не может. К конструированию и организации массового производства таких «транспортных средств» нужно привлечь внимание общественности, комсомольцев-рационализаторов, студентов автодорожных институтов.

— А как вы оцениваете результаты конкурса «Руль машины — в искусные руки», проведенного журналом «Техника — молодежи»?

— Конкурс, без сомнения, привлек к проблемам автомобилизации внимание миллионов читателей. Сотни самодельных и заводских конструкторов прислали в редакцию свои разработки. Много интересных конструкций было опубликовано. Будем надеяться, что наиболее перспективные найдут применение в широкой практике.

Обмен мнениями о проблемах, которые ставит перед всеми нами развитие автомобилизации, нужно продолжать. От этого польза и рядовым автолюбителям, и предприятиям, и, конечно, службам Госавтоинспекции. Цель-то у нас у всех одна — сейчас, сегодня сделать движение по дорогам страны быстрым, удобным и безопасным.

— Ну а если попытаться заглянуть в не столь уж отдаленное будущее, а в начало грядущего века? Как суждено измениться к тому времени автомобилю, дороге, человеку за рулем?

— Позвольте сначала оглянуться назад, на эпоху зарождения скоростного движения по дорогам. Почему-то широко утвердилось мнение, что первые автомобили были тихоходны. Ничуть не бывало. Серийные автомобили с бензиновыми двигателями, выпускавшиеся в начале века, имели



Светофор для пешеходов.



А эту стоянку для автомашин обслуживает ЭВМ.

Трасса Рига — Елгава. Первая в СССР линия «дорожного» телефона.



максимальную скорость 140—150 км/ч. Даже паромобиль развивал скорость до 113 км/ч. Так что противоречие между стремлением к быстрой езде и ее опасностью родилось вместе с автомобилем. «Прибавить газу» владельцам первых «рено» хотелось не меньше, чем теперешним хозяевам «Жигулей». Поэтому сразу пришлось решать проблему регулирования движения. Например, «Правила езды на автоматических экипажах», которые действовали в Москве в 1912 году, указывали предельную скорость движения для тяжелых экипажей — 12, а для остальных — 20 верст в час. Вот откуда, видимо, взялась версия о тихоходности автомобильных «предков».

А скорости, как видите, с тех пор выросли незначительно. Конструкция же автомобиля и вовсе почти никаких принципиальных изменений не претерпела. Его устройство все то же — четыре колеса, коробка передач, аккумулятор, тормоза, руль... Только привод вместо механического стал гидравлическим.

Можно утверждать, что и в далекой перспективе, в XXI веке, прогресс коснется в основном не конструкции автомобиля и не устройства дорог. Главным усовершенствованием будут подвергаться, как и до сих пор, средства регулирования движения.

Представим себе такую картину: за дорожной ситуацией «следят» сами средства управления автомобилем, они «знают» правила движения и сами, без участия шофера, «ведут» машину.

Некоторые предтечи таких устройств уже есть. Скажем, разработаны приборы, которые включают звуковой сигнал, если нарушена дистанция между автомобилями. А в

Японии создан участок дороги, где под асфальт заложена система ведения автомобиля. Тут уж водитель действительно оказывается «ни при чем». Правда, всем этим усовершенствованиям присущ один, но весьма существенный недостаток — они баснословно дороги.

У нас в стране усилия конструкторов пока направлены на то, чтобы облегчить и обезопасить труд водителя, используя достижения науки и техники. Регулируя дорожное движение, мы стараемся дать водителям максимум информации. К дорожным знакам прибавились информационные щиты с внутренним освещением, покрытые светоотражающей пленкой, с наружной подсветкой.

В будущем, уже очень недалеко, системы регулирования движения сильно изменятся. Появятся многопозиционные дорожные знаки с дистанционным управлением. Они будут сообщать водителю об ухудшении видимости, тумане, гололеде, перегруженности дороги и тому подобное.

Наступит время, когда электроника полностью возьмет на себя тактику езды. А за человеком останется главное — стратегия: выбор маршрута и характера движения. В неразрывной цепи «автомобиль — дорога — человек» приоритет за человеком сохранится. Как бы ни были совершенны конструктивно автомобили, как бы ни были благоустроены дороги, воспользоваться этими преимуществами сможет по-прежнему только водитель — умелый, обладающий быстрой реакцией, честно относящийся к выполнению дорожных правил. Вот почему мы, работники Госавтоинспекции, радуя за технический прогресс в дорожном хозяйстве, убеждены, что главное, все-таки — иметь за рулем хороших водителей.

## ЗАВЕРШАЕМ КОНКУРС „РУЛЬ МАШИНЫ — В ИСКУСНЫЕ РУКИ“

Закончился конкурс «Руль машины — в искусные руки», который проводился Главным управлением государственной автоинспекции МВД СССР совместно с редакцией журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи» (объявлен в № 7, 1978 г.).

Он проходил по двум основным тематическим направлениям: — конструирование простейших учебных автомобилей с двигателями любого типа;

— создание тренажеров и аппаратуры программированного изучения правил дорожного движения и устройства автомобиля.

В конкурсе приняли участие жители самых различных уголков нашей страны. Москва и Рига, Красноярск и Харьков, село Ротуары Молдавской ССР и зерносовхоз Петровский Целиноградского края, город Свободный Амурской области и село Вязовка Саратовской области — вот далеко не полный перечень наших адресатов.

Школьники и студенты, учащиеся ПТУ составили половину всех участников конкурса. Остальные — рабочие, колхозники, инженеры, преподаватели вузов, техникумов, школ ДОСААФ, ПТУ, Домов технического творчества.

Дорожные знаки на трассе Рига — Юрмала управляются из центрального пункта, расположенного в столице Латвии.



### Твоя профессия

На Земле живет сейчас около миллиарда работающих людей. Поэтому никого не удивит факт, что число профессий, притом самых основных, тоже весьма велико — около 10 тысяч. Однако, по данным социологов, школьники-старшеклассники, которые вот-вот вольются в миллиардный отряд тружеников, знают не более чем о двухстах, а об остальных просто не подозревают...

Время течет, специальности умирают и рождаются. Например, такая дисциплина, как программирование,

Самый молодой из участников — ученик 6-го класса из Алма-Аты Герман Трушин. Самым юным «испытателем» машин, разработанных для конкурса, оказался сыншишка М. Волнотерова из Ужгорода: он начал осваивать созданные своим отцом микроавтомобили уже в двухлетнем возрасте.

Жюри конкурса, возглавляемое начальником Главного управления ГАИ МВД СССР генерал-майором милиции В. В. Лукьяновым, с удовлетворением отмечает, что свою задачу в деле подготовки водителей и привлечения молодежи к научно-техническому творчеству в области автомобилизма конкурс выполнил.

### НАГРАДЫ ПРИСУЖДЕНЫ

#### Первая премия

1. В. КОСТЫЧЕВУ, руководителю творческой группы студентов Запорожского машиностроительного института, — за разработку конструкции учебного двухместного автомобиля («ТМ» № 6, 1978 г.).

2. А. И. ЦВЕТКОВУ, преподавателю автошколы ДОСААФ города Тихвина, — за разработку простейшего оборудования для класса программированного обучения («ТМ» № 8, 1979 г.).

только-только возникла, но не исключено, что по мере совершенствования устройств ввода и вывода информации надобность в услугах программистов отпадет совершенно!

Многие, очень многие профессии устарели из-за научно-технической революции. Редко кто теперь вспомнит, что скрывается за словами «бортник», «биндюжник», «шорник», «смолокур»...

Чем занимаются космонавт или, скажем, дизайнер, — знают, пожалуй, все. Но вот о деятельности, допустим, рекультиватора многие наши читатели наверняка не имеют ни малейшего представления. Так вот, рекультиваторы — это люди, выращивающие сады на заброшенных терриконах и создающие пруды на месте забытых карьеров. Врачеватели земли... Очень новое, но и очень заманчивое дело...

Профессии не только возникают «на пустом месте». Очень многие, устаревшие было, возрождаются вновь. Например, дирижаблестроитель. Особенно много таких «воскре-

### Вторая премия

1. Авторскому коллективу секции автоспорта автошколы ДОСААФ Волгоградского района города Москвы — за создание конструкций автомобиля для школ повышения водительского мастерства и первоначального обучения («ТМ» № 4, 1980 г.).

2. Авторскому коллективу автоколлектива № 2197 города Запорожье — за создание комплексного класса по программированному обучению, повышению водительского мастерства и определению профессиональной пригодности к управлению автомобилем («ТМ» № 4, 1980 г.).

### Третья премия

1. М. П. ВОЛНОТЕРОВУ, слесарю-инструментальщику обувного предприятия, — за разработку конструкции учебного автомобиля для самых юных водителей — до 5 лет («ТМ» № 9, 1979 г.).

2. ГЕРМАНУ ТРУШИНУ, ученику 6-го класса города Алма-Аты, — за разработку простейшего тренажера на базе игрушки (игры) «За рулем» («ТМ» № 6, 1979 г.).

3. Семье ИСАЕВЫХ из села Вязовка Саратовской области, — за разработку конструкций тренажера («ТМ» № 9, 1979 г.).

сений» приходится на работы, связанные с реставрацией памятников старины. Создается обширная сеть ПТУ, готовящих квалифицированные кадры резчиков по дереву, мастеров чугунного литья, камнерезов, злато- и сереброкузнецов...

Однако, спросит читатель, где же можно обо всем этом узнать? Как раз это проще простого. Издательство «Знание» вот уже четвертый год подряд публикует подписную серию небольших, но содержательных брошюр «Наука в твоей профессии», которая с 1981 года будет носить новое имя — «Твоя профессия». Каждый выпуск серии — это рассказ о какой-то отрасли народного хозяйства или области знания и, разумеется, о соответствующих профессиях. Ученые, герои труда, изобретатели рассказывают о вчерашнем, сегодняшнем и завтрашнем днях дела, которому они посвятили жизнь. Размышляют о нерешенных проблемах и путях их решения... Словом, делятся опытом с теми, кто вступает сегодня в жизнь.

### Поощрительная премия

Авторам: Н. КОЧИНУ, (г. Кустанай), Е. КУРОЧКИНУ (г. Тула), А. ОГАНЕСЯНУ (г. Рига), Ю. ОЛЕКУ (ЧССР), Т. ПАСЕНЧЕНКО, П. ЯЗОВЕЦКОМУ (г. Черкасск), А. ТИМОФЕЕВУ (г. Первоуральск), К. ТОМИЛИНУ (г. Краснодар), О. ШИТОВУ (зерносовхоз «Петровский» Целиноградской обл.), В. ЩЕРБАКОВУ (Калининград Московской обл.), Е. ФИЛИМОНОВУ (г. Харьков).

### Почетные грамоты

Авторским коллективам: управлению производственных предприятий ЦК ДОСААФ СССР, Всесоюзному тресту производственных предприятий Госкомитета по профтехобразованию Совета Министров СССР, кафедре физики Харьковского автодорожного института, кафедре электротехники Московского автодорожного института, конструкторам Рижского завода «Коммутатор» и Рижского ордена Трудового Красного Знамени электролампового завода имени 50-летия СССР, конструкторам Ярославского электромашиностроительного завода, образцовому детскому автогородку города Краснодар, республиканской станции юных техников города Алма-Аты.

За четыре года серия «Наука в твоей профессии» успела рассказать о металлургах и сельских механизаторах, авиаторах и моряках, мелиораторах и метеорологах, фармацевтах и математиках, физиках и строителях, коснувшись в той или иной мере более чем 500 основных профессий. А впереди выпуски, посвященные автомобилестроению, рыболовству и рыболовству, народным промыслам, охране окружающей среды, военной инженерии, археологии, биохимии, педагогике, библиотечному делу...

Каждый выпуск содержит перечень учебных заведений и список рекомендуемых книг, а также «Клуб любителей», где читатель почерпнет занимательную информацию об истории интересующей его специальности, об идеях, изобретениях, открытиях...

А заканчивает книжечку обязательный для каждого номера научно-фантастический рассказ о проблемах, которые могут возникнуть, о возможных метаморфозах профессии в далеком будущем.



## ДИОГЕНЫ XX ВЕКА

Прекрасна природа Приэльбрусья — ярко-голубое небо, изумительный, пропитанный запахом хвои воздух; горные реки и водопады; заснеженные вершины могучих гор — все это производит незабываемое впечатление. Стоит ли удивляться тому, что Северный Кавказ давно уже стал своего рода Меккой для туристов, альпинистов и горнолыжников. Особой популярностью у них пользуется район поселка Терскол. Здесь давно уже существуют кемпинги и базы, на склонах гор проложены трассы для любителей катания на горных лыжах, к которым ведут удобные канатные дороги. «Обживание» Эльбруса продолжается и в наши дни — одна из «канаток», заканчивающаяся ныне на станции «Мир» (3500 м), в недалеком будущем получит продолжение до «Приюта одиннадцати» (4200 м); ведется проектирование новых спортивно-туристских комплексов.

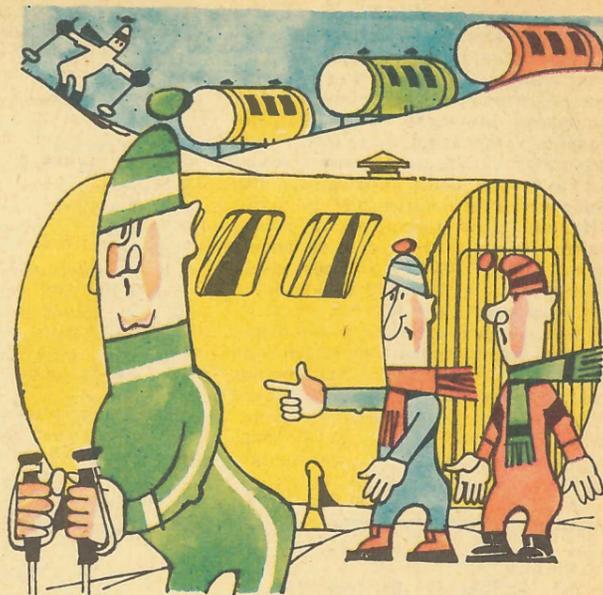
Именно поэтому Терскол сочли наиболее подходящим для размещения близ него летней спортивно-тренировочной базы сборных команд страны: горнолыжникам экстра-класса нужно тренироваться не только зимой, но и летом, как это делают, например, хоккеисты, мастера фигурного катания и конькобежцы.

Для этого на южном склоне Эльбруса, между высокогорными

базами «Мир» и «Приют одиннадцати», отыскали небольшую, относительно ровную площадку, несколько возвышавшуюся над никогда не тающими снежными полями, словно самой природой предназначенными для горнолыжников. Ведь на них можно проложить сколько угодно самых разнообразных трасс.

Сотрудники московского института «Союзспортпроект», которому поручили проектирование этой базы, сразу же столкнулись с немалыми трудностями. Начнем с самой главной. В отличие от туристов, живущих в комфортабельных гостиницах и поднимающихся в гору не больше 5 раз в день, членам сборной предстоит не только тренироваться, но и жить в высокогорье. Следовательно, их необходимо обеспечить достаточно удобными «квартирами». Но строить такое жилье придется там, где воздух сильно разрежен, велика солнечная радиация, а тихая, солнечная погода внезапно сменяется ураганными ветрами или густыми снегами.

Учитывая все это, нечего было и думать о сооружении на Эльбрусе обычных блочных или кирпичных зданий и деревянных домиков. Да и перевозка в высокогорье разнообразных стройматериалов и монтажные работы в сотнях метров от вершины величайшей горы Европы неимоверно сложны.



**ЭРНЕСТ РАСТЕГАЕВ,**  
главный специалист  
по спортивным комплексам  
института «Союзспортпроект»

Поэтому проектировщикам пришлось искать иное решение. Перебрав с десяток вариантов, мы подумали: а почему бы не воспользоваться комплектно-блочным методом строительства, когда целые агрегаты и узлы доставляют на объект в готовом виде и стандартной упаковке (см. «ТМ» № 6 за 1979 г.)? Этот метод давно уже применяется при прокладке нефте- и газопроводов в тайге, тундре и на Крайнем Севере. Больше того, для строителей и эксплуатационников в московском ЭКБ по железобетону разработаны и выпускаются цельнометаллические унифицированные жилые блоки ЦУБ-26. Они-то и привлекли наше внимание.

Представьте себе длинную бочку длиной 9 и диаметром 3 м. Открыв дверь, вы попадаете сначала в тамбур-прихожую, за которым расположена небольшая кухня, одновременно служащая столовой, а дальше — спальное помещение. Домик снабжен удобной, встроенной мебелью (даже спальные принадлежности включены в комплект оборудования). Покрытый линолеумом пол утеплен. Стены и потолок обиты пластиком приятной расцветки. В общем, максимум комфорта на 27,7 м<sup>2</sup> для четырех человек.

Мы оценили и еще одно обстоятельство. Жилые бочки создавались для тех, кто работает на Севере, поэтому между нарядными «обоя-

ми» и герметичной металлической обшивкой предусмотрительно проложен утепляющий материал, а под полом размещены системы отопления, вентиляции и теплой канализации. Все это было продумано настолько тщательно и удачно, что мы, избрав ЦУБ основным элементом будущей базы, подвергли его лишь незначительным изменениям.

Например, в первоначальном варианте ЦУБ-2м получал тепло от котла ВНИИСТО-М, потребляющего твердое топливо. Мы заменили его электронагревателями ТП-10-2.

Оригинально в ЦУБе решена система вентиляции. Холодный наружный воздух через приточный канал поступает под пол, проходит там через конвекторы отопительной системы и, нагревшись, подается в жилое помещение. А «отработанный» удаляется через цилиндрический дефлектор, установленный на крыше, причем температура и прочие параметры микроклимата регулируются автоматически. Воздух обновляется три раза в сутки.

Необычен и санузел в высокогорном варианте обитаемой бочки. Для того чтобы максимально упростить проблему канализации, мы снабдили модернизированный вариант четырехместного общежития финским сухим туалетом марки УПО. В его специальном отсеке термоэлементы и электровентилятор создают среду определенной влажности, в которой обитают микроорганизмы. Они-то и превращают фекалии в перегной, который затем высушивается и один раз (!) в год удаляется.

Таков ЦУБ-2м, в настоящее время считающийся лучшей «машиной для жилья» в экстремальных условиях. Кстати сказать, его удобно и перевозить по извилистым дорогам — нужны только гусеничные тягачи. Устанавливается дом на сборных железобетонных фундаментах. Цилиндрический корпус лучше, чем традиционный, противостоит сильным ветровым нагрузкам.

В таких-то бочках и станут жить диогены от спорта. А питаться они будут в высокогорной столовой, размещенной в других, прямоугольных блоках типа «Уют-1». В одном из них устроен обеденный зал на 20 человек, в другом — кухня со вспомогательными помещениями, объединенная в единый «пищеблок». В таких же модулях размещены медико-восстановительный центр с баней-сауной, помещения для администрации, обслуживающего персонала, радиостанция и т. п.

Колонна пробирается по извилистой и опасной горной дороге к подножию Эльбруса.

Так из стандартных, внешне совершенно одинаковых блоков нам удалось создать единый спортивный комплекс (см. центральный разворот журнала). Рядом с ним решено возвести обширный (30 × 12 и высотой около 4 м) сборный алюминиевый ангар, предназначенный для резервной дизельной электростанции, деталей переносных канатных дорог и как гараж для ратраков.

Необычное расположение новой спортивной базы заставило сотрудников «Союзспортпроекта» искать нетрадиционные решения и других проблем. В частности, для снабжения ее водой были применены каптажные камеры, в которых собираются чистейшие стоки с ледников. В качестве резерва предусмотрено получение питьевой воды из снега и разработан способ доставки ее в цистернах снизу, по канатной дороге. Не было забыто и то, что нельзя все время употреблять «сверхчистую», высокогорную воду без риска получить заболевание зубов. Поэтому сочли разумным оснастить водозаборный узел системой фторирования, насыщающей воду столь необходимыми человеку солями и заодно придающими ей привычный вкус, и установками, в которых уничтожаются опасные для человека микробы.

Все объекты, агрегаты и узлы эльбрусского комплекса будут получать электроэнергию по высоковольтной линии, а в качестве запасного источника предусмотрены дизель-электрические станции. Сооружение ЛЭП, конечно, обойдется недешево, но необходимость ее очевидна, как и прокладки телефонного кабеля от базы к Терсколу с последующим подключением в районную и междугородную телефонную сеть.

В общем, проблем у сотрудников «Союзспортпроекта» было немало, но их и сравнивать нельзя с трудностями, которые появились у генерального подрядчика — треста «Каббалпромстрой», которому по-

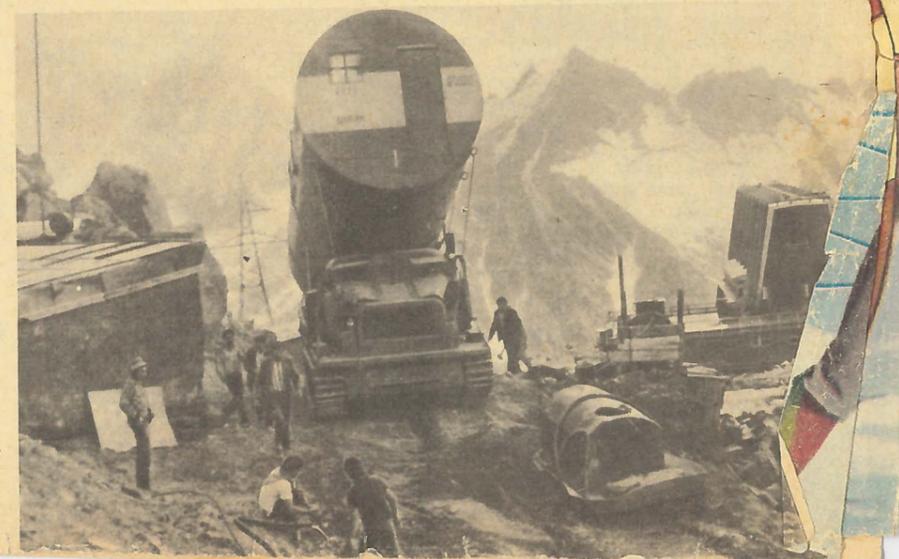
ручили строительство самой высокогорной в мире спортивной базы.

Мысль о том, что лучше всего возить ЦУБы наверх на тягачах, появилась не сразу. Конечно, проще и быстрее эту работу выполнила бы авиация — поднимают же вертолеты тяжеленные опоры ЛЭП, а самолеты — многотонные тракторы. Однако для самолетов в горах нет посадочных площадок, а могучие винтокрылые машины «задыхаются» на высоте 4000 м. Оставался наземный транспорт. Однако строительный сезон в высокогорье не превышает четырех месяцев. Он начинается в конце мая, когда со склонов сходит основная масса снега и появляется возможность расчистить дороги, с великим трудом проложенные. Лишь только после того, как удалось полностью реконструировать единственную хорошую трассу (с одной стороны — отвесная скала, с другой — пропасть!), ведущую от поляны Азау до станции «Мир», и пробить новый участок к площадке строительства, вверх двинулись гусеничные тягачи, груженные ЦУБами и тяжелыми фундаментами для них.

Летом 1979 года на месте будущей базы красовалось уже девять намертво закрепленных цилиндрических «хижин». Оставалось поднять жилые, административные, вспомогательные блоки, возвести очистные и водозаборные сооружения, подвести в горы электропитание и телефон, смонтировать просторный алюминиевый ангар, построить небольшой склад горючесмазочных материалов и несколько других объектов. Все работы предполагается завершить в 1981 году, но на этом сооружение спортивно-тренировочной базы в Приэльбрусье не закончится. Прежде чем продолжить рассказ, мне придется сделать небольшое отступление.

Возможно, кому-то из читателей доводилось водить мотоцикл на скорости 100 км/ч. Но делали ли

(Окончание на стр. 51)



# ДИОГЕНЫ XX ВЕКА

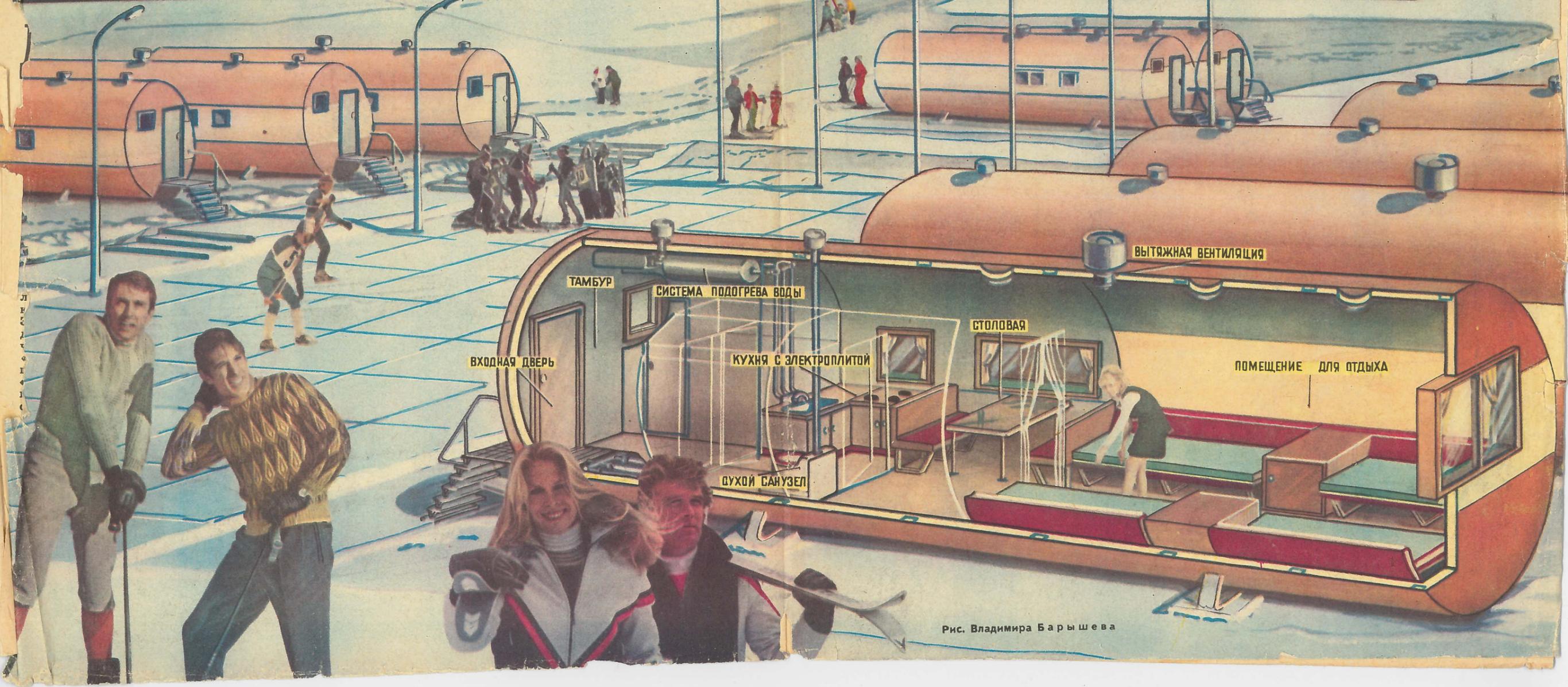
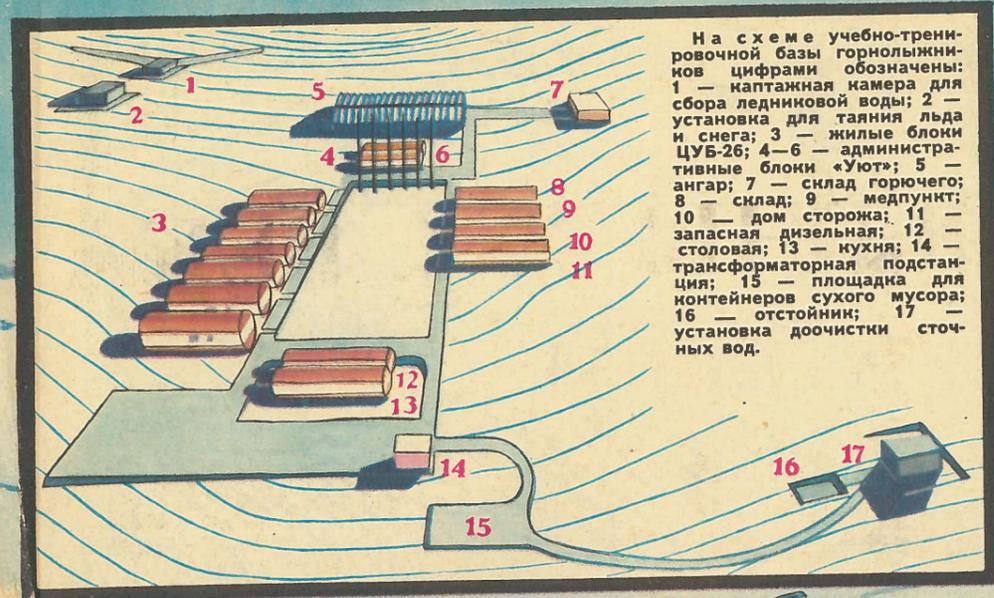


Рис. Владимира Барышева

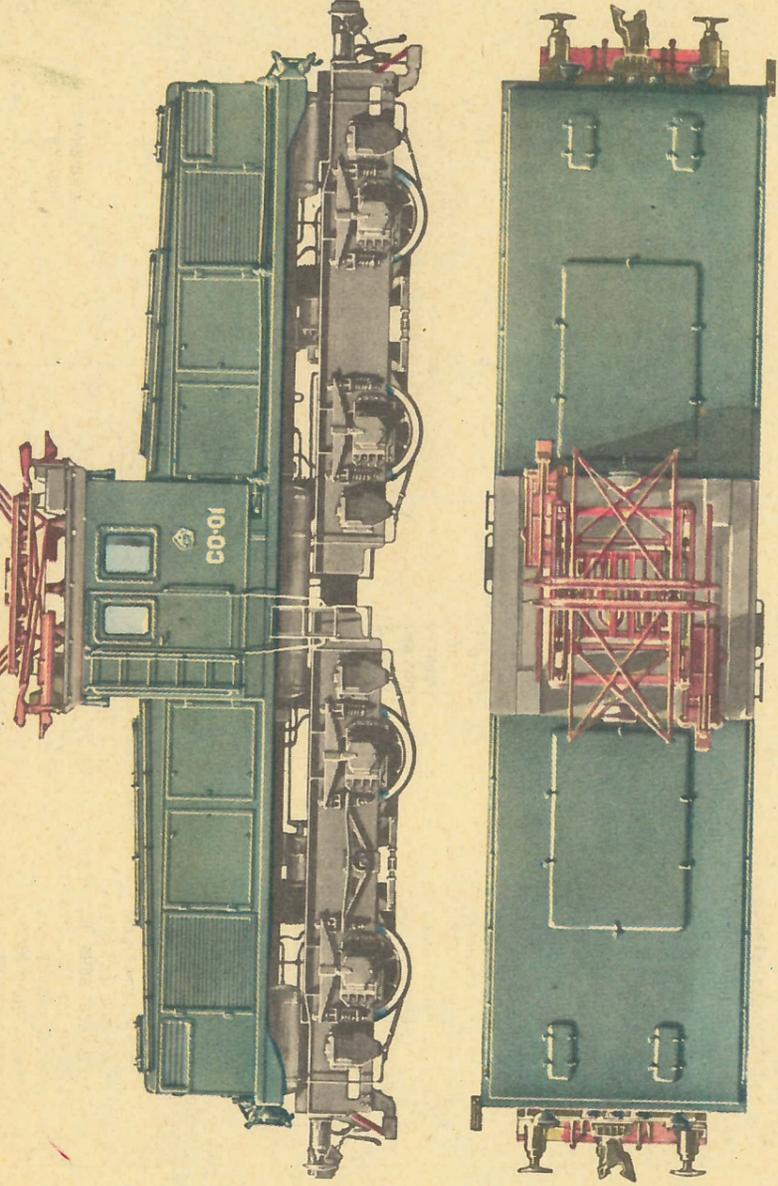
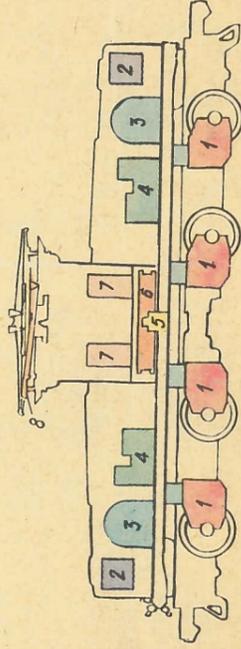
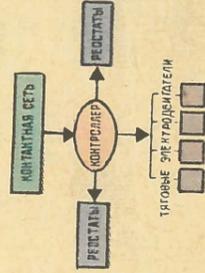


Рис. Михаила Петровского



### ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЭЛЕКТРОВАЗ СЕРИИ СО

Осевая формула . . . 0-2,-0+0-2,-0  
Конструкционный вес, т . . . 88  
Вес в рабочем состоянии, т . . . 94  
Нагрузка на колесную пару, т . . . 23,5

Габариты:  
Длина, мм . . . . . 13 500  
Ширина, мм . . . . . 3302  
Высота с опущенным пантографом, мм . . . . . 5140  
Напряжение питающей сети, В . . . 750  
Число осей в реж. м:  
Мощность тяговых электродвигателей, кВт . . . . . 4×250  
Сила тяги при скорости 20 км/ч, т . . . . . 18,6  
Минимальный радиус кривых пути для одиночного электроваза, м . . . 40  
Конструкционная скорость, км/ч . . 65

1 На схеме цифрами обозначены: реостаты; 2 — мотор-вентиллятор; 3 — мотор-компрессор; 4 — мотор кабельного барабана; 5 — кабельный барабан; 6 — контроллер; 7 — боковой токосъемник.

### Историческая серия «ТМ» РУДИЧНЫЙ ЭЛЕКТРОВАЗ

Под редакцией заслуженного работника транспорта РСФСР, инженера путей сообщения В. А. РАКОВА  
Коллективные консультанты: Ленинградский музей железнодорожного транспорта, Московский клуб железнодорожного моделизма

Во второй пятилетке планировалось заменить паровозы на электровазы в хозяйствах наиболее крупных металлургических комбинатов — Магнитогорского, Криворожского, Березниковского. На вновь строящихся больших горно-металлургических комбинатах, таких, как Прибалхашский металлургический, сразу вводятся в обращение промышленные электровазы. Прибалхашский комбинат строится в казахской Голондой степи на берегу залива Бертыс. Зимой в тех краях бывают морозы до  $-40^{\circ}\text{C}$ , а летом температура поднимается до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Скорость ветра достигает 100 км/ч, что соответствует 12-балльному шторму. Рудник представлял собой круглый котлован диаметром 1 км, куда по спирали спускались три железно-дорожные колеи. Порожные gondoly и думпкары (саморазгружающиеся вагоны с пневматическим приводом опрокидывающего механизма) планировали подавать вниз по одной колеи с уклоном до 4%. Это спуск, которому соответствует перепад высоты в 40 м на длине пути в 1 км. Составы предполагалось наполнять рудой на забойных или тупиковых участках и поднимать на обогатительную фабрику по двум колеям с крутизной подъема 3%. Кривые пути на участках подъема и спуска получались с

радиусом поворота не менее 100 м, а в тупиках, на маневровых станциях и территории обогатительной фабрики — не менее 40 м.

Режим работы, как рассчитали, должен быть очень напряженным. Через каждые полчаса по той и другой восходящим колеям два шпеленных электроваза должны были вывозить из рудника на обогатительную фабрику состав, нагруженный 1500 т руды. Мощность энергосети комбината допускала одновременное движение до 16 локомотивов. Проектные условия их эксплуатации определили требования к новым машинам: шпеленный вес не менее 90 т, электрическое торможение, питание от верхнего и бокового контактного проводов, а в забойных участках — через кабель, высокая надежность, защищенность от пыли, хорошие условия труда.

Создать такой электроваз для промышленности транспорта поручили двум предприятиям, накопившим к тому времени немалый производственный опыт в этом деле: столичному «Динамо» и Подольскому электровазостроительному заводу имени Серго Орджоникидзе. На составление рабочих чертежей локомотива, проектирование электрических, кинематических, пневматических и других схем ушел лишь один квартал 1935 года. Вновь созданному электровазостроительному заводу Серго Орджоникидзе — Серге Орджоникидзе.

Так как в рудниках и карьерах часто приходится менять направление движения, конструкции расположили кабину машиниста в середине локомотива и установили в ней два поста управления. Размещение оборудования в скошенных отсеках кузова позволило обеспечить хороший обзор из кабины. А проход из нее в машинное отделение впервые сделали через двери в смежных стенках, за счет чего профилактику и проверку готовности локомотива к работе можно было проводить, не выходя на железнодорожное полотно.

Раму установили на двух двухосевых тележках с помощью шаровых опор, а сами тележки соединили между собой шкворневой сцепкой. Эти конструктивные решения сделали устойчивым движение электроваза по неровному рельсовому пути карьера даже на кривых пути радиусом 40 м. Тяговые электродвигатели расположили на такого же типа подвесках, как и в локомотиве серии ВЛ-19. Поскольку нагрузка на крайние колеса паре оказалась меньше, чем на средние, для ее выравнивания внутри пустотелого буферного бруса разместили балласт — металлические чушки весом до 4 т. В результате локомотив смог развивать силу тяги большую, чем при неравномерной нагрузке.

О том, как удалось ускорить постройку локомотива, рассказывает ветеран завода «Динамо» инженер В. Ф. Орлов: «Мы разделили оборудование на восемь агрегатов. Аппаратуру управления объединили в четыре агрегата, реостаты — в два и еще в два пневматическую систему. Каждый такой блок легко устанавливался в отсеки кузова через верхние и боковые люки. Это хотя и усложнило разработку, но значительно ускорило и облегчило сборку, к чему мы в конечном счете и стремились».

Первый образец построили в начале 1936 года и обозначили СО-01. Кузов и тележки для него изготовили в Подольске, а электрооборудование — на заводе «Динамо». После пробных поездок в августе того же года машину перенесли на Магнитогорский горно-металлургический комбинат, где начались ее ходовые испытания. Выполнив эту кропотливую и ответственную работу динамовцы поручили бригаде своих специалистов во главе с руководителем группы разработчиков электроваза В. С. Злочевским.

Хотя испытательный пробег составил 2000 км, на электровазе ни разу не отказали ни электрооборудование, ни тормоза, ни вентиляция, даже ни разу не перегорели предохранительные плавкие вставки — настолько надежной была электрическая схема локомотива.

По всевозможной классификации электроваз серии СО обозначался ВКП-1, что означало: V — шпеленый вес более 80 т, КП — контактный, промышленный. 1 — первое исполнение. До 1939 года динамовцы выпускали эти машины совместно с Подольским кренинг-электровазостроительным заводом, а после их модернизации — совместно с Коломенским машиностроительным заводом имени В. В. Куйбышева. Они были самыми мощными в Европе среди электровазов, предназначенных для работы на промышленных предприятиях и открытых карьерах.

ОЛЕГ КУРИХИН,  
кандидат технических наук



ИГОРЬ АЛЕКСЕЕВ

Фото М. Гутермана, Н. Гушкова, В. Длугонканского, Ф. Симоняна, В. Хватова, М. Хийса.

Сразу же после появления на страницах «ТМ» статей, посвященных проблемам, связанным с созданием отечественного музея автомобильной техники [см. «ТМ» № 1 за 1978 год, № 3 за 1979 год], в редакцию хлынул поток писем.

«Я целиком и полностью одобряю замысел создания советского музея исторических автомобилей», — писал, например, И. Белов из Ленинграда, а Н. Бачинский из Львова подчеркивал, что новое собрание должно быть открытым для широкой публики.

Нельзя не согласиться с жителем села Уйское Челябинской области В. Захаровым, который считает, что пора взять на учет автомобили,

тракторы, тягачи и мотоциклы, находящиеся в строю и сегодня. Пройдет десятка два лет, и их придется разыскивать...

Владельцы двух- и четырехколесных уникалов обращаются в редакцию с просьбой сообщить адреса клубов любителей автотостарины, куда они могли бы обратиться за помощью и советом. Многие изъявляют горячее желание включиться в поиски экспонатов для будущего музея.

Выполняя эти просьбы, мы решили поместить рассказы о деятельности клубов «Следопыты автотостарины» (Москва) и «Уник» (Таллин) и опубликовать список автомобилей, считающихся ныне утраченными.

## АВТОМОТОСТАРИНА

### ПО СЛЕДАМ СТАРЫХ МАШИН

Нынешнее поколение знатоков автостарины оценивает стальные уникалы подобно библиофилам в зависимости от их возраста, а кропотливая, порой занимающая не

один год реставрация побитой «эмки» или «опеля» доставляет им истинное наслаждение. Понять это можно, побывав в московском клубе «Следопыты автотостарины» (125040, Москва, Ленинградский просп., д. 7).

На стенах — фотоснимки сверкающих краской и никелировкой автомашин. Трудно поверить, что сравнительно недавно они ржавели где-то на задворках; под ними — мотоцикл, наверняка сделанный еще в 20—30-х годах; стеллажи небольшой библиотеки тесно заставлены книгами, журналами, проспектами разных лет...

Здесь и собираются московские специалисты по истории автомобиля, к тому же умеющие вернуть остаткам любой машины первоначальный облик. Вот куда следовало бы обратиться Адаму Козлевичу после того, как его «Антилопа-Гну» рассыпалась на пыльной дороге!

Впрочем, сие было бы невозможно, ведь начало САМСу положили всего семь лет назад инженеры-автомобилисты, закончившие МВТУ имени Баумана. Они и организовали 5 марта 1975 года при московском клубе «Автототурист» небольшую секцию, актив которой ныне насчитывает 35 школьников и пенсионеров, рабочих и артистов, студентов и врачей — словом, людей самых разных возрастов и профессий. Среди них — патриарх советских реставраторов автомашин Евгений Самойлович Гуревич, бывший шофером Ф. Дзержинского. Он самостоятельно восстановил восемь авто, в том числе уникальные «Леон-Пежо» 1904 года, «Эй-Си» 1906 года.

В САМСе давно уже сложился определенный график занятий: в первый четверг каждого месяца там собираются владельцы старинных экипажей, чтобы обменяться опытом, поговорить о запчастях и т. п., через неделю они смотрят фильмы и слушают лекции, на третью неделю перед ними открываются двери библиотеки, а в последний четверг актив планирует работу на будущее и подводит итоги. Прямо скажем, москвичи сделали уже немало, выжив 180 автомобилей и 30 мотоциклов, выпущенных до 9 мая 1945 года. Некоторым из них уже

Демонстрация предков современных мотоциклов.



## РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ — ДОСТОЯНИЕ НАРОДА

вернули истинный облик, 28 авто реставрируются сейчас. Чем же еще занимаются «следопыты»?

— Кроме розыска самих машин, мы стараемся накопить как можно больше всевозможной документации, начиная от образцов водительских прав разных лет, чертежей и журналов до всевозможных справочников и популярных изданий, — сказал заместитель председателя клуба, инженер Вячеслав Мамедов. — Накопленная информация позволила нам в свое время помочь работникам Политехнического музея оформить экспозицию по нашей тематике. Сейчас многие из нас заняты работой в музее Московского автозавода имени Ленинского комсомола, который откроется осенью этого года. Нам удалось пополнить его экспозицию несколькими оригинальными опытными «Москвичами». Установили хорошие связи с сотрудниками Горьковского завода. Не так давно мы организовали туда пробег шести «эмков» различных модификаций.

Коль речь зашла о показах автомашин, то следует, очевидно, напомнить, что самый первый парад-смотр САМС организовал в столице еще в июне 1975 года. С тех пор такие смотры стали ежегодными, в частности 3—14 сентября автомобили-ветераны отправятся в ралли «Сто верст» по дорогам Звенигородского района.

...На первый взгляд может показаться, что дела САМСа идут наилучшим образом. В частности, у мотоциклистов в начале года появилось свое помещение, где есть возможность спокойно поработать над довоенными «харлеями» и БМВ (надо сказать, здесь увлеченно трудится немало подростков), получить консультацию дежурного активиста клуба.

Однако у автомобилистов такой базы пока нет. Им негде заняться и «ничейными» реликвиями — например, так и не удалось найти места для интересного образца ЗИС-5, сошедшего с конвейера в 30-х годах. Не совсем благополучно и с организацией традиционных парад-смотров. Дело в том, что администраторы некоторых московских стадионов довольно бесцеремонно вмешиваются в дела клуба, согла-



А семья Григорьян своими руками построила копию «Фиата» «Реплика» 1899 года.

шаясь «пустить к себе» старую технику лишь в том случае, если это сулит изрядные сборы. О пропагандистской стороне таких мероприятий они, к сожалению, не задумываются. Одним словом, нерешенных проблем еще немало.

На мой взгляд, главным сейчас представляется объединение всех клубов любителей автотостарины. Пришло время создать всесоюзное добровольное общество историков и реставраторов автомобиля, обладающее определенными правами, собственными финансами и материальной базой. Само собой разумеется, оно должно пользоваться всемерной поддержкой государственных организаций и учреждений. Только в этом случае будущий Музей автомобиля сможет еще до официального открытия накопить «первоначальный капитал» — тщательно восстановленные старые автомобили, мотоциклы, велосипеды и двигатели.



Горьковский вездеход словно выехал из кадров военной кинохроники.

Только усилиями энтузиастов-реставраторов восстановлена труженица первых пятилеток — легендарная полторка.

Парад автовeterанов на стадионе АЗЛК.





## ЧТО МОГУТ ЛЮБИТЕЛИ

**ЛЕВ ШУГУРОВ**, председатель правления московского клуба «Следопыты автотостарины»

Недавно принято решение о создании музея на Московском заводе имени Ленинского комсомола. В нем будут представлены почти все образцы продукции АЗЛК, от малолитражек КИМ до «Москвичей» разных моделей. Кроме того, в собраниях 39 государственных организаций — музеев, заводов, предприятий, институтов и техникумов — находятся 112 автомобилей и около 40 мотоциклов. Причем только 42 экспоната доступны широкой публике. К сожалению, перед «посторонними» закрыты двери Музея такси в Москве, они не могут увидеть коллекцию завода имени Лихачева, Горьковского автозавода, Ижевского машиностроительного завода и других организаций.

Да, успехи в деле сбережения ценных автомобилей пока скромные. К примеру, иные скептики сочтут небольшой и недостаточно интересной коллекцию Политехнического музея в Москве, где представлены 22 машины, главным образом отечественные. Однако таких экспонатов, как там, нет нигде. А в запасах хранятся еще четыре десятка редчайших мотоциклов и около 20 автомобилей. Беда только в том, что многие музеи — Политехнический не исключение — не располагают средствами, чтобы купить у частного владельца уникал. А тем временем автотранспортные предприятия, не имея свободного места, отправляют в металлолом редчайшие, но обветшавшие экземпляры ГАЗ-АА или ЯГ-10.

Однако, предположим, нам удалось как-то выявить несколько сотен грузовиков, автобусов, легковушек, мотоциклов. Наверняка 90% из них нуждаются в реставрации. И опять возникает пресловутое «но»: где найти старые чертежи, мастеров, умеющих выполнять «штучную» работу — от выделки деревянных каркасов кузовов до ацетиленовых фонарей? В общем, проблем достаточно. А сейчас, за неимением лучшего, надо всемерно поощрять деятель-

ность любительских объединений, действующих при Всероссийском добровольном обществе автолюбителей, эстонском «Аутоме» и других республиканских обществах. Пока таких объединений и клубов немного — всего девять. В Москве — «Следопыты автотостарины» (САМС), в Риге — «Клуб антикварных автомобилей» (КАА), в Таллине — «Уник», в Ленинграде — «Самоход». Еще пять клубов работают в Одессе, Минске, Каунасе, Оренбурге и Киеве. По данным САМСа, в индивидуальном пользовании сейчас находится около 1500 машин выпуска до 1945 года. Примерно 600 из них принадлежат членам названных клубов. Как видите, первый шаг сделан, положено начало всесоюзному учету старых машин.

Однако клубам предстоит защитить уникальные автомобили от всякого рода дельцов, поскольку — и на это не надо закрывать глаза — есть совсем другого рода «любители», стремящиеся спекулировать на интересе к старым машинам. Один из способов борьбы с этим — выдача своего рода «охранных грамот» обладателям редких машин. Получив определенные привилегии (возможность технического обслуживания, место в гараже), владелец уникала лишился бы возможности бесконтрольно продать его. Но для выработки положения об «охранной грамоте» нужны совместные усилия клубов, обществ автолюбителей, Института истории естествознания и техники АН СССР.

Но вернемся к клубам автостарины. Они способны сыграть важную, если не главную, роль в организации всесоюзного автомобильного музея. Ведь сейчас по финансовым и другим причинам он, как выяснилось, пока не может быть создан силами одного только Министерства автомобильной промышленности СССР. Иное дело, если к этому начинанию подключатся Минавтотранс РСФСР, ДОСААФ, республиканские общества автолюбителей.



«Рено» 1924 года, восстановленный в Рижском клубе антикварных автомобилей.

«Матисс» конца 20-х годов, реставрированный в таллинском клубе «Уник».

«Эмца», отремонтированная энтузиастами из Подмосквы во время пробега Москва — Горький — Москва.

«Мерседес-Бенц 540К» в процессе реставрации (снимок 1979 года).

«Шевроле» 1928 года, восстановленный в Рижском клубе антикварных автомобилей.



## КЛУБ НА УЛИЦЕ ПИКК

**ВАЛЕРИЙ КИРСС**, председатель республиканского клуба «Уник», Таллин

В списках памятников отечественной науки и техники, подлежащих обязательной охране государством, пока еще, к сожалению, не значатся старинные автомашины, мотоциклы, велосипеды и другие экипажи. А ведь их конструкция отражает современный им уровень технической культуры. Любители техники, естественно, небезразличны и к ее истории. Вот почему в разных городах страны стали возникать объединения любителей, занимающихся выявлением образцов транспорта прошлых лет. Появился такой клуб и в Эстонии.

Еще в октябре 1975 года члены

организационного комитета приступили к выработке устава нашего клуба «Уник». Спустя четыре месяца он обособился на одной из самых древних улиц Таллина — улице Пикк.

Уникальные экспонаты прежде всего предстояло найти, определить их историческую ценность, а потом уже вернуть им первоначальный облик. Работа, что и говорить, сложная. Ведь, как правило, одна только реставрация занимает от трех до семи лет, причем энтузиасты занимаются ею исключительно в свободное время.

До создания «Уника» в Эстонии было лишь 2—3 мастера, самостоятельно разыскивающих чертежи, фотографии и описания старых автомобилей, чтобы вернуть их проржавевшим остаткам прежний блеск. Теперь число наших умельцев перевалило за четыре десятка и продолжает увеличиваться благодаря тому, что каждый новичок может получить в клубе квалифицированный совет и товарищескую помощь (пользуюсь случаем сообщать наш адрес: 200001, Таллин, улица Пикк, дом 26).

Стали у нас традиционными и ежегодные парады-мотры. Наиболее опытные специалисты всесторонне оценивают работу своих кол-

лег, заодно проверяют их водительское искусство и знание правил уличного движения. Тогда же мы встречаемся со своими друзьями из других городов страны. После каждого мотра у нас появляется немало сторонников, особенно среди молодежи. Нужно побывать хотя бы на одном из таких парадов, чтобы убедиться, что они превратились в яркие праздники. Когда по улицам медленно движутся сверкающие свежей краской машины-ветераны чтобы выстроиться для всеобщего обозрения на площади, лишь немногие из горожан остаются дома.

На первом мотре 1976 года было 54 авто и 19 мотоциклов. В прошлом году в Хаапсалу перед зрителями продефилировали 112 старых автомашин, 35 мотоциклов и 4 велосипеда. В нашем клубе теперь 156 членов и 22 кандидата. В их распоряжении 158 машин, 66 мотоциклов, 10 велосипедов (причем 7 из них относятся к прошлому столетию!), 2 трактора и 16 образцов гужевого транспорта. Кроме того, мы взяли на учет около 800 экипажей, четвертая часть которых заслуживает реставрации, чтобы со временем занять место в залах будущего Музея автомобильной техники.

«Пежо» 1922 года — самый старый представитель своего племени в Эстонии. За рулем — Валерий Кирсс.

Все интересно...

Великолен «Панкард» 1939 года, восстановленный А. Юрсом из Тарту!





## СЧИТАЮТСЯ УТРАЧЕН- НЫМИ

ЕВГЕНИЙ ПРОЧКО,  
инженер

Пока Министерство автомобильной промышленности СССР изучает проблемы создания будущего Музея автомобилей, рижские энтузиасты уже разработали проект здания для него (автор — А. Бетиня). Но, предположим, здание построено, двери музея гостеприимно распахнулись перед посетителями. Что же они увидят в просторных залах?

Боюсь, далеко не все отечественные машины. Не буду повторяться, называя марки машин, найденных и восстановленных работниками государственных организаций и энтузиастами автотостаринны. Напомним о том, что считается безвозвратно утерянным.

К примеру, совершенно нет сведений о местонахождении первых ярославских грузовиков Я-3, отсутствуют полноценные экземпляры довоенных пятитонков ЯГ-4 и ЯГ-6.

Не хочется верить, что так и ушли в небытие все 24 427 «ярославок»!

Отрадно, что образцы первой продукции ЗИЛа — известные АМО-Ф-15 — сохранились, и не в одном экземпляре. А вот предшественников знаменитой трехтонки, грузовиков АМО-2 и АМО-3, найти пока не удалось. Осталось 5—7 горьковских полугрузовиков на базе легкового ГАЗ-4 и «эмки» (ГАЗ-М-415). Не повезло и послевоенной полуторке ГАЗ-56. Ее спроектировали в 50-е годы, но в серию она не пошла. Кто знает, где сейчас уцелевшие опытные экземпляры? Нет информации и о первых довоенных самосвалах — ГАЗ-410, ЯС-1, ЯС-3.

В 30-е годы велась большая работа над грузовыми газогенераторными автомобилями. С конвейера сошло немало таких машин. Это ГАЗ-42 (на базе ГАЗ-АА), ЗИС-13, ЗИС-18, ЗИС-21, ЗИС-41, ЗИС-62 (все на базе ЗИС-5). Даже в 60-е годы они работали в леспромхозах и, быть может, находятся там до сих пор. К стати говоря, не исключено, что нам придется вернуться к газогенераторной технике, естественно, на новом, более высоком уровне.

Из трехосных грузовиков мы знаем о существовании только двух ГАЗ-ААА и нескольких ЗИС-6. Явно недостаточно даже для заинтересованных в них музейщиков! Совершенно нет сведений ни об одном из 333 ярославских трехосных восьми-тонных ЯГ-10.

На таких «бициклах» катались в начале века наши дедушки и бабушки...

Почти не осталось надежд найти хотя бы один образец трехосной «эмки» ГАЗ-21, нет уверенности, что где-то можно увидеть полугусеничные автомобили 1929—1944 годов ГАЗ-В, ГАЗ-65 (на базе ГАЗ-АА). Правда, ЗИС-42, на базе ЗИС-5, как наиболее отработанная и надежная, строилась в 1942—1946 годах большой серией (около 6,3 тыс. штук).

Перед самой войной развернулась работа над легковыми и грузовыми двух- и трехосными полноприводными вездеходами. Например, на основе «эмки» горьковчане построили «фаэтон» ГАЗ-61-40, «пикап» ГАЗ-61-415, тягач ГАЗ-61-417 и закрытый легковой вездеход ГАЗ-61-73. Одна машина последнего типа, которой пользовался Маршал Советского Союза И. С. Конев, сейчас находится в частном владении и с каждым годом ветшает. Как ни странно, ни Центральный музей Вооруженных Сил СССР, ни Горьковский автозавод не проявили интереса к этой реликвии.

Еще изредка встречаются отечественные «джипы» ГАЗ-67В (1943—1953 годы). Однако им предшествовал выпускавшийся с 1941 года ГАЗ-64 с более узкой (1250 мм) колеи и кузовом без крыльев. Ныне утрачен и он.

А вот пример, к сожалению, недавний. В конце 1959 года Горьковский автозавод освоил весьма удачный вездеход ГАЗ-62, но выпустил его несколько десятков экземпляров. Все они исчезли из поля зрения историков техники.

С легковыми автомобилями дело обстоит лучше. Но вот беда: большая их часть радикально переделана владельцами. Поэтому так трудно отыскать настоящие ЗИС-101 со штатным двигателем, единичны натуральные ГАЗ-М-1. И пока неизвестно, есть ли еще их немногочисленные модификации.

Ни к чему пока не привели упорные поиски первого отечественного легкового автомобиля высшего класса Л-1 — Кировский завод в Ленинграде выпустил всего 6 таких машин. Мало пока найдено образцов первой советской малолитражки НАМИ-1 с двигателем воздушного охлаждения. Даже от послевоенного «Москвича-400» сохранились далеко не все модификации.

Еще хуже положение с немногочисленными довоенными автобусами. Совершенно нет сведений о первых 27-местных ярославских Я-6 (их было 364), не говоря уже об уникальных трехосных 73- и 100-местных ЯА-1 и ЯА-2. Хорошо еще, что один малый автобус ГАЗ-03-30 (на базе ГАЗ-АА), о судь-

бе которого журнал с тревогой писал в № 6 за 1978 год, нашел рачительных хозяев в Рижском клубе антикварных автомобилей.

На грани исчезновения находятся последние цельнометаллические автобусы ЗИС-154 с дизельным двигателем и бесступенчатой электропередачей.

С 1936 года в воинские части поступали штабные ГАЗ-05-193, а парк медицинского транспорта 30—50-х годов состоял из «санитарок» ГАЗ-55. Сейчас мы знаем лишь о нескольких из них, изрядно побитых во время кино съемок.

А быстроходные гусеничные тягачи и транспортные тракторы? С 1918-го по 1941 год различные заводы выпустили свыше 24 тыс. таких машин. Может быть, их стоит поискать в лесистых местах сражений минувшей войны, например, в районе станций Мясной Бор — Спасская Полисть (Новгородская область). Не исключено, что старые автомобили и тракторы таят и глухие каменоломни Аджимушкая под Керчью.

Обиднее всего, что практически все отечественные и многие импортные тягачи и тракторы долгие годы хранились как музейные экспонаты под Москвой. Лет десять назад эти собрание ликвидировали. Одновременно почему-то расформировали ценнейший автомобильный музей НАМИ, сдали на слом уникальные машины из коллекции ЗИЛа. А ведь среди них были и разыскиваемые ныне ЗИС-6 и ЗИС-42...

Наверное, не было бы этих проблем, если бы каждый завод сохранял свои изделия от первого опытного образца до серийного. Поэтому уже сейчас стоит подумать о сбережении автомобилей 50—60-х годов. Ведь лет через двадцать они станут редкими!

Еще живуче представление, что сохранять для истории следует только отечественные автомобили. Явное заблуждение! Ведь до начала 30-х годов в ходу было немало четырехколесных «иностранных». А во время Отечественной войны наша страна получала машины по ленд-лизу. Среди них были интересные по техническим решениям. Хорошо, что члены клубов старых автомобилей Риги, Таллина, Каунаса уже нашли и реставрируют «виллисы», «студебекеры», «Додж 3/4» и продолжают поиски в этом направлении. А трофейные автомобили только ли для кино нужны?

Уже сейчас ясно: некоторые утраченные машины придется делать заново. Другого выхода нет, и такие случаи известны. Но многое еще можно найти и сохранить. Надо лишь помнить: потерянное время — это навсегда утраченные машины.

## НА ПОИСКИ, ДРУЗЬЯ!

Статью инженера Е. Прочко можно назвать грустной повестью о знаменитых и заурядных тружениках дорог, которые, отработав свое, уступили место более совершенным моделям. И, «сойдя со сцены», один за другим исчезали в огне переплавки или ржавели на свалках.

Список потерь велик. Автор не упомянул об экспериментальных образцах, строившихся зачастую в единственном экземпляре, но ставившихся прототипами многих тысяч серийных грузовиков и легковушек. Кроме того, не надо забывать о спортивных автомобилях, всевозможных мотоциклах, мотороллерах, велосипедах, которые также могут стать экспонатами будущего музея.

Обращаясь к читателям с призывом начать широкий поиск старых образцов автомобильной и тракторной техники во всех районах страны, мы помещаем список некоторых автомашин, тракторов, тягачей, выпущенных отечественной промышленностью в 1918—1961 годах и считающихся утраченными. Об их обнаружении просим сообщать в редакцию. На поиски, друзья!

**Легковые:** НАМИ-1 (1927—1930 годы), НАТИ-2 (1932 год, опытный), Л-1 (1933 год), ЗИС-102 (1938—1941 годы), ГАЗ-11-40 (1937—1941 годы, опытные), «Москвич» М400/401.

**Грузовые:** Я-3 (1925—1928 годы), Я-4 (1928—1929 годы), Я-5 (1928—1934 годы), АМО-3 (1931—1933 годы), ЯГ-6 (1936—1942 годы), ГАЗ-410 (1936—1946 годы), ЯС-3 (1936—1942 годы), ГАЗ-42 (1939—1945 годы), ЗИС-21 (1938—1941 годы), ГАЗ-56 (1954—1960 годы, опытные).

**Автобусы:** Я-6 (1929—1932 годы), ЯА-2 (1934 год), ГАЗ-03-30 (1933—1946 годы), ГАЗ-05-193 (1936—1943 годы), ЗИС-8 (1934—1940 годы), ЗИС-16 (1938—1942 годы), ГАЗ-55 (1938—1945 годы), ЗИС-154 (1947—1950 годы, дизельный).

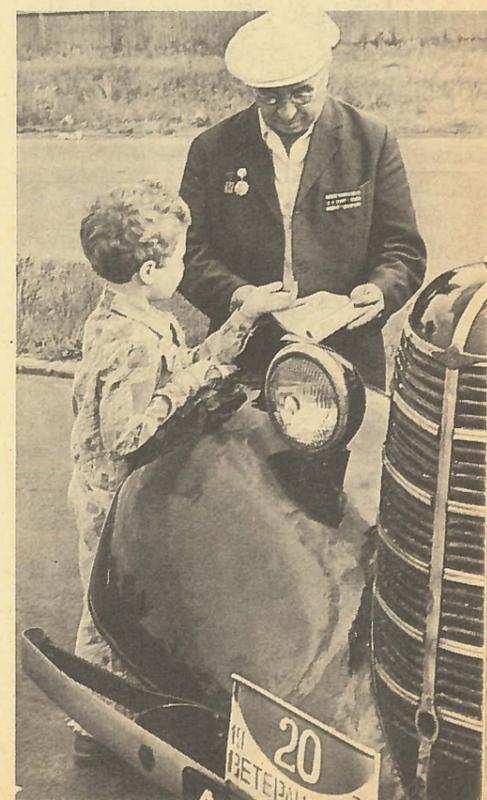
**Повышенной проходимости:** ЯГ-10 (1931—1940 годы), ГАЗ-ААА (1934—1943 годы), ЗИС-6 (1934—1941 годы), ГАЗ-21 (1937—1938 годы), ГАЗ-60 (1938—1940 годы), ЗИС-22 (1938—1940 годы), ЗИС-33 (1940 год), ЗИС-42 (1942—1946 годы), ГАЗ-61-73 (1941—1942 годы), ГАЗ-61-417 (1941 год), ГАЗ-64

(1941—1943 годы), ЗИС-32 (1941 год), ГАЗ-62 (1959—1961 годы).

**Гусеничные тягачи:** «Большевик» (1918—1923 годы), «Коммунар» (1924—1935 годы), «Коминтерн» (1935—1940 годы), «Сталинец-2» (1940—1941 годы, дизельный), СТЗ-5 (1937—1942 годы), Я-12 (1943—1945 годы), Я-13 (1944 год), «Ворошиловец» (1939—1941 годы).

Ничего не скажешь — хорошо по-работали латвийские реставраторы!

А вы на ней и тогда ездили!



# «ДЕЛЬТА» — ПАУЧЬЯ НИТЬ

ВЛАДИМИР БЕЛЯЕВ, инженер  
г. Ульяновск

В саду было безветренно и тихо. Желты лист, повисший на паутинке, мешал сосредоточиться. Он долго крутился и все в одном направлении, а когда начал останавливаться, я уже с интересом ждал, что будет дальше. По всей вероятности, листок начнет раскручиваться обратно. И можно понять мое удивление, когда после примерно тысячи оборотов лист, словно забыв, что, находясь на земле, надо прежде всего соблюдать физические законы (а в данном случае закон Гука), принялся вращаться... все в ту же сторону! Парадоксально!

Эта паутинка с ее феноменально малой радиальной упругостью надолго осталась в памяти. С тех пор все, что попадалось в литературе об образе жизни членистоногих, я тщательно изучал. Постоянно экспериментировал с разными «сортами» паутины, пытаюсь открыть секрет безупрочного вращения. Но успех не приходил. Казалось, что природа надежно спрятала эту тайну. Или я мало работал?

Что ж, ведь в одной только средней полосе России можно обнаружить десятки тысяч разновидностей паучьего творчества. А всего их в мире больше десяти миллионов. Где уж тут отыскать тот странный феномен! Тем более что нити могут менять свои свойства в зависимости от климатических, метеорологических, экологических условий и даже... от количества гроз, случающихся в данной местности.

Но я упорно продолжал искать ту единственную, неповторимую. И она нашлась после десяти лет упорных поисков. Первые испытания «дельты» — таково ее «рабочее» название — проходили в неестественно жестких условиях механического закручивания. Нить приняла на себя нагрузку в 400 раз большую, нежели обычные нити, в том числе и шелковые. После 40 тыс. оборотов при закреплённом конце она оставалась практически «нормальной», в то время как обычные нити рвались через 80—100 оборотов.

Величина обнаруженной анизотропии упругости «дельты» в поперечной и осевой плоскостях еще не была известна в материаловедении...

Итак, нить имеет чрезвычайно малую упругость вращения. Так что же? Пусть феномен останется просто феноменом? Или это удивительное свойство можно как-то использовать?

Оказалось, можно. По счастью, автору приходилось в свое время заниматься маятниковыми приборами специальных конструкций, разработанных конкретно для изуче-

ния вариаций колебаний гравитационного поля Земли. До сего времени считается, что оно (гравитационное земное поле) стационарно, стабильно, если только не брать во внимание чрезвычайно малые отклонения от среднего значения (вариации), зарегистрированные на протяжении последних 50 лет. А вопрос этот интересует многих специалистов-геологов, геофизиков; регистрация изменений земного гравитационного поля позволяет первым обнаруживать рудные месторождения, а вторым — исследовать неоднородности в структуре планеты.

А что, если «попробовать» «дельту» в качестве составной части новых, принципиально отличных от маятниковых приборов? Вдруг ее уникальность, удивительное отсутствие сил упругости вращения повысит чувствительность необыкновенным образом?

Терпение и труд — основные качества исследователя и наблюдателя. Новые приборы были созданы. Автор назвал их «фибрилярными потенциометрами» — ведь нить состоит из фибриллы, органического соединения.

Первый прибор имел подкупающую простоту. Наилегчайшее кольцо, подвешенное на паутине, помещалось в стеклянный сосуд. В него после откачки воздуха подавалась стерильная газовая смесь кислорода и аммиака, это улучшало работу нити и увеличивало срок ее службы. Кольцо или диск натягивают паутинку, а сами они служат индикатором, вращаясь на подвесе.

Могло показаться, что новый прибор представляет собой разновидность крутильного маятника. Нет. Если работа физических маятников обусловлена именно упругостью нити подвеса, то в маятниковом устройстве такой упругости и дает возможность проводить тончайшие измерения.

В диске были сделаны две серповидные прорезы. Для чего? Автор понимал, что прибор должен быть как-то связан с регистрирующим устройством, самописцем. Как их объединить? Решение оказалось элементарным. Сверху в прорез подавался световой луч, а снизу ставился фотоэлемент так, что при малейшем вращении диска за счет прорезей освещенность фотоэлемента менялась, а значит, изменялся и фототок. А уж его-то нетрудно усилить и подать в самопишущий прибор.

Фибриллярный потенциометр, как бы подтверждая смутные догадки, заработал совершенно парадоксально. Монтаж его закончился поздно вечером, лаборатория закрылась, а весь комплекс аппара-

туры остался включенным. И надо же было так случиться, что в первую же «рабочую» ночь потенциометр записал колебания неизвестной природы, повторяющиеся через определенные временные интервалы. Это поразило автора. Что за колебания? И что регистрирует прибор?

Нить выделяла чудеса. Диск то вращался в одну сторону несколько дней без всякой на то причины, то колебался с разными амплитудами вокруг своего центра. Наводки? Нет. Чистота эксперимента была выдержана поистине в академическом стиле. Прибор помещался в глухом подвале, на мощном фундаменте, во избежание механических колебаний, надежно экранировался от электромагнитных и тепловых излучений. И все же... Вот такой опыт. Потенциометр находится в термостате, «укутанный» в несколько экранирующих рубашек, в том числе и водяную, для поглощения всех известных излучений. В полутора метрах от него — электрическая лампа на высоте термостата в асбестовой и светонепроницаемой изоляции. Потенциометр подключен к самописцу. Включается лампа. Через 3—4 минуты диск начинает поворачиваться туда-сюда на угол до 10°. Что, почему — объяснения нет. Или такая ситуация. 10% раствора аммиака выплескивается из стакана за стеной подвала. Диск опять начинает вращаться. Такая же картина наблюдалась, когда в подвал входил человек.

В течение нескольких лет прибор регулярно регистрировал аномально большие возмущения. Поражало их соответствие с периодами полнолуний. Из месяца в месяц, из года в год наблюдения подтверждали связь фибриллярного маятника с непосредственными, прямыми «излучениями» Луны, не связанными с приливными явлениями, то есть с 12-часовыми циклами. В период полнолуния записывались циклы 2- и 4-часовые, о которых науке сегодня практически ничего не известно. Так что же, может быть, это новые циклы лунного бытия? Периоды ее воздействия на нашу планету?

И вот что еще важно. На исходе полнолуния, в дни, когда, казалось бы, датчик не должен был фиксировать столь странные всплески, он их все-таки фиксировал. И снова вопрос — почему? Стало казаться, что вся вселенная посылает свои сигналы на Землю в этом диапазоне... А ведь нет ни одной обсерватории в мире, где регистрировались бы подобные излучения.

Полученные же совсем недавно новые сведения наводят на мысль, что длиннопериодные колебания мо-

гут исходить не из космоса, а из недр нашей планеты.

...Когда открылась дверца стола, на пол упала диаграммная лента, свернутая в рулон, испещренная пометками и кривыми линиями. Записи четырех лет... С 1972-го по 1976 год прибор работал круглосуточно, записывая общий фон. Всплески, зигзаги. Рулон лег рядом с брошюрой о затмениях. И тут произошло следующее. Взглянув на рулон, а затем на брошюру, пристально разглядывая записи, я невольно подумал: «Вот характерный всплеск. Это записано тогда-то и тогда-то. А не было ли в тот день солнечного затмения?» Взвзвзвзвзвз астрономический ежегодник, я бросил листать страницы. Да, в тот год, день, час, минуту с секундами произошло полное экваториальное солнечное затмение! Все совпало. На ленте был тот же год, число и время с точностью до секунды!

Дни изменились... Стол был завален справочниками, таблицами и графиками. Работа заканчивалась далеко за полночь. Принять сразу затмение как причину особенного поведения прибора было нельзя. Достоверность такого совпадения мог доказать только повторный эксперимент. И он был проведен.

Здесь мы должны сделать маленькое отступление и поговорить на такую сложную тему, как собственные колебания Земли. А также высказать мысль о их связи с колебаниями планетного ядра. Сделаем небольшой экскурс в историю.

В 1911 году А. Ляв, английский математик и геофизик, своими вычислениями значительно расширил теоретический спектр собственных колебаний гравитирующего однородного шара земных размеров и дал их подробную классификацию.

Позднее целой блестящей плеядой английских ученых — Релеем, Лембом, Джинсом и самим Лявом были обобщены уравнения теории упругости для планет земной группы. Еще позднее Б. Гутенберг, Г. Джеффрис, К. Буллен и советские ученые М. С. Молоденский, В. Н. Жарков, занимавшиеся вопросами строения Земли, развили и уточнили это новое для того времени направление в науке о Земле.

Земля, как и любое твердое целое тело, может при некоторых особых условиях прийти в колебание, причем колебания бывают таких видов: сфероидальные, когда сфера шара у полюсов сжимается и расширяется, и крутильные, когда происходит смещение отдельных участков сферы по отношению к осевому радиусу Земли. Они не

изменяют формы и объема планеты и поэтому не регистрируются гравиметрами. Сейсмографы же могут записывать колебания обоих видов, это и используется при их анализе.

Последний, третий, вид — колебания ядра Земли из-за малых амплитуд на ее поверхности экспериментально не изучены.

Из теоретических работ известно, что наша планета имеет центральное жесткое ядро радиусом 1353 км. Оно окружено оболочкой толщиной 140 км, называемой промежуточным ядром, а затем идет третья, внешняя, жидкое ядро, с 1940-км слоем.

В 1954 году американский геофизик Г. Беньофф, просматривая сейсмограммы, усмотрел в них странную по тому времени фазу колебания с 57-мин. периодом. Сейсмограмма относилась ко времени камчатского землетрясения 1952 года.

Запись эта не была подтверждена другими станциями. Но несомненно на столь кажущуюся странность, Беньофф все же пошел на риск и заявил на представительном ученом совете, что зафиксированный период есть не что иное, как сфероидальный «тон» Земли.

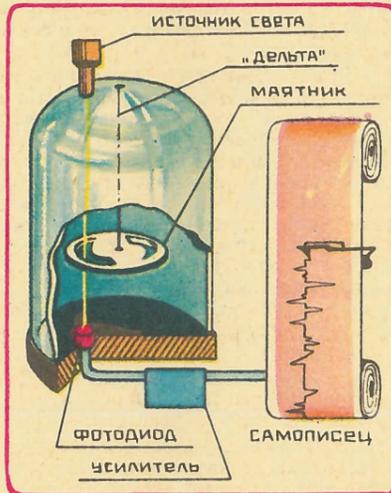
К этому смелому предположению через некоторое время присоединился американский геофизик Ф. Пресс, выступив на конференции геофизического союза. Его заявление получило среди сейсмологов широкую огласку. Оно было важной вехой на пути к предстоящей встрече с новым заманчивым явлением, поскольку надо было готовить соответствующую аппаратуру. И действительно, к весне 1960 года многие сейсмостанции провели большие работы по обновлению своих приборных арсеналов.

В Калифорнии и Перу, на станциях «Изабелла» и «Нана», были установлены сейсмографы Беньоффа.

Буквально за несколько месяцев до катастрофического Чилийского землетрясения такой стрейн-сейсмограф был установлен в глубокой шахте (550 м) в Огденбурге, отличающейся малыми шумами и низкой влажностью...

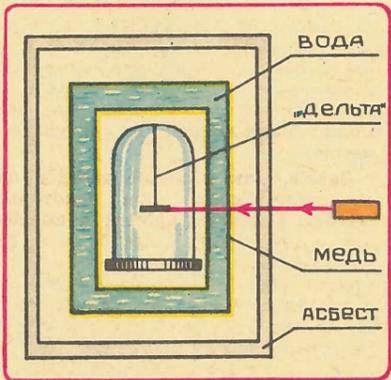
Беньофф оказался прав. В 1960 году, 22 мая, во время Чилийского землетрясения сейсмостанциями в Лос-Анджелесе, Пасадене, Палисайте, Огденбурге, а также в Перу были одновременно зарегистрированы сфероидальные и крутильные тона колебаний Земли.

История с Беньоффом повторилась в несколько измененном виде с теоретиком Л. Слехтером. После Чилийского землетрясения тому



Принципиальная схема фибриллярного потенциометра ФП-1.

Даже надежно экранированный от всех известных видов излучений прибор, сконструированный на основе паутинки, реагирует на включение электрической лампы.



была представлена запись, сделанная гравиметром геофизического института Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе. На ней был отчетливо зарегистрирован 86-мин. цикл и так же, как в 1954 году в случае с Беньоффом, ни в соседствующем технологическом институте, ни на других станциях такое колебание не было зарегистрировано!

Однако Слехтер, как и Беньофф с Прессом, не оставил без внимания «странную» запись. Через год он опубликовал статью, заявив в ней, что эта гравиграмма связана с колебанием ядра Земли и что колебание это может возникнуть только в условиях «существования» твердого ядра во внешней жидкой оболочке. Причем это ядро имеет энергию, при которой амплитуды колебания на два порядка выше, чем при другой схеме строения земного ядра.

И все же, несмотря на это, на поверхности Земли такие колебания опять же слишком слабы для их регистрации современной аппаратурой.

Как показало время, Слехтер в своей модели Земли не ошибся. Теперь при малых уточнениях она является общепринятой.

Но вернемся к «дельте».

В июле 1973 года по Чили прокатилась большая волна землетрясений. Они не были сильными и прошли почти незаметно. Сейсмологи, правда, заметили волну, но, не зная причин ее появления, вскоре «забыли» о ней.

А между тем ровно за две недели до появления «тихой» волны далеко от Чили, в Ульяновске, она была зарегистрирована в нашей подземной лаборатории. Самописец, следуя поведению «дельты», в последний день июня 1973 года внезапно и резко отметил ее возникновение.

Записи выглядели странно. Возникло впечатление, что каждые полтора-два часа какое-то гигантское чудовище тревожит Землю. Казалось невероятным, что сейсмографы в это время молчали. А фибриллярный потенциометр в течение всего июля ясно «чувствовал» судороги чудовища и записывал их. На ленту ложились кривые, точно повторяющие друг друга.

Особое внимание привлекли компактные пакеты колебаний ( $5 \cdot 10^{-3}$  Гц), как бы окаймляющие сверхдлинные, плавные синусоиды. Запись таких колебаний как появилась внезапно, так внезапно и оборвалась, хотя прибор после этого работал около двух лет. Каков же вывод? Можно сказать следующее.

«Дельта» чувствовала колебания земного ядра задолго до того, как они «вышли» на земную поверхность, обернувшись землетрясением. Вывод интересен, но правилен ли?

Известно, что, если при рассмотрении неизвестного физического явления отсутствует возможность повторить эксперимент в академических условиях или выявить (по крайней мере) математическую основу записанной информации, следует выбрать такой путь — приблизиться к доказательству добротности примененной аппаратуры и состоятельности одиночного наблюдения через ряд сопоставлений полученных результатов с реальными фактами. То есть в нашем случае использовать метод графического моделирования, сопоставления двух различных по своей природе процессов.

По данным сейсмологических бюллетеней была сделана статистическая обработка около 10 тыс. землетрясений (по продольным сейсмическим волнам) за три года: 1972, 1973 и 1974-й. Точно так же были обработаны записи, сделанные «дельтой». Выявилась интересная, поразительная картина. Будучи отображенными графически, данные о землетрясениях и записи «дельты» совпали! За исключением разве того, что кривые «дельты» как бы сдвинуты по фазе, — записи начинаются опять на те же две недели раньше фактического землетрясения!

Пришлось сделать окончательный вывод. Колебания земного ядра, регистрируемые «дельтой», через определенный промежуток времени, доходя до земной коры, вызывают землетрясения. Значит, при помощи нашей нити можно прогнозировать эти страшные для человечества проявления? Хотелось бы сказать, что это так. Однако для подлинного прогноза мы должны еще точно знать, в каком регионе отзовутся ядерные пульсации. А для этого требуется много работы, исследований, сопоставлений...

Регулярное собственное колебание ядра возникает при значении его модуля сдвига  $M = 0,510^{12}$  дин/см<sup>2</sup>. При таком значении  $M$  оно полностью захватывает мантию и принимает характер регулярного собственного колебания.

Записи прибора ФП-1В — в его основе паутинка — подтверждают этот вывод с той разницей, что модуль сдвига и при возбужденном ядре меняет свое значение от большего к меньшему, и наоборот. Очевидно, это происходит не случайно и связано с нестационарным со-

стоянием вещества ядра, при котором оно (вещество) по синусоиде сжимается и расширяется.

Записи показывают, что ядро нашей планеты непрерывно пульсирует, подобно гигантскому сердцу. Интенсивность пульсирования вполне достаточна для распространения колебаний в мантии. Это рассуждение, естественно, нуждается в дальнейшем подтверждении, однако, если оно будет получено, планетологи смогут использовать «пульсационную модель» для исследования иных планет, и в первую очередь Венеры, ядро которой находится в более благоприятных условиях, нежели земное (для поддержания пульсационного режима). Это мнение основано на данных, которые говорят, что вещество Венеры плотнее земного, температура на границе ядра выше на 2800°С, давление в центре планеты также превосходит земное и равно  $2,510^6$  атм. (у Земли —  $1,310^6$  атм).

Итак, «загадочная» нить, на основе которой сделан столь удивительный прибор, способна регистрировать сферические и ядерные колебания Земли, а также длиннопериодные (более часа) колебания, приходящие из космоса.

Вот куда привел нас желтый листок из осеннего сада.

Нить распахивает окно в мир загадочных длиннопериодных колебаний, совершенно не изученных наукой. Прибор, подобных фибриллярному потенциометру, не существует, он уникален.

Впереди — работа и, будем надеяться, ответы на многие, пока неясные, вопросы.

#### ОТ РЕДАКЦИИ

Когда статья уже была подготовлена к выходу в свет, с нею ознакомились специалисты Института физики Земли им. О. Ю. Шмидта, которые высказали большие сомнения в научной ценности описанного прибора и проведенных с его помощью наблюдений, отметив произвольность их трактовки автором.

Но учитывая оригинальность работы и то, что статья идет под рубрикой «Трибуна смелых гипотез», подводя итоги 12-летних поисков в необычной области, редакция решила ознакомить наших читателей с этими исследованиями. Возможно, кто-либо из них предложит новые объяснения описанного явления.

## ОБЪЯВЛЯЕМ КОНКУРС

### „НРБ НА ПУТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА“

В 1981 году исполняется 1300 лет со времени создания Болгарского государства. Русский народ не раз оказывал своим соседям — болгарам братскую помощь в борьбе против иноземных захватчиков, за независимость и свободу. Огромное значение для распространения среди болгарских трудящихся идей социализма имела победа Октября. После установления народной власти и провозглашения республики Болгария бесповоротно избрала социалистический путь развития, стала полноправным членом международного социалистического содружества.

Ныне НРБ — это страна с высокоразвитой промышленностью и сельским хозяйством, страна, имеющая большой научный потенциал. Ее ученые проводят важные фундаментальные и прикладные исследования, а инженеры, техники и рабочие много делают для внедрения новейших научных достижений в производство. Успешно развивается процесс научной и хозяйственной интеграции между НРБ и СССР, другими странами — членами Совета Экономической Взаимопомощи.

Завоеваниям болгарского народа и посвящается наш конкурс «НРБ на пути научно-технического прогресса».

Приглашаем наших читателей принять участие в конкурсе, цель которого — углубить знания советской молодежи о болгарской науке, технике и промышленности. Он будет способствовать также делу укрепления советско-болгарской дружбы, сотрудничества и сближения наших стран.

За лучшие ответы на 10 конкурсных вопросов назначены премии и призы. В их числе 10-дневные поездки по Болгарии, стереомагнитофоны, карманные электронные калькуляторы, электронные часы, портфели «дипломат», наборы грампластинок и памятных альбомов (всего 85 премий и призов).

Срок представления ответов — 1 июля 1981 года.

Объем ответов не ограничивается. Они могут быть оформлены в разнообразном виде (альбомы, фотоподборки, тексты в сопровождении иллюстраций и т. д.). Участвовать в конкурсе могут не только отдельные лица, но и коллективы: кружки, клубы, любительские объединения, студенческие научные общества, группы читателей.

#### ЖЮРИ КОНКУРСА

##### С болгарской стороны:

ДИНЬО ШАРЛАНОВ, профессор, историк;  
ИВАНКА ДОБРЕВА, доцент, экономист;  
ЛЮДМИЛА ЗИДАРОВА, историк;  
ИВАН СТАНЕВ, заведующий отделом ЦК ДКСМ;  
ДИМИТР ПЕЕВ, главный редактор еженедельника «Орбита».

##### С советской стороны:

ВАЛЕРИЙ ГАНИЧЕВ, доктор исторических наук;  
АНДРЕЙ АНИКИН, профессор, доктор экономических наук;  
НИКОЛАЙ ЯКОВЛЕВ, профессор, доктор исторических наук;  
ВЛАДИМИР ГРОШЕВ, заведующий отделом ЦК ВЛКСМ;  
ВАСИЛИЙ ЗАХАРЧЕНКО, главный редактор журнала «Техника—молодежи».

## ВОПРОСЫ КОНКУРСА

1. Что вам известно об основании Болгарского государства? О создании славянской азбуки и письменности?

2. Что вы знаете о революционной борьбе болгарского народа, о боевом содружестве болгарских и советских коммунистов, о победе социалистической революции в Болгарии?

3. Что вы знаете о строительстве основ социализма в НРБ, о задачах в области научно-технического прогресса, поставленных Г. Димитровым на V съезде БКП?

4. Кого вы знаете из выдающихся представителей болгарской научной и технической мысли? Какие открытия болгарских ученых, сделанные в последние годы, вам известны?

5. Что вы знаете о направлениях и особенностях научно-технического сотрудничества между НРБ и СССР?

6. Что вы знаете о сотрудничестве НРБ в рамках СЭВ в научно-технической сфере? Что вы знаете об участии НРБ в освоении космоса?

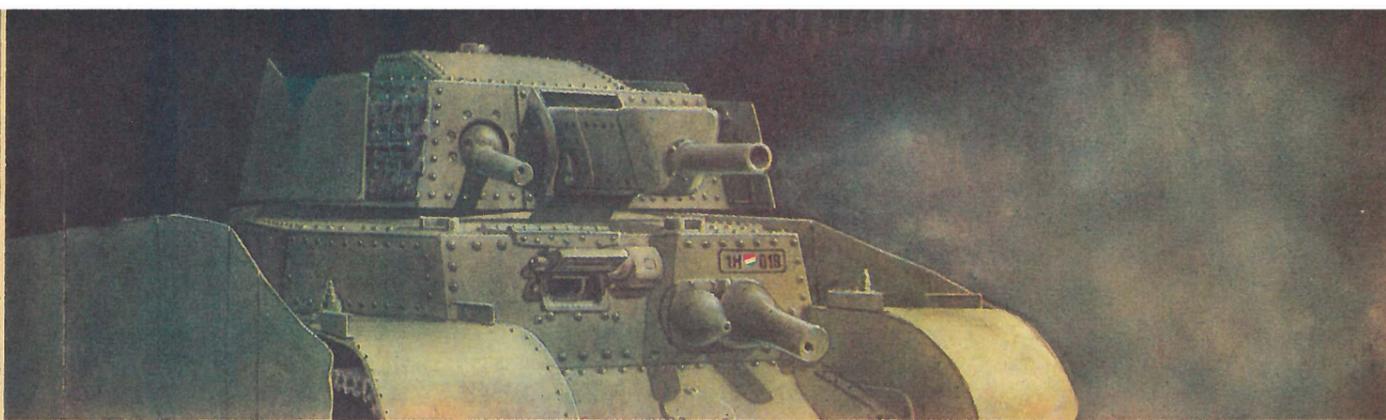
7. Какие крупнейшие стройки в Болгарии велись и ведутся с участием советских специалистов? В каких стройках на территории СССР участвуют болгарские специалисты?

8. Каким отраслям научно-технического прогресса в Болгарии уделяется наибольшее внимание на современном этапе ее развития?

9. Как промышленность Болгарии способствует поставками своей продукции внедрению достижений научно-технического прогресса в СССР?

10. Что вам известно о движении научного и технического творчества среди болгарской молодежи?

КОНКУРС ПРОВОДЯТ ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ «ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ» И ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ЦК ДКСМ «ОРБИТА».



## СРЕДНИЕ ЛУЧШЕ ЛЕГКИХ

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

В тридцатые годы в армиях всех стран преобладали легкие танки. Но многие конструкторы понимали, что, как только пехота получит в достаточном количестве мобильные, «вписывающиеся» в рельеф местности противотанковые пушки, песенка легких танков будет спета. Еще до гражданской войны в Испании в ряде стран начали создавать средние танки массой около 20 т, броня которых могла противостоять снарядам ПТО на расстоянии 500—1000 м. Опыт сражений в Испании положил конец колебаниям военных специалистов: средние танки стали основными боевыми машинами. В 1934 году французы приступили к созданию среднего танка для подвижных соединений. Год спустя фирма SOMUA предложила прототип такой машины, получившей обозначение S-35. Не уступая R-35 и H-35 по бронированию и вооружению, она превосходила их в скорости и запасе хода. И вскоре стала рассматриваться как основной танк. Корпус его собирался на болтах из трех литых деталей. Литыми были также башня, маска пушки, командирская башенка и т. д. За счет множества люков выход из машины и доступ к агрегатам облегчался, но одновременно снижалась снарядостойкость танка. Пушка (34-го калибра) в то время была, пожалуй, наиболее мощным противотанковым средством. Благодаря

использованию литья можно было дифференцировать толщину брони, сделать корпус обтекаемым и получить большой внутренний объем.

В 1940 году выпускалась новая модель S-40 с более мощным 220-сильным двигателем и усовершенствованной системой подвески. Это, несомненно, лучший довоенный французский танк и сильнейший противник, которого встретили немецкие «панцеры» при оккупации страны. S-40 превосходили тогдашние немецкие танки в вооружении и бронировании, однако уступали им в скорости, средствах связи и наблюдения.

Одновременно с французами в 1935 году средний танк начали создавать немцы. Конкурс на лучшую 15-тонную машину выиграла фирма «Даймлер-Бенц», в 1936—1938 годах выпустившая 70 предсерийных танков T-III модификаций А, В, С и D. Машина модификации Е, производившаяся с декабря 1938 года, стала серийным танком, который был основным в гитлеровской армии в 1940—1942 годах. Масса его теперь составила 19,5 т. На T-IIIЕ устанавливалась 37-мм полуавтоматическая пушка и три пулемета. По новому конструкторы решили и ходовую часть машины.

После боев 1940 года во Франции, в которых участвовали около 350 T-III, предполагалось вооружить танк 50-мм пушкой длиной 60 калибров. Но управление вооружения немецкой армии решило установить на машинах T-III F, T-III G и T-III H пушку длиной 42 калибра с низкой начальной скоростью снаряда (685 м/с). Это обошлось немецким танковым частям очень дорого. После жестоких уроков, преподанных вермахту Красной Армией, с декабря 1941 года на танках T-III стали устанавливать длинноствольную 50-мм пушку (начальная скорость бронебойного снаряда, пробивавшего с 500 метров 75-мм броню, — 835 м/с; аналогичные данные и для подкалиберного снаряда — 115 мм и 1130 м/с).

T-III имел индивидуальную торсионную подвеску, планетарный механизм поворота и хорошие средства наблюдения и связи. Управление осуществлялось с помощью

сервопривода. Но по основным боевым характеристикам он, несмотря на перевооружение, не мог равняться с нашим T-34. Попытки усилить толщину его брони не удалась. Это привело лишь к увеличению массы машины и к снижению ее проходимости, и без того невысокой. В августе 1943 года, производство T-III прекратили.

В конце 30-х годов пытались наладить у себя производство средних танков и вооруженные силы Венгрии. Немцы отказались продать им лицензию на выпуск T-IV и предложили воспользоваться разработками «Шкоды», а именно — взять за основу недоработанный чешский образец T-22. Венгерские инженеры заново сконструировали многие узлы, увеличили толщину брони и усилили вооружение машины. Двигатель заменили на выпускавшийся местной фирмой. В новой башне танка разместились 3 человека. Первый прототип венгерского танка, получившего название 40M «Туран», был готов в августе 1941 года, а два месяца спустя началось его производство. На вооружение армии «тураны» начали поступать в 1942 году.

На машинах устанавливалась чешская лицензионная 40-мм пушка A17, этого было явно недостаточно, поэтому еще в 1941 году начались работы по усилению вооружения 40 M. В мае 1943 года войска получили танк 41M «Туран» 75, или «Туран II», с короткоствольным 75-мм орудием. Всего было выпущено 129 штук 41M. Они оказались мало надежными, сложными в производстве и слабо вооруженными.

Японское командование, начав в 1937 году войну с Китаем, тоже пришло к выводу о необходимости для армии массового среднего танка. Конструкторы фирмы «Мицубиси» создали в том же году танк «Чи-ха». Он повторял основные конструктивные решения легкого «Ха-го» (в частности, имел ту же систему подвески инженера Т. Хара), но был лучше вооружен и бронирован. В башне теперь размещались 2 члена экипажа. Корпус собирался на заклепках из броневых листов, расположенных наклонно в носу и корме.

## НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

На заставке изображен венгерский танк «Туран». Боевая масса — 16 т. Экипаж — 5 чел. Вооружение: одна 40-мм пушка, два 8-мм пулемета. Толщина брони: лоб корпуса — 61 мм, борт — 24 мм, башня — 50 мм. Двигатель — Z — Туран, 260 л. с. Скорость по шоссе — 47 км/ч. Запас хода по шоссе — 160 км.

Рис. 54. Французский средний танк S-35. Боевая масса — 20 т. Экипаж — 3 чел. Вооружение: одна 47-мм пушка, один 7,5-мм пулемет. Толщина брони: лоб корпуса — 36 мм, борт — 41 мм,

башня — 56 мм. Двигатель — SOMUA, 190 л. с. Скорость по шоссе — 37 км/ч. Запас хода по шоссе — 260 км.

Рис. 53. Немецкий средний танк T-III (1942 г.). Боевая масса — 22,7 т. Экипаж — 5 чел. Вооружение: одна 50-мм пушка, два 7,92-мм пулемета. Толщина брони: лоб корпуса — 50 мм, борт — 30 мм, башня — 57 мм. Двигатель — Майбах HL 120 TRM, 300 л. с. Скорость по шоссе — 40 км/ч. Запас хода по шоссе — 155 км.

Рис. 55. Японский средний танк 2597 «Чи-ха». Боевая масса — 14 т. Экипаж — 4 чел. Вооружение: одна 57-мм пушка, два 7,7-мм пулемета. Толщина брони: лоб, борт корпуса и башня — 25 мм. Двигатель — дизель Мицубиси 97, 170 л. с. Скорость по шоссе — 38 км/ч. Запас хода по шоссе — 210 км.

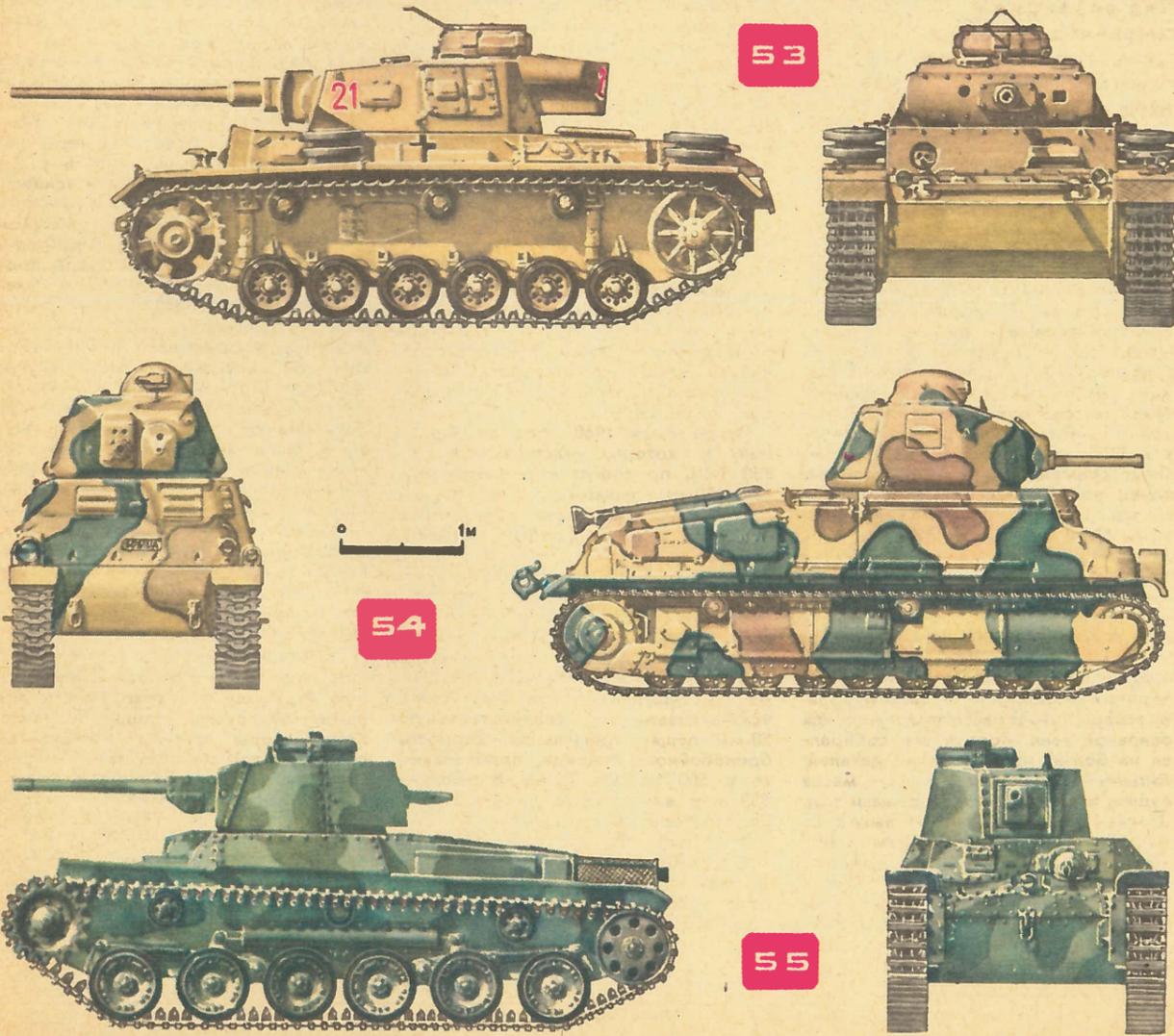
После проведенной в 1939 году модернизации «Чи-ха» на нем установили новую башню с 47-мм длинноствольной пушкой, бронебойный снаряд которой имел начальную скорость 825 м/с и пробивал с 500 метров 75-мм броню. Всего в 1942 году японцы выпустили около 1200 «Чи-ха».

В 1941 году они разработали усовершенствованную модель, назвав ее «Чи-хе» образца 1 со сварным корпусом и измененной броневой лобовой деталью толщиной 50 мм, с лучше бронированной башней и 12-цилиндровым 240-сильным дизелем. Экипаж новой машины увеличился до 5 чел., масса до 17,2 т, и скорость возросла до 44 км/ч. Вооружение осталось прежним. С 1942 года было выпущено 587 «Чи-хе».

Танки «Чи-ха» и «Чи-хе» были основными японскими танками до конца второй мировой войны.

На базе «Чи-ха» создавались самоходные установки (75-мм гаубицы, 75- и 77-мм пушки), командирские и мостовые танки и ремонтно-эвакуационные машины. После войны около 350 «Чи-ха» попали в руки китайцев.

В конце 30-х — начале 40-х годов налаживалось производство средних танков. Они стали основой бронетанковых войск.



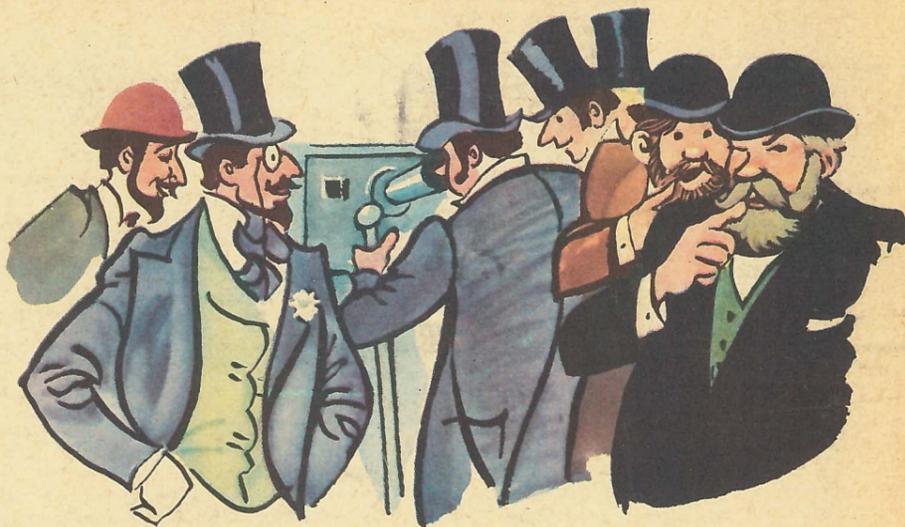


## Куда исчез телектроскоп Щепаника?

В самом начале 1898 года мир облетела ошеломляющая новость. Никому не известный изобретатель по имени Ян Щепаник сконструировал якобы аппарат, с помощью которого можно передавать изображение на дальние расстояния. Причем изображение не черно-белое, а цветное, сохраняющее будто бы натуральные цвета. Ученый мир впал в задумчивость: действительно ли подобный аппарат создан и опробован в действии или это очередная «утка» ловких журналистов?

Надо сказать, что последние десятилетия прошлого века были прямо-таки урожайными и на газетные «утки» и на подлинные изобретения. Одно удивительней другого, они горячо обсуждались на страницах как солидной, так и бульварной печати. Но телектроскоп Щепаника оставил далеко позади все сенсации того времени. Многочисленные газеты и журналы всего мира вместе с описанием «чудесного» аппарата помещали портрет изобретателя, как бы подчеркивая тем самым важность его изобретения. Не остались в стороне и русские периодические издания. Они восторженно сообщали о телектроскопе, которому посвятил статью, например, русский ученый и изобретатель Порфирий Иванович Бахметьев в самом авторитетном техническом журнале «Электричество».

«Если в одно прекрасное утро повесить перед этим аппаратом только что отпечатанный номер «Нового времени», то по прошествии нескольких секунд во Владивостоке, например, получится фотографическое факсимиле первой страницы этой газеты.



АНТОНИНА ШМЕЛЕВА, историк,  
г. Электросталь  
Московской области

В военное время главнокомандующий может следить за движением войск на каком угодно расстоянии и по телефону делать моментальные приказания.

...Позволю себе привести здесь, — продолжает Бахметьев, — слова фельетониста газеты «Порядок» (11 апреля 1881 г.), который, говоря о телефонном сообщении оперы с залой на Елисейских полях в Париже, пишет: «Недостает только одного, чтобы нашли возможность переносить, как мираж, на значительное расстояние декорации и актеров, тогда торжество было бы полное: Европа могла бы довольствоваться одною центральной оперой, в которой пели бы лучшие артисты, играли лучшие музыканты, вдохновенные тою мыслью, что их слушает и видит половина цивилизованного мира».

Журнал «Дело» (1899, № 1), продолжая разговор, восторженно резюмирует: «Соединение телектроскопа с телефоном будет делать прямо чудеса. Для него возможна полнейшая иллюзия, полнейший мираж. Он может, например, переносить на значительные расстояния и звуки и предметы. Вы сидите дома и слушаете оперу, видите декорации, видите актеров».

В том же, 1899 году «Горный журнал» утвердительно, как очевидец события, сообщает: «В последнее время поляк Ян Щепаник, учитель из Галиции, изобрел прибор, который передает на громадные расстояния с полною ясностью изображения каких угодно предметов, независимо от цвета и числа подробностей».

Как видим, сообщения о телектро-

скопе как будто бы исполнены правды. Но шумиха вокруг изобретения — одно, а действительность — другое. Был ли взаправду создан столь уникальный для того времени прибор? Ведь если это так, то история должна пересмотреть некоторые свои взгляды по поводу развития телевидения. Ведь имя Щепаника не значится даже в Большой Советской Энциклопедии. В разделе «Телевидение» (изд. 3, т. 25) говорится следующее: «Для телевизионной передачи изображений необходимо осуществить 3 процесса: преобразование света, испускаемого объектом передачи или отражаемого им, в электрические сигналы; передачи электрических сигналов по каналам связи и их прием; обратное преобразование электрических сигналов в световые импульсы, воссоздающие оптическое изображение объекта».

Принципиальная основа для реализации этих процессов была заложена в трудах У. Смита (США), открывшего (1873) внутренний фотоэффект; А. Г. Столетова, установившего (1888) основные закономерности внешнего фотоэффекта; А. С. Попова — изобретателя радиосвязи (1895); Б. Л. Розинга, разработавшего (1907) систему «катодной телекопии» (при которой для воспроизведения изображений использовалась электронно-лучевая трубка) и осуществившего (1911) первую в мире телевизионную передачу (в лабораторных условиях) по такой системе».

И далее: «В телевидении принят принцип последовательной передачи изображений (поочередно элемент за элементом); предложенный португаль-

ским ученым А. ди Пайва (1878) и независимо от него П. И. Бахметьевым (1880).

...Одно из первых устройств для передачи элементов изображения, основанное на применении вращающегося диска с отверстиями, было предложено П. Нипковым (1884)».

Таким образом, фамилия Яна Щепаника отсутствует. Отсутствует также и какое-либо упоминание об осуществлении идеи передачи цветного изображения на расстояние в конце XIX века. Но что же было на самом деле?

Из прессы того времени имеются сведения о том, что Щепаник 24 февраля 1898 года получил на свой телектроскоп английский патент за № 5031, после чего предложил «русским купцам» купить два аппарата — передающий и принимающий, якобы для того, чтобы передавать изображения русских мехов из Петербурга в Лондон на пушной аукцион. Неизвестно почему — то ли в силу фантастичности этого предложения, то ли из боязни иметь дело с дьявольскими поделками, — но «русские купцы» вступили во взаимоотношения со Щепаником отказались. Тогда изобретатель делает другой ход. Он договаривается с комитетом Парижской выставки, которая должна со-

стояться в 1900 году, и... продает ему телектроскоп за 6 млн. франков. Сумма по тем временам фантастическая. А после этого происходят уже совсем невероятные события. Имя Щепаника начисто исчезает со страниц прессы. О телектроскопе же никто не вспоминает, словно бы его и не было...

Кто же такой Щепаник? Авантюрист? Гениальный самоучка? Виртуозный конструктор?

Тот же журнал «Электричество» сообщает, что изобретатель телектроскопа — российский подданный, поляк по национальности и инженер по профессии. Однако, по сведениям журнала «Всемирная иллюстрация» за 1898 год, Щепаник не кто иной, как «школьный учитель». Да, он родился в Польше, обучался в Краковском университете, по окончании же курса «нужда заставила его принять место школьного учителя у себя на родине...».

Сегодня уточнить его биографические данные не представляется возможным — сведения скудны и отрывочны.

А теперь подумаем: мог ли быть в принципе создан аппарат, подобный телевизору, в конце прошлого века? Заглянем в «Электричество» и прочитаем, что пишет Порфирий Бах-

метьев. Ведь именно ему, как мы знаем, принадлежит идея передачи изображения на расстояние, о чем он писал опять-таки в том же «Электричестве» еще в 1880-м и 1885 годах, замечая, кстати, что для практического осуществления этой интересной идеи ему не хватает средств. Теперь же, в 1898 году, русский ученый восторженно приветствует Щепаника, который сумел заинтересовать известного венгерского банкира Клейнберга, получить от него значительную сумму и практически реализовать бахметьевскую идею. И не только реализовать, но и улучшить ее, найдя способ передачи цветного изображения. «Наконец-то, — писал Бахметьев, — в настоящем году телектроскоп начал выступать на более практическую почву, и недалеко время, когда он будет введен во всеобщее употребление как аппарат, служащий для глаза тем же, чем служит телефон для уха...»

Порфирий Иванович Бахметьев ошибся. Телектроскоп исчез так же загадочно, как и появился. Понадобилось еще около 30 лет, чтобы на технической арене появился его младший брат — телевизор. Может быть, кропотливые исследования помогут пролить свет на эту странную историю. Но это, дело будущего.

## ВСЕ ЭТО МОГЛО БЫТЬ

АЛЕКСАНДР МАЕВ, инженер

История с телектроскопом Щепаника, несмотря на всю ее кажущуюся странность, вполне правдоподобна.

Этот прибор мог быть в то время изготовлен, мог существовать в одном или двух экземплярах и мог после этого исчезнуть, причем навсегда. На чем основывается это предположение?

Разберемся сначала в сути изобретения по тексту, содержащемуся в английском патенте, выданном Щепанику и пересказанном тем же П. И. Бахметьевым — страстным энтузиастом передачи изображений на дальние расстояния. Вот описание.

«Фиг. 1 представляет расположение составных частей аппарата на отправляющей станции (А) и получающей (А<sub>1</sub>). Главной частью аппарата является селеновый диск (Б), который соединен двумя проволоками с электромагнитом (Е<sub>2</sub>) на станции (А<sub>1</sub>) и с элементом (В)... Предмет (Г), который должен дать на другой станции изображение (Г<sub>1</sub>), отражается в зеркале (а), ко-

торое состоит из железной пластинки (в) с прилепленным к нему стеклянным плоским зеркалом, которое все замазано черной краской, за исключением очень тонкой полоски (с), которая и отражает изображение того или иного узкого (линейного) участка предмета Г; вращаясь вокруг оси СС, зеркало последовательно отразит по направлению к второму зеркалу а<sub>1</sub> весь предмет Г, как бы разделенный на узкие параллельные участки. В это же время зеркало а<sub>1</sub>, вращаясь вокруг оси, перпендикулярной к оси первого зеркала, отражает по направлению к О всегда какую-нибудь часть (точку) линейного изображения, отбрасываемого зеркалом а.

Если бы зеркало а остановилось, то а<sub>1</sub> последовательно отразило бы к О весь линейный участок; при условии же колебания обоих зеркал вокруг их осей, а<sub>1</sub> в каждом своем положении отражает точки всех различных последовательных линейных участков предмета Г, составляющих зигзагообразную линию на этом предмете. Чем скорее движение а<sub>1</sub> в сравнении с а, тем ближе будут зигзаги и полнее предмет спроектируется в щель О.

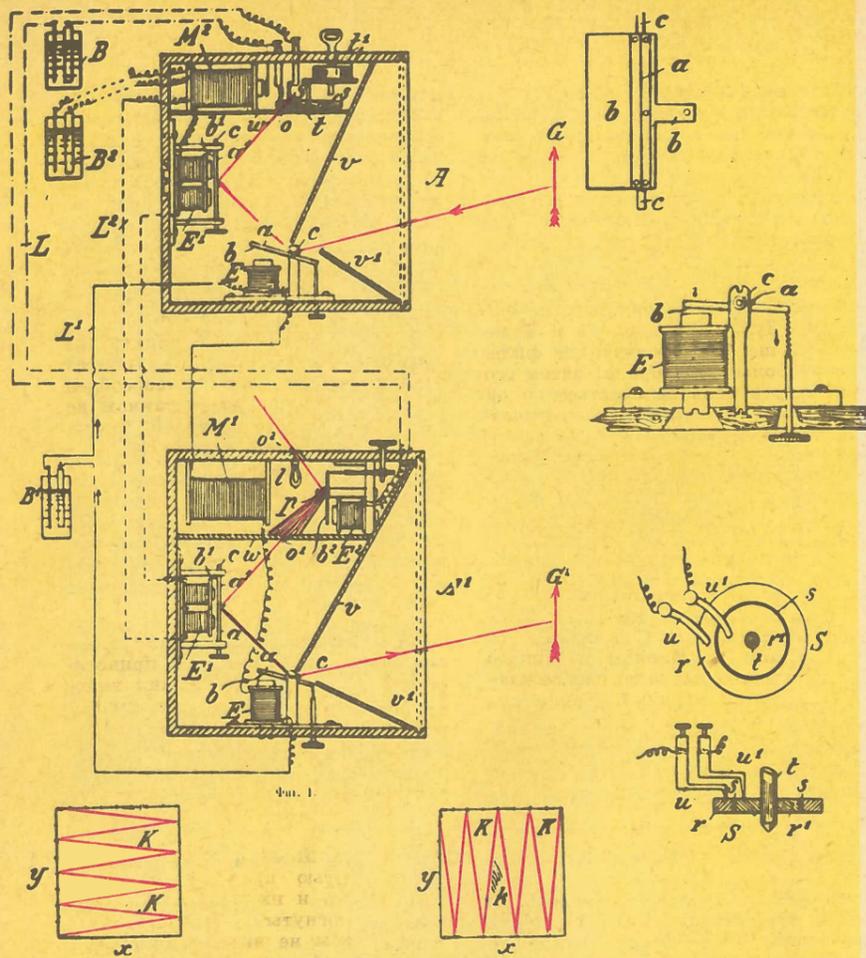
Если периоды зеркал равны, то спроектируется лишь диагональ, так как пока а обойдет весь предмет, а<sub>1</sub> пройдет лишь один раз вдоль линейного участка изобра-

жения, отбрасываемого первым зеркалом.

На станции получения зеркала колеблются вполне синхронно с зеркалами станции отправления и потому воспроизводят по точкам зигзагообразную линию, дающую впечатление о предмете Г.

Точка, отбрасываемая вторым зеркалом, падает через отверстие О в доске W на вышеупомянутую селеновую пластинку. Колебательное вращение зеркала производится с помощью электромагнитов Е или Е<sub>1</sub>. Электромагниты (Е и Е<sub>1</sub>) возбуждаются электрическим током от элементов (В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>), причем ток прерывается при помощи особенных спиралей с прерывателями (М<sub>1</sub> и М<sub>2</sub>), которыми и достигается тождественность в движении зеркал на получающей и отправляющей станциях (синхронизм). Различные периоды зеркал требуют три отдельных цепи. Но для больших расстояний автор изобретения предлагает ограничиться одною линией, в которую, однако, Е и Е<sub>1</sub> включаются не непосредственно, но с помощью трансформаторов-прерывателей.

Таким образом, предмет (Г) при помощи зеркал (а и а<sub>1</sub>) на станции (А) разлагается на отдельные точки разной силы света, которые, падая на селеновую пластинку (Б), заставляют ее пропускать электрический ток от элемента (В) слабее или сильнее, вследствие чего и электро-



на селеновый приемник станции (A); другими словами, чем сильнее ток, получаемый от первой станции, тем сильнее будет пропущенный через названные отверстия свет на второй станции (A<sub>1</sub>). Этот же свет отражается от двух плоских зеркал (a и a'), находящихся под известным углом друг к другу. Если теперь оба плоских зеркала находятся как раз под тем же углом друг к другу, как и на отправляющей станции, то ясно, что отраженный луч на получающей станции упадет на экран, на котором должно получиться изображение под тем же углом, под которым луч находился и на отправляющей станции и падал затем на селеновый приемник.

Колебания зеркал происходят так быстро, что целое изображение разлагается, проводится по проволокам вдаль и проектируется на экране в течение 1/10 секунды; наш глаз сохраняет свои впечатления за это время, и потому мы увидим цельное изображение предмета с его движениями. Полученное таким образом изображение будет, однако, состоять только из одного цвета (цвет лампы).

Трудность воспроизведения цветов Щепаник решил следующим образом: известен факт, что если разграфить белую бумагу густыми желтыми линиями, а затем перпендикулярно к ним награфит линии красной краской, то глазу будет казаться, что бумага окрашена в оранжевый цвет. Этот факт и послужил Щепанику исходным пунктом.

Раньше было сказано, что лучи в первом аппарате (A), а также и во втором аппарате (A<sub>1</sub>) в различные моменты находятся под различными углами, но все-таки под одинаковыми в обоих аппаратах. В обоих аппаратах изобретатель укрепил две одинаковые призмы так, что все лучи проходят через эти призмы и должны в них преломляться. Вследствие этого получится не что иное, как только «фильтрация» изображения по отношению к своим цветам. Вследствие равенства углов, образуемых лучами с зеркалами, на одну и ту же точку в обоих аппаратах падает тот же цвет преломленного луча. Если должна быть воспроизведена оранжевая точка, то на селеновый приемник по одной линии будет действовать желтый цвет, а по следующей линии соседняя точка вследствие колебания зеркал будет действовать, как красный цвет. При воспроизведении соседние точки будут действовать вместе, как оранжевый цвет...»

Вот, в сущности, и все. Из описания видно, что конструкция аппарата продумана достаточно тща-

тельно, а следовательно, аппарат мог быть изготовлен. Остается ответить на маленький вопрос: насколько практическая реализация соответствовала первоначальной идее; другими словами — насколько хорошо работал телеграфоскоп? Если «купцы» видели его и не купили, то он или не понравился им, или деловые люди не посчитали целесообразным вкладывать деньги в бесполезный для них, в сущности, предмет. Комитет Парижской выставки, организация достаточно в то время богатая, могла приобрести телеграфоскоп, дабы этой сенсацией привлечь широкие массы посетителей и получить таким образом некие дивиденды. Реклама есть реклама, каким бы способом она ни осуществлялась.

Итак, мы допускаем, что телеграфоскоп существовал. В таком случае, куда он девался? Заглянем в историю.

В 1911 году мир взбудоражило новое сенсационное сообщение. На этот раз говорилось о передаче на расстояние однотонного изображения. Информация была опубликована в журнале «Вестник кинематографии», 1911, № 8 («Сенсационное изобретение»).

«Мы получили из Чикаго известие об открытии, которое обещает произвести оглушительный переворот в кинематографической области. Принадлежит оно немецкому рабочему-переселенцу. Это изобретение до такой степени разительное, что иностранный журнал, из которого мы берем эти сведения, не ре-

шил напечатать о нем сразу, без проверки. И напечатал лишь после того, как были получены самые категорические подтверждения из Чикаго.

Дело идет ни более ни менее как о кинематографии отдаленных сцен беспроволочным путем. Определение довольно грузное, но исчерпывающее.

Изобретатель — берлинец, по фамилии Шульц. Родился он в Кельне. Раньше был провидителем фильмов на большой фабрике; затем его потянуло в даль за счастьем, и он отправился в страну неограниченных возможностей. Одна из таких возможностей теперь осуществлена благодаря его стараниям.

Приводим в последовательном порядке телеграммы, полученные журналом:

«Чикаго. 27 марта. Опыты Шульца по беспроволочной кинематографии отдаленных сцен дали блестящие результаты. С помощью его изобретения из Канады в Чикаго была передана картина, изображающая охоту на тюленей. Точно так же был получен снимок со сражения на мексиканской границе; Белый дом в Вашингтоне вышел особенно отчетливо».

«Париж. 27 марта. Изобретение Шульца вызвало страшный переполох в кругу здешних фабрикантов».

«Турин. 27 марта. В Италии паника. Актеры и актрисы блуждают как безумные по улицам, поднимают руки к небу и воскли-

чают: «Но мы не желаем играть для американских шульцев!» «Берлин. В Берлине все спокойно. Все лица относятся с величайшим хладнокровием к открытию своего соотечественника».

Несомненно, что все фабрики лент в мире должны будут закрыться, как только в Америке возникнет общество для эксплуатации нового изобретения.

В самую последнюю минуту мы получили сведения, что аппарат Шульца может быть приспособлен во всяком театре, рассчитанном не менее чем на сто зрителей, темнота для получения картин на картине необязательна, они могут получаться и на полном дневном свету».

Интересны в данной связи сообщения из Парижа и Турина. Переполох в кругу фабрикантов! Немудрено, что сообщения об аппаратах, не нуждающихся в киноленте, отменяющих бурно развивающийся кинематограф, приносящий фантастические барыши кинофабрикантам и владельцам кинозалов, должны были представлять опасность для разного рода дельцов, подвизавшихся в зрелищном бизнесе и совершенно не заботящихся о техническом прогрессе.

Щепаник и Шульц канули в неизвестность. И можно со всей ответственностью предположить, что и они сами, и их изобретения были подвергнуты забвению настолько, дабы не вносить сумятицу в «спокойный» мир бизнеса.

магнит (E<sub>2</sub>) будет отклонять якорь (B<sub>2</sub>) с укрепленной на нем призмой (P) на различный угол.

Луч, падающий от какого-нибудь источника света через отверстие (O<sub>2</sub>) на призму (P), будет этой последней отражаться в виде светового пучка, от которого, смотря по положению призмы, через отверстие (O<sub>1</sub>) пройдет более или менее света, а следовательно, и зеркала (a и a') на получающей станции (A<sub>1</sub>) отражат точки различной интенсивности и дадут, вследствие синхронического движения с зеркалами на отправляющей станции (A) изображение (G<sub>1</sub>). И далее:

«Для уничтожения светового последствия в селене Щепаник употребляет не селеновую пластинку, а селеновое кольцо (S), заключенное между круглыми металлическими пластинками (Г и Г<sub>1</sub>), на которые опираются проволоки (U и U<sub>1</sub>); вся эта система укреплена на валике (I), который приводится во вращательное движение посредством часового механизма».

Таким образом, всякий момент светлая точка падает на такое место селенового кольца, которое непосредственно перед тем еще не

было освещено и, следовательно, свободно от светового последствия». Затем П. И. Бахметьев говорит следующее:

«Из этого описания не видно, однако, как может призма (P) отбрасывать именно столько света на первое зеркало (a), сколько его упало в данный момент на селеновый приемник. В этом случае нам может помочь корреспондент «Нойе фрайе прессе», который имел разговор по поводу телеграфоскопа с Щепаником. Из этого разговора видно, что на получающей станции (A<sub>1</sub>) находится постоянный источник света (вероятно, электрическая лампочка L), соединенный с постоянным источником электричества (который на чертеже патента (который на чертеже не видно), каждый из которых снабжен отверстием, и от лампы получается таким образом только пучок света. Эти отверстия суживаются или расширяются при помощи электрического приспособления, находящегося в соединении с селеновым приемником, и таким образом пропускают через себя столько света, сколько его падает

## ДИОГЕНЫ XX ВЕКА

Окончание. Начало на стр. 30.

вы при этом крутые виражи, резкие повороты, проскакивая рытвины? А ведь это обычная «работа» горнолыжника, проходящего трассу. И такие упражнения спортсмены повторяют по десятку раз на дню. После этого изматываются они зверски — знаю по собственному опыту.

А раз так, то необходимо постоянно восстанавливать свой потенциал, или, как говорят медики, реабилитироваться. Спортивные медики давно разработали целый комплекс мероприятий, предназначенных для этой цели.

Поэтому, по нашему мнению, недалеко от высокогорной базы в Приэльбрусье, где спортсмены будут тренироваться и оттачивать свое мастерство, в поселке Терскол необходимо построить современную гостиницу-пансионат с медико-восстановительным центром, где горнолыжники и тренеры будут акклиматизироваться, привыкая к «земным условиям». Эскизные прора-

ботки такого объекта, предназначенного для сборных команд страны, уже ведутся.

Однако, кроме того, давно пришло время всерьез заняться оснащением спортивных трасс для слаломов, слаломов-гигантов, скоростного спуска не только у подножия Эльбруса. Возможно, человек, незнакомый со спецификой горнолыжного спорта, подумает, что оборудовать их ничего не стоит — выбрал подходящий склон любой горы, расставил там флажки, судей. На самом деле трассы представляют собой сложнейшие инженерные сооружения. Не говоря уж о том, что местность для них должна иметь строго определенные крутизну склонов, рельеф и перепад высот (см. «ТМ», № 5 за 1980 г.), каждая трасса должна быть обеспечена канатными дорогами, освещением, телефоном и радиосвязью. Кроме того, на всех соревнованиях давно стали обязательными электронные и телеметрические приборы «старт — финиш», фиксирующие с точностью до 0,01—0,001 с результаты участников соревнований, ин-

формационные табло, стационарная и мобильная кино- и телеаппаратура. Прибавьте к этому, что трассы положено снабжать системой полива для создания ледяного покрова (значит, потребуются мощные насосные станции, подающие воду в горы, и сеть трубопроводов). Я не говорю уже о комфортабельных помещениях для судей, информаторов, медиков, журналистов и обслуживающего персонала, в том числе спасателей, которым предстоит эвакуировать травмированных спортсменов.

Работа, как видите, предстоит большая. Однако, если мы сумеем вместе со спортивно-тренировочной базой в Приэльбрусье создать и оздоровительный комплекс в Терсколе, то откроем для нашей сборной великолепные перспективы.

А для того, чтобы центр в Терсколе стал реальным, нужны объединенные усилия Комитета по физкультуре и спорту при Совете Министров СССР, заинтересованных учреждений Кабардино-Балкарской АССР, треста «Каббалкромстрой» и института «Союзспортпроект».

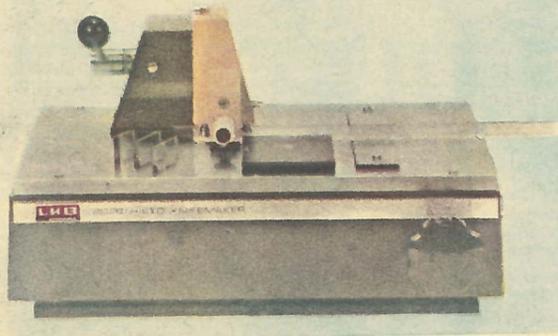
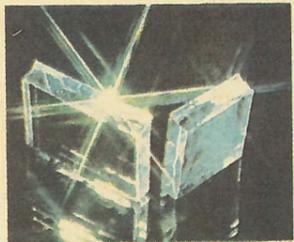


### СТЕКЛЯННЫЙ НОЖ ЛУЧШЕ ВСЕГО.

Чтобы сделать микрослойный анализ биообразца, на предметный столик микроскопа надо положить тончайший его срез, изготовление которого — работа весьма тщательная и кропотливая. Обычно срез делается специальным ножом из высоколегированной стали. Но независимо от того, насколько тонко затачивается этот нож, максимальная степень «заостренности» неизбежно ограничивается кристаллической структурой металла.

Специалисты фирмы ЛКБ предлагают делать ножи для гистологических исследований из... стекла. Срезы получаются более тонкими и ровными, нежели ранее, за счет того, что острота режущей кромки ограничена только размером молекул.

«Прозрачный» нож прочен, он остается острым и ровным после изготовления со-



тен срезов, даже если образцы... заморожены (что используется в практике гистологического анализа довольно часто). Служит же он столь же долго, что и стальной, причем тонкие срезы получаются практически без царапин. Благодаря этому при анализе достигается лучшее разрешение на микроскопе. Новыми ножами можно отделять пластинки не только мягких, но и хрупких, твердых материалов, получать срезы не только биологических образцов, но и пластика, текстиля, угля, бумаги, дерева. А изготавливаются эти удивительные ножи на специальном станке, изображенном на снимке (Швеция).

### БУДУЩЕ ПОКАЖЕТ.

Медики не прекращают поисков причин, вызывающих злокачественные образования. В последнее время получают распространение точка зрения, согласно которой опухоль является психосоматической болезнью, источник которой стресс. Доктор К. Бенсон, выступая на семинаре «Новая точка зрения на рак», заявил, что типичный больной раком незадолго до начала болезни подвергается какому-либо сильному нервному потрясению, связанному со смертью члена семьи или с другим несчастьем, зачастую продолжающим моральную травму, полученную в детстве. «Если сравнить раковых пациентов с другими, — говорит Бенсон, — то окажется, что у первых было более тяжелое детство, их меньше любили родители, у них не было близких друзей и так далее». Ученый считает, что по этим признакам можно с точностью

до 95—98% предсказать возможность заболеть раком. Свои высказывания он подтвердил экспериментами на мышах.

Коллега Бенсона — доктор Пирс полагает, что рак возникает вследствие нарушенного психического равновесия и рекомендует в качестве профилактики и лечения мышечное расслабление и медитацию. Большое значение он придает следующей процедуре. Пациент должен создать в своем воображении зрительную картину того, как белые кровяные тельца атакуют опухоль. Если у него есть вера в силу «мысленного» метода, отмечает Пирс, то возможно излечение (Англия).



### БАТАРЕИ - ПУГОВИЦЫ.

Микробатареи для кардиостимуляторов, часов, мини-калькуляторов должны отличаться высокой емкостью, устойчивым напряжением, надежностью работы.

Фирма «Женераль д'Электриситэ», специализирующаяся на подобных изделиях, наконец-то освоила серийное производство батарей с литиевыми анодами и катодами из хромового серебра. Все операции по их сборке проходят тщательную проверку с помощью электронных контрольно-измерительных приборов. Каждая батарея упаковывается с карточкой, содержащей ее подробные характеристики. Новые изделия обладают неоспоримыми преимуществами перед собратьями: они весьма долговечны, имеют устойчивое напряжение, равное 3,5В для батарей-пуговиц и 1,5В для батарей цилиндрической формы. Удельная энергия на единицу объема составляет 600—1000 ч/дм<sup>3</sup>.

Экспериментально — открытое хранение этих элементов прошло успешно: после 53 месяцев хранения потери мощности составляли всего 10% (Франция).

### РЕДАКТОР И КОМПЬЮТЕР.

Долгое время ЭВМ была хорошим помощником математикам, инженерам, экономистам. А вот редакторы и журналисты ее использовали редко и неохотно. Исправить создавшееся положение поможет новая электронная машина ИЗОТ-1002 С, созданная болгарскими инженерами. Она успешно обрабатывает любой текст, автоматизируя трудоемкий процесс редактирования рукописи или служебных документов. Новая машина найдет широкое применение в издательствах, типографиях, научных институтах. Главное ее преимущество — простота обращения. Работать на ней не сложнее, чем на обычной пишущей машинке. Новый компьютер состоит из рабочего стола с клавиатурой и дисплея, похожего на обычный телевизор. Он установлен здесь же на столе. С помощью клавиатуры набирается редактируемый текст. Одновременно машина «пишет» его на экране дисплея. Попряд она может написать 21 строчку. Затем появляется новый кадр, где остаются три последние строчки. А теперь можно перемещать знаки в строке, стирать отдельные буквы, строки или целые куски текста, укрупнять заголовок, изменять формат рукописи, выделять ее отдельные части. Тексты автоматически записываются на гибкие магнитные диски. В результате комплектуется своеобразная библиотека, из которой можно взять любой материал.

В ходе работы над рукописью компьютер может вести диалог с редактором, исправляя или указывая на ошибки, им допущенные. Когда рукопись отредактирована, можно приступить к печати. Редактор сообщает машине номер листа, выбранный формат, требуемое количество экземпляров, тип бумаги, вид шрифта.

По своим размерам новая машина чуть больше письменного стола. Ее габариты сокращены до минимума благодаря тому, что электронная схема компьютера собрана из микропроцессоров местного производства (Болгария).

### ДАЕШЬ РЕКОРДЫ!

Стремление американцев устанавливать самые необычные и зачастую бессмысленные рекорды стало уже притчей во языцех. В Чикаго на берегу озера Мичиган выстроен очередной небоскреб высотой 196,7 м. К моменту завершения строительства были побиты сразу три мировых рекорда. Во-первых, это самое высокое жилое здание. Во-вторых, это самое высокое жилое здание, целиком построенное из железобетона. В-третьих, это самое высокое жилое здание, целиком построенное из железобетона, при бетонировании стен и колонн нижних этажей которого использовался цемент марки 525, до тех пор шедший на иные цели (США).



### МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И СЕРДЦЕ.

Как известно, одним из общеупотребительных методов исследования состояния сердечной мышцы является электрокардиография. Многие врачи ставят диагноз, основываясь на показании кардиографа. Однако даже этот отлично зарекомендовавший себя способ обладает некоторыми недостатками — порой его результаты не совпадают с истинной картиной. Сотрудники Института биокрибиологии и биомедицинской инженерии Академии наук решили избавиться от неясностей — они разработали аппаратуру для исследования... магнитных полей сердца, способную регистриро-

вать полевые пульсации в пределах от 0 до 100 Гц. Ученые пришли к выводу, что анализ поведения сердечных магнитных полей дает более точную информацию о работе сердца, нежели данные электрокардиографии (Польша).

### КОГДА МЕНЯТЬ РЕЗЦ?

На этот вопрос редко удается получить точный ответ. В результате либо снижается качество обработки, либо ценный режущий материал выбрасывается, не будучи использованным до конца.

Решить проблему помогли радиоактивные изотопы. Крошечные кусочки гафния, рутения или вольфрама «вживляются» на определенных расстояниях от режущей кромки инструмента. Как только инструмент изнашивается настолько, что в зоне обработки появляются следы радиоактивности, специальный датчик подает сигнал, а оператор выключает станок и заменяет резец (США).

### ПОЕДИНОК С РОБОТОМ.

Этот юноша схватился не с грозным борцом сумо, а с имитирующей его действия гидравлической машиной, установленной в салоне электронных игр в Токио. «Сила» работа регулируется «по ступеням», каждая из которых соответствует одному из шести классов, присваиваемых мастерам самого сурового вида древнего японского борья. В результате смельчак, держащее попытать свои силы в «божественном спорте избранных», могут сделать это, не рискуя, что называется, сломать себе шею (Япония).



### ЛЕТАЮЩИЙ «ФОРД».

Чтобы воплотить в жизнь странную идею о соединении автомобиля с самолетом, конструкторам пришлось изрядно попотеть над расчетами. Тем не менее работа увенчалась успехом.



Обычной модели «форд-пинтс» прикреплены крыло и винт от спортивного самолета «скаймастер». Взлетает этот авиакар с обычного шоссе, развивая при полете скорость 209 км/ч (США).

### ТИТАНЫ XX ВЕКА.

Ровно 120 лет назад в первый рейс отправился корабль, который заслуженно считали чудом XIX века, — пятитрубный и шестимачтовый пароход «Грейт Истерн». Судно, длина которого достигала 210 м, а валовая вместимость 19 тыс. т, поражаало воображение современников; великий фантаст Жюль Верн, совершивший плавание на железном левиафане, посвятил ему роман «Плавающий город».

А для нас технические новинки стали до обидного обыденными. Четыре года назад как-то незаметно вошел в строй первый из четырех супертанкеров типа «Батиллус», построенный во Франции по заказу международной нефтедобывающей компании «Ройаль-Датч Шелл». Это крупнейшее в мире судно в самом деле заслуживает внимания — длина его достигает почти полукилометра (414 м), ширина равна 66, осадка — 30 м, а полная вместимость превышает полный тоннаж флота некоторых второстепенных морских держав — 677 тыс. т.

В машинном отделении «Батиллуса» размещены паровые турбины мощностью 65 тыс. л. с., сообщающие этому гиганту, к стати сказать, носящему имя крохот-

ного океанского моллюска, вполне приличную скорость — 17 узлов (37 км/ч). Обслуживают этот крупнейший в истории мореплавания и судостроения корабль всего-навсего 38 человек — настолько велика его насыщенность автоматикой и электроникой.

Инженеры постарались оснастить свое детище современными средствами навигации и пожаротушения, архитекторы и монтажники соорудили для него близ Гавра специальный глубоководный порт Антифера — в другие он просто не войдет из-за колоссальной осадки, ведь одна только подводная часть этого мастодонта по высоте сравнима с десятиэтажным домом!

Не менее впечатляющи и другие устройства «Батиллуса» — скажем, его гребной винт диаметром 11 м весит столько же, сколько скоростной локомотив — 120 т.

Правда, ни одного из современных фантастов появление «Батиллуса» и его младшей сестры «Белламин» пока не вдохновило не то что на завлекательную повестушку, но даже и на рассказ (Франция).



# Фонтаны рая



(Продолжение)

## 39. ПЕЩЕРА В НЕБЕ

Далеко в глубине горы Морган и его инженеры стояли вокруг голографического изображения нижней части башни в масштабе 1:10. Оно точно передавало мельчайшие подробности, видны были даже четыре тонкие направляющие ленты, которые шли вдоль граней, бесследно исчезая над самым полом. Было трудно вообразить, что, даже будучи уменьшены в 10 раз, они тянутся еще на шестьдесят километров вниз — за нижнюю границу земной коры.

— Дайте разрез и поднимите «Фундамент» до уровня глаз, — сказал Морган.

Изображение башни превратилось в светящийся призрак — длинный тонкостенный прямоугольный ящик, в котором не было ничего, кроме сверхпроводящих энергетических кабелей. Нижний отсек («Фундамент» — на редкость удачное назва-

ние, хотя он и находится сейчас в сто раз выше вершины горы) представлял собой кубическую камеру, каждая сторона которой равнялась пятнадцати метрам.

— Что с тамбурами? — спросил Морган.

Две части изображения стали ярче. На северной и южной гранях, между пазами направляющих рельсовых путей, отчетливо вырисовывались крышки воздушных шлюзов, максимально удаленных друг от друга, — обычная мера безопасности на всех космических объектах.

— Вероятно, они вошли через южный люк, — пояснил оператор. — Неизвестно, поврежден ли он взрывом.

«Ничего, остается еще три входа», — подумал Морган. Его особенно интересовали нижние два. Эта мысль была реализована в период завершения проекта. Впрочем, и сама идея «Фундамента» возникла незадолго до этого — какое-то время считали, что нет надобности строить убежище здесь, в том отсеке башни, который в конце концов станет частью станции «Земля».

— Поверните ко мне основание, — приказал Морган.

Башня опрокинулась и, описав светящуюся дугу, повисла горизонтально. Теперь Морган видел все детали

пола Люки, расположенные у северного и южного краев, вели в два независимых воздушных шлюза. Вопрос в том, как туда добраться. Ведь до них 600 километров!

— Система жизнеобеспечения? Шлюзы померкли, вместо них появилось изображение небольшого шкафа в центре камеры.

— В этом-то вся проблема, — мрачно отозвался оператор. — Имеется только кислородная система. Нет очистителей и, конечно, энергии. Лишившись транспортера, они едва ли переживут ночь. Температура падает — после захода она уже снизилась на десять градусов.

Моргану показалось, что космический холод проник ему в сердце. Радость от сознания, что люди из транспортера живы, быстро улетучивалась. Даже если запасов кислорода в «Фундаменте» хватит на несколько дней, что толку, если спасенные замерзнут еще до рассвета?

— Я хотел бы поговорить с профессором.

— Мы не можем выйти на него непосредственно — аварийный телефон «Фундамента» связан только с «Центральной». Впрочем, сейчас попробую.

Оказалось, что это не так просто. Когда связь была установлена, к телефону подошел водитель-пилот Чанг.

АРТУР КЛАРК

Перевод М. Беккер, Г. Островской, А. Ставиской  
Рисунки Р. Авотина

— Прощу прощения, но профессор занят.

От изумления Морган на секунду лишился дара речи, но потом, отчеканивая каждое слово (особенно свое имя), сказал:

— Передайте, что с ним хочет говорить Ванневар Морган.

— Я ему передам, но вряд ли это поможет. Он объясняет студентам устройство какого-то прибора. Кажется, спектроскопа. Больше ничего спасти не удалось. Сейчас они прилаживают его к одному из иллюминаторов.

Морган едва сдерживал ярость. Он уже хотел было спросить: «Они что, спятили?» — когда Чанг сказал:

— Вы не знаете профессора, а я провел с ним двое суток. Он очень целеустремленный человек. Мы с трудом помешали ему вернуться за остальными приборами. А сейчас он заявил, что раз уж гибель неминуема, он должен убедиться в нормальной работе хотя бы этого проклятого спектроскопа.

В голосе Чанга чувствовалось восхищение своим упрямым пассажиром. Действительно, профессору нельзя отказать в логике. Необходимо спасти все, что можно, — ведь на снаряжение этой злополучной экспедиции потребовались многие годы.

— Ладно, — произнес наконец Морган. — Тогда доложите обстановку.

— Могу сообщить очень немного. В сущности, у нас нет ничего, кроме одежды. Одна студентка успела схватить свою сумку. Угадайте, что там было? Черновик ее диссертации!..

Морган смотрел на прозрачное изображение башни, и ему казалось, что он видит крошечные, в масштабе 1:10, человеческие фигурки. Стоит протянуть руку, и они спасены...

— Главные проблемы — холод и воздух. Не знаю, скоро ли нас задушит углекислым газом. Может, кто-нибудь найдет способ от него избавиться. Но... — Голос Чанга понизился на несколько децибел; казалось, он боится, что его подслушивают. — Профессор и студенты не знают, что южный шлюз поврежден взрывом. Там утечка — непрерывно шипит вокруг уплотнений. Насколько это серьезно, сказать не могу. — Голос снова поднялся до нормального уровня. — Такова ситуация. Ждем ваших сообщений.

«А что здесь можно сказать, кроме «прощайте?»» — подумал Морган.

Он всегда восхищался теми, кто умел принимать решения в критических ситуациях, но отнюдь им не завидовал. Янош Барток, дежурный офицер безопасности на станции «Центральная», взял бразды правления в свои руки. Все находящиеся в недрах горы в двадцати пяти тысячах километров под ним (и всего в

шестистах километрах от места происшествия) могли лишь выслушивать доклады, давать полезные советы и по мере возможности удовлетворять любопытство репортеров.

Максина Дюваль связалась с Морганом через несколько минут после аварии. Как всегда, ее вопросы били в самую точку.

— Успеет ли «Центральная» добраться до них?

Морган заколебался. Ответ на это, безусловно, был отрицательным. Однако неразумно и даже жестоко так рано оставлять надежду. Ведь несчастным все-таки повезло...

— Я не хочу внушать напрасные надежды, но мы, возможно, обойдемся и без «Центральной». Гораздо ближе, на станции «10-К» — на высоте десять тысяч километров, — работает группа монтажников. Их транспортер дойдет до Сессуи за двадцать часов.

— Так почему же он еще не отправлен?

— Офицер безопасности Барток сейчас примет решение, но все усилия могут оказаться тщетными. Воздуха хватит всего на десять часов. Еще серьезнее проблема температуры.

— В каком смысле?

— Наверху ночь, а у них нет источников тепла. Прощу вас, Максина, задержите это сообщение. Неизвестно, что иссякнет раньше — тепло или кислород.

Максина несколько секунд молчала, а потом с необычной для себя робостью заметила:

— Возможно, я идиотка, но ведь метеоспутники с их огромными инфракрасными лазерами...

— Нет, это я идиот! Минутку, сейчас свяжусь с «Центральной».

Барток был изысканно любезен, но его ответ ясно выразил мнение о дилетантах, сующих нос не в свое дело.

Морган переключился на Максину.

— Иногда специалисты тоже кое-что могут. Наш оказался на высоте, — с гордостью заявил он. — Он уже десять минут назад связался со Службой Муссонов. Компьютеры сейчас определяют необходимую энергию луча, чтобы не переборщить и не сжечь людей заживо.

— Значит, я была права, — небрежно заметила Максина. — О чем вы еще забыли?

Отвечать было нечего, да Морган и не пытался. Он буквально видел, как компьютер в голове Максины вихрем генерирует идеи, и угадал ее следующий вопрос.

— Разве нельзя использовать «пауков»?

— Даже последние модели имеют ограниченную высоту подъема — их аккумуляторы рассчитаны всего на 300 километров. Они предназначены для осмотра башни, когда она опустится в атмосферу.

— Поставьте более мощные аккумуляторы.

— За два-три часа? Но дело даже не в этом. Единственный аппарат, который сейчас проходит испытания, не пригоден для перевозки пассажиров.

— Пошлите его без людей.

— Об этом мы уже думали. Когда «паук» доберется до «Фундамента», потребуются оператор для выполнения стыковки. А на то, чтобы спустить по одному семь человек, уйдет несколько дней.

— Но есть же у вас хоть какой-нибудь план!

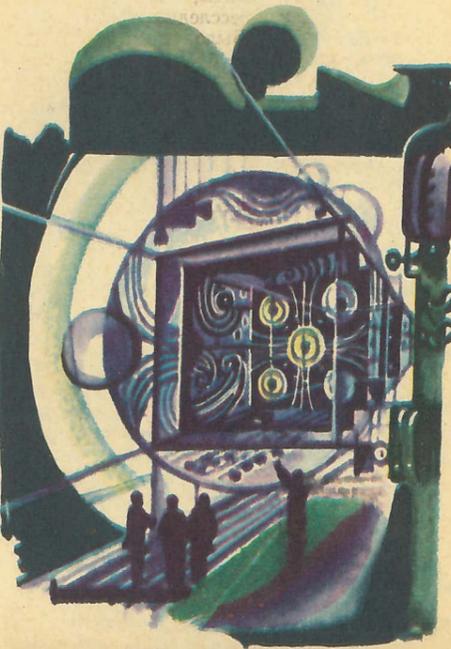
— Даже несколько, но все они куда не годятся. Если найдется что-нибудь путное, я вас извещу. А пока вы можете нам помочь.

— Чем? — с подозрением поинтересовалась Максина.

— Объясните вашим телезрителям, почему на высоте 600 километров два космических корабля легко стукнутся друг с другом, но ни один из них не может состыковаться с башней. Когда вы это сделаете, мы, вероятно, сообщим что-нибудь новое.

Когда возмущенное лицо Максина исчезло с экрана, Морган вновь окунулся в упорядоченный хаос командного пункта. Хотя офицер безопасности, со знанием дела выполняющий свой долг на «Центральной», и дал ему вежливый отпор, у него, Моргана, тоже могут появиться полезные соображения. Чудес, конечно, не бывает, но ведь он как-никак знает башню лучше всех на свете — кроме разве что Уоррена Кингсли. Возможно, Уоррен больше разбирается в мелочах, но общую картину яснее видит он, Морган.

Семь человек буквально застряли в небе. Это небывалая ситуация в ис-



тории космонавтики. Не может быть, чтобы не было никакого способа их спасти, прежде чем камера превратится в гроб Магомета, висящий между Землей и небом.

#### 40. КАНДИДАТУРА

— Все в порядке, — широко улыбаясь, сказал Уоррен Кингсли. — «Паук» дойдет до «Фундамента».

— Вам удалось увеличить мощность аккумулятора?

— Почти угадали. Это будет двухступенчатая штука, наподобие первых ракет. Как только истощится дополнительный аккумулятор, его надо сбросить, чтобы избавиться от балласта. Произойдет это на высоте четырехсот километров, а остаток пути обеспечит внутренний аккумулятор «Паука».

— А сколько он поднимет?

Улыбка Кингсли погасла.

— Около 50 килограммов. Но этого достаточно. Пара новых баллонов с давлением в тысячу атмосфер, по 5 килограммов кислорода в каждом. Маски с молекулярным фильтром, не пропускающим углекислый газ. Немного воды и пищевых концентратов. Кое-какие медикаменты. Всего около 45 килограммов.

— И вы уверены, что этого хватит?

— Вполне. С этим они продержатся до прибытия транспортера со станций «10-К». Если нужно, «Паук» сделает второй рейс.

— А что говорит Барток?

— Он согласен. Тем более что лучших предложений пока нет. «Паук»

будет готов через два часа. Максимум через три. К счастью, все оборудование стандартное. Остается один вопрос.

Ванневар Морган покачал головой. — Нет, Уоррен, — медленно произнес он. — Решать здесь нечего.

\* \* \*

— Я не хочу пользоваться своим положением, Барток, — сказал Морган. — Это простая логика. Конечно, «пауком» может управлять кто угодно, но лишь немногие разбираются в деталях. Когда «паук» подойдет к башне, могут возникнуть проблемы, и лучше всех подготовлен к их решению я.

— Позвольте напомнить, доктор Морган, — возразил офицер безопасности, — что вам шестьдесят пять лет. Было бы целесообразнее отправить кого-нибудь помоложе.

— Во-первых, шестьдесят шесть. Во-вторых, возраст тут ни при чем. Опасность равна нулю, и никакой физической силы не требуется.

К тому же, мог бы добавить Морган, психологические факторы неизмеримо важнее физических. Почти каждый может подниматься и опускаться в капсуле в качестве пассажира, как Максина Дюваль. Совсем другое дело — суметь справиться с критическими ситуациями, которые могут возникнуть на высоте 600 километров.

— Я все же полагаю, — мягко настаивал Барток, — что лучше отправить кого-нибудь помоложе. Например, доктора Кингсли.

Моргану показалось, что за его спиной Уоррен невольно вздохнул. Кингсли вечно был предметом шуток — из-за своего непреодолимого отвращения к высоте он никогда не участвовал в испытаниях спроектированных им самим сооружений. К счастью, объяснять это офицеру безопасности необязательно. Только два раза в жизни Ванневар Морган радовался своему малому росту, и это был один из них.

— Я на 15 килограммов легче Кингсли, — сказал он. — В операции, где каждый килограмм на счету, это решает дело. Поэтому не будем тратить время на споры.

Он ощутил легкий укор совести. Это было несправедливо. Барток выполнял свой долг, и притом со знанием дела. Через час капсула будет готова. Никто не терял ни минуты даром.

Несколько долгих мгновений они смотрели в глаза друг другу так, словно их не разделяли 25 тысяч километров. Барток отвечает за безопасность и теоретически может отменить любое распоряжение главного инженера. Но употребить свою власть ему не так уж легко.

Барток пожал плечами, и у Моргана вырвался вздох облегчения.

— Пожалуй, вы правы. Я не в восторге, но делать нечего. Желаю удачи.

— Благодарю, — невозмутимо отозвался Морган, и изображение Бартока исчезло с экрана. Обернувшись к безмолвному Кингсли, он сказал: — Пошли.

Только оставив командный пункт, уже по дороге к вершине горы, Морган машинально коснулся датчика, спрятанного у него под рубашкой. КОРА уже много месяцев его не беспокоила, и о ее существовании не знал даже Уоррен Кингсли. Неужели в угоду тщеславию он рискует не только собой, но и другими? Если бы офицер безопасности Барток узнал это...

Поздно. Решение уже принято.

#### 41. «ПАУК»

С тех пор как Морган впервые ее увидел, гора изменилась неузнаваемо. Вершину полностью срезали, так что получилось совершенно ровное плато, посреди которого гигантская «крышка от кастрюли» закрывала стартовую шахту для будущих межпланетных кораблей. Кто бы теперь поверил, что недавно здесь стоял древний монастырь, не менее трех тысячелетий служивший средоточием надежд и страхов миллиардов людей? Единственное, что от него осталось, это весьма двусмысленный дар Маханаяке Тхеро, ныне обшитый досками в ожидании отправки на новое место. Однако до сих пор ни власти Яккагалы, ни директор ранапурского музея не торопились приобретать зловещий колокол Калидасы. Последний раз он звонил, когда на вершине Шри Канды бушевал тот короткий, но чреватый важными последствиями ураган — поистине ветер больших перемен. Теперь, когда Морган в сопровождении помощников приближался к капсуле, блестевшей в лучах прожекторов, воздух был почти недвижим. На нижней части корпуса кто-то вывел по трафарету «паук-2», а под этим было нацарапано: «Оправдаем надежды».

«Дай-то бог», — подумал Морган. Каждый раз, когда он поднимался сюда, ему становилось трудно дышать. Но, как ни странно, КОРА еще ни разу не поднимала тревоги. Режим, предписанный доктором Сенном, действовал безотказно. «Паук» был уже полностью нагружен и, приподнятый домкратами, ждал, когда к его днищу подвешат дополнительный аккумулятор. Механики торопливо заканчивали последние приготовления и разъединяли многочисленные кабели. Человеку, не привыкшему к скафандру, ничего не стоило запутаться в их паутине.

Скафандр «Эластик» всего полчаса назад привезли Моргану из Гагари-

на; некоторое время он уже думал, что пойдет вообще без космического костюма. «Паук-2» гораздо сложнее своего предшественника, в котором путешествовала Максина Дюваль. В сущности, это крохотный космический корабль. Если подъем пройдет нормально, Морган состыкует его с воздушным шлюзом в основании башни, который много лет назад был спроектирован специально для этой цели. Тесно облегающий тело, «Эластик» ничем не напоминал неуклюжие доспехи первых астронавтов и почти не стеснял движений. Морган как-то присутствовал на демонстрации, устроенной фирмой, производящей эти скафандры. Это был целый спектакль, включавший акробатические номера, фехтование и балет...

Морган взобрался по короткой лесенке, постоял минуту на крошечном металлическом крыльце и, пятясь, осторожно залез в кабину. Усевшись и застегнув ремни, он осмотрелся. «Паук» был одноместный, но вместительный аппарат; тесноты не ощущалось, несмотря на дополнительное оборудование.

Два кислородных баллона отлично уместились под сиденьем, коробка с дыхательными масками — за лестницей, ведущей к воздушному шлюзу над головой пилота. Как мало надо для спасения стольких людей!

Морган захватил единственный «талисман» — память о первом посещении Яккагалы, где в некотором смысле все началось. Рулетка почти не занимала места и весила всего килограмм. Всякий раз, когда Морган оставлял ее дома, она оказывалась очень нужна. Наверняка пригодится и в этом путешествии.

Он включил питание скафандра и проверил расход воздуха. Снаружи отсоединили силовые кабели, и «паук» обрел независимость.

В такие моменты никто не произносит торжественных речей. Морган улыбнулся Уоррену и сказал:

— Берегите имущество, пока я не вернусь.

Трудно представить себе огромную разницу между стартом капсулы и запуском старинной ракеты с огромным количеством предпусковых операций, со сложным расчетом времени, с невероятным ревом и грохотом. Морган дождался, пока две последние цифры на таймере превратились в нули, и включил питание двигателя.

Спокойно, без единого звука, залитая светом прожекторов вершина горы ушла вниз. Даже подъем воздушного шара не мог быть бесшумнее. Впрочем, если прислушаться, можно различить слабое жужжание двух двигателей, приводящих в движение большие фрикционные колеса, которые захватывают ленту над и под капсулой.

Скорость подъема 50 метров в се-

кунду — показывал спидометр. 180 километров в час. При данной нагрузке этот режим наиболее экономичен. Когда отвалится дополнительный аккумулятор, можно будет увеличить скорость еще на 25 процентов.

— Скажите что-нибудь, Ван! — послышался веселый голос Кингсли из оставшегося внизу мира.

— Позже, — ответил Морган. — Я хочу отдохнуть и любоваться пейзажем. Если вам нужен репортаж, надо было послать Максину Дюваль.

— Она уже пытается с вами связаться.

— Передайте ей привет и скажите, что я занят. Может, когда доберусь до башни... Кстати, как там дела?

— Температура стабилизировалась на двадцати градусах. Служба Муссонов каждые десять минут направляет на них лазер в несколько мегаватт. Профессор Сессуи в ярости — это нарушает работу его приборов. — А как с воздухом?

— Хуже. Давление заметно упало, и растет процент углекислого газа. Все избегают лишних движений для экономии кислорода.

«Все, кроме профессора», — подумал Морган. Интересно будет встретиться с этим человеком. Морган прочел несколько книжек Сессуи и нашел их напыщенными и многословными. Автор наверняка под стать своему стилю.

— А что слышно со станции «10-К»?

— Транспортер отправляется через два часа. Сейчас они монтируют специальные цепи, чтобы исключить возможность пожара.

— Хорошая мысль. Это придумал Барток?

— Возможно. Они пойдут по северной линии, наверняка не затронутой взрывом, и прибудут на место через двадцать один час. Если все будет нормально, нам не понадобится даже второй рейс «паука».

Разумеется, оба собеседника знали, что успокаиваться рано. Мало ли что... Впрочем, пока все шло как нельзя лучше, и ближайшие три часа Моргану действительно оставалось любоваться бескрайними видами.

Он уже поднялся выше всех самолетов. В истории воздушного транспорта ничего подобного не было. Хотя «паук» и его предшественники бесчисленное число раз взбирались на 20 километров, выше подниматься не разрешалось — из-за невозможности спасательных операций. Пока основание башни не подойдет ближе, а у «паука» не появится минимум два товарища, способных ползать вверх и вниз по другим лентам, рекордные подъемы не планировались. Морган отогнал мысль о том, что будет, если откажет приводной механизм. Это обрело бы на гибель не только тех,

кто застрял в «Фундаменте», но и его самого.

Пятьдесят километров. Он достиг того, что еще недавно было нижним уровнем ионосферы. Разумеется, он не ожидал увидеть ничего интересного, но ошибался.

Первым намеком было легкое потрескивание в репродукторе; затем он заметил колеблющийся огонек в зеркале заднего вида, установленном за иллюминатором. Секунду Морган с изумлением смотрел в зеркало, потом ему стало не по себе, и он связался с Землей.

— У меня появился товарищ по ведомству профессора Сессуи. Это светящийся шар диаметром сантиметров двадцать. Он упорно преследует меня, но держится, слава богу, на неизменном расстоянии. Он очень красив — переливается синим светом и каждые несколько секунд вспыхивает. Я слышу его по радио.

Прошла целая минута, прежде чем Кингсли его успокоил.

— Это всего лишь огонь святого Эльма. Мы уже видели их на лентах во время грозы. У водителя первого «паука» волосы от них вставали дыбом. Но вам беспокоиться нечего, вы надежно защищены.

— Я не знал, что огни святого Эльма бывают так высоко.

— Мы тоже. Обсудите это с Сессуи.

— Он тускнеет, увеличивается и тускнеет. Совсем исчез. Даже немного жалко.

— Вы лучше посмотрите, что творится сверху, — сказал Кингсли.

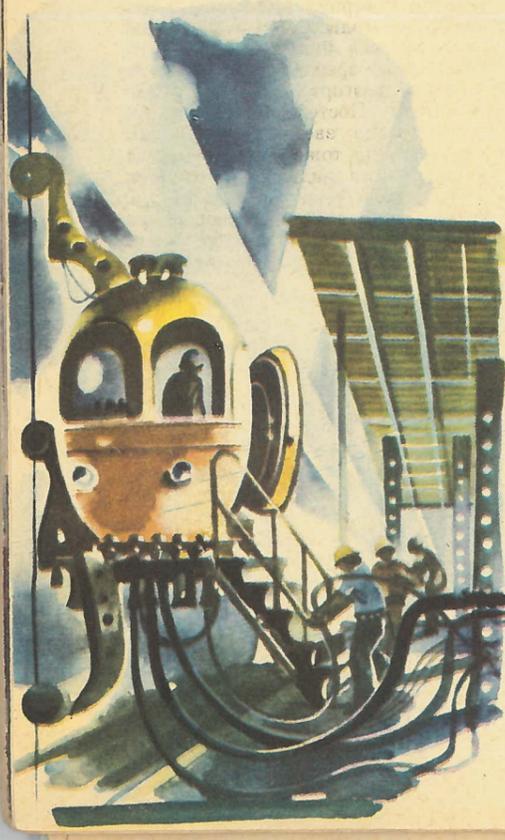
Морган повернул зеркало, и в нем появились звезды. Потом выключил все светящиеся индикаторы.

Постепенно зрение адаптировалось. В зеркале разгоралось слабое красное сияние. Постепенно усиливаясь, оно поглотило звезды, потом тьма вокруг зеркала тоже стала светиться. Теперь Морган видел сияние прямо перед собой, ибо оно охватило всю нижнюю часть неба. Мерцающие, все время смещающиеся столбы света опускались к Земле, и Морган понял, почему человек, подобный профессору Сессуи, нередко посвящает всю жизнь раскрытию их тайн.

Полярное сияние, редкий гость на экваторе, торжественным маршем шло с полюсов.

42. НАД ПОЛЯРНЫМ СИЯНИЕМ

Казалось, чья-то невидимая рука тянет по небу бледно-зеленые огненные полосы с алыми краями. Они трепетали под порывами солнечного ветра, несущегося от Солнца к Земле и уходящего в бесконечность со скоростью миллион километров в час. Даже над Марсом мерцало слабое сияние, а ядовитые небеса Венеры наверняка были тоже объята ярким пламенем. Над сверкающими



полотнищами у самого горизонта по небу неслись длинные полосы света, напоминающие пластины полуоткрытого веера. Порою они, словно лучи гигантского прожектора, били Моргану прямо в глаза, на долгие минуты совершенно его ослепляя. Уже не было нужды включать освещение капсулы — небесный фейерверк был так ярким, что при его свете свободно можно было читать.

Двести километров. «Паук» все еще бесшумно и легко полз вверх. Трудно поверить, что он оставил Землю всего час назад. Трудно даже поверить, что Земля вообще еще существует, ибо теперь Морган поднялся между стенами огненного каньона.

Иллюзия длилась всего несколько секунд, потом краткое равновесие между магнитным полем и несущими к Земле заряженными электричеством облаками нарушилось. Но в этот миг Морган был уверен, что поднимается со дна глубокой пропасти, по сравнению с которой даже марсианский Большой Каньон казался бы ничтожной щелью. Потом светящиеся стокилометровые утесы стали прозрачными, и сквозь них опять засветились звезды. Он увидел их такими, какими они были на деле — всего лишь флюоресцирующими призраками.

Теперь, подобно самолету, прорывающемуся сквозь низкие облака, «паук» полз все выше, оставляя потрясающее зрелище внизу. Морган выходил из огненного тумана, который клубился и извивался у него под ногами. Много лет назад он тропической ночью плыл океанским лайнером и вместе с другими пассажирами, столпившимися на корме, завороченно любовался неповторимым чудом биолюминесцентного свечения кильватерных струй. Зеленые и синие ог-

ни, мерцавшие теперь под «пауком», напоминали созданные планктоном краски, которые он видел в ту ночь, и казалось, что он снова наблюдает побочные продукты жизни — игру гигантских невидимых тварей, обитающих в верхних слоях атмосферы...

Он даже удивился, когда ему напомнили о его обязанностях.

— Сколько осталось энергии? — спросил Кингсли. — Этого аккумулятора хватит всего на двадцать минут. Морган взглянул на приборную доску.

Девяносто пять процентов израсходовано, но скорость подъема возросла на пять процентов. Почти 190 километров в час.

Так и должно быть. «Паук» ощущает уменьшение силы тяжести с высотой. Она уже снизилась на десять процентов.

Изменение столь незначительное, что его едва ли заметит человек, привязанный к креслу и облаченный в скафандр, который весит несколько килограммов. Однако охватившее Моргана непомерно радужное настроение заставило его заподозрить, что он получает слишком много кислорода.

Нет, расход воздуха нормальный. Наверное, он просто возбужден потрясающим зрелищем, которое, впрочем, уже начало тускнеть, ибо сияние, словно отступая в свои полярные твердны, уходило к северу и к югу. А может, он рад тому, что операция с использованием техники, которой еще никто в этих условиях не испытывал, началась так успешно?

Все эти, казалось бы, вполне разумные объяснения никак его не удовлетворяли. Охватившее его чувство счастья, даже восторг никак не укладывалось в рамки логики. Уоррен Кингсли, любитель подводного плавания, часто рассказывал ему, что чувствует нечто подобное в морских глубинах. Морган никогда не испытывал ощущений, вызванных невосможностью, и только сейчас понял, что это такое. Казалось, все его заботы остались внизу, на планете, теперь скрытой под угасающими петлями и ажурными узорами полярного сияния.

Звезды, которым больше не было нужды соревноваться с жутким пришельцем с полюсов, возвращались на свои законные места.

Морган пристально вглядывался в зенит, надеясь увидеть башню, но мог различить лишь первые несколько метров ленты, по которой быстро и плавно взбирался «паук». Эта тонкая нить, от которой теперь зависела его собственная жизнь и жизнь еще семи человек, выглядела неподвижной, и трудно было поверить, что «паук» мчится вверх со скоростью около двухсот километров в час...

— Высота приближается к тремстам восьмидесяти, — раздался голос Кингсли. — Если аккумулятор про-

держится еще километров двадцать, то все в порядке. Как самочувствие?

Моргану очень хотелось разразиться восторженной речью, но природная сдержанность возобладала.

— Хорошее, — отвечал он. — Если бы мы смогли гарантировать такой спектакль всем нашим пассажирам, у нас бы от них отбоя не было.

— Можно попробовать, — засмеялся Кингсли. — Попросим Службу Муссонов сбросить в нужных местах несколько бочек электронов. Не совсем по их части, но они здорово импровизируют, верно?

Морган ухмыльнулся, но ничего не ответил. Глаза его были устремлены на приборы, показывавшие заметное снижение мощности и скорости подъема. Однако оснований для тревоги нет — «паук» прошел триста восемьдесят пять километров из четырехсот, а в дополнительном аккумуляторе все еще теплится жизнь.

На высоте триста девяносто километров Морган начал сбавлять скорость, и «паук» пополз медленнее. Вскоре он почти перестал двигаться и в конце концов остановился, чуть-чуть не дойдя до четырехсот пяти километров.

— Сбрасываю аккумулятор, — доложил Морган. — Берегитесь!

Многие ломали головы над тем, как бы спасти этот тяжелый и дорогой агрегат, но недостаток времени не позволил создать тормозную систему, которая бы обеспечила ему благополучный спуск. К счастью, район падения, в десяти километрах к востоку от станции «Земля», находился в непроходимых джунглях. Животному миру Тапробани придется примириться со своей судьбой, а с управлением охраны окружающей среды лучше связаться потом.

Морган повернул ключ предохранителя, а затем нажал красную кнопку подачи тока на пироболты. От детонации капсулу сильно трянуло. Потом Морган ввел в действие внутренний аккумулятор, медленно отпустил фрикционные тормоза и снова включил двигатели.

Аппарат вышел на финишную прямую. Но одного взгляда на приборы хватило, чтобы понять: творится что-то неладное. «Паук» должен был подниматься со скоростью двести километров в час, а он едва делал сто. Никаких проверок не требовалось — Морган мгновенно поставил диагноз, ибо цифры говорили сами за себя.

— Случилось несчастье. Заряды взорвались, но аккумулятор не упал. Его что-то держит, — в отчаянии сообщил он на Землю.

Разумеется, не было нужды добавлять, что экспедиция потерпела неудачу. Все понимали, что «паук» не сможет добраться до основания башни с балластом в несколько центнеров.

(Продолжение следует)

## ЛИТЕРНЫЙ

### ДЛЯ

## ЗВЕРЮШЕК

Дыма высокой трубой, на цирковую арену по миниатюрным рельсам выезжает паровоз, совсем как настоящий, с тремя вагонами (двумя пассажирскими и «теплушкой»). На перроне его встречает дежурный — утка. Ударом в колокол она возвещает о прибытии поезда.

К нему выходит начальник станции — бульдог. Суетливые пассажиры — морские свинки — торопятся занять свои места. Еле поспевая за ними, носильщики — гуси — тащат багаж. Порядок на станции строгий — посуха ставит на билетах компостер, а козел контролирует посадку. Две шустрые обезьянки заняты своим делом — одна колдует в кабине паровоза, другая — переводит стрелку. Стараясь остаться в тени, заяц шмыгнул на буфер. Трижды звучит колокол — поезд отправляется. А вслед за ним торопливо шагает на длинных ногах опоздавшая цапля.

Этот номер, созданный в 1907 году Владимиром Леонидовичем Дуровым, вошел в историю цирка под названием «Дуровская железная дорога». До сих пор остается он образцом высокого мастерства дрессировки животных.

Скоро в Москве, рядом с бывшим Уголком Дурова, откроется Театр зверей имени В. Л. Дурова. В репертуаре этого уникального театра займет почетное место и знаменитая «Дуровская железная дорога». Возрождает забытый аттракцион представительница третьего поколения знаменитой династии — заслуженная артистка РСФСР, писательница Наталья Юрьевна Дурова. А техническую часть номера — локомотив и подвижной состав — воссоздали по старым фотографиям на Донецком металлургическом заводе. Сложную, кропотливую работу выполнили специалисты железнодорожной службы предприятия под руководством начальника тепловозного депо Юрия Павловича Линника. В их распоряжении было всего три старых снимка: на од-

ном — паровоз, на другом — тендер и часть пассажирского вагона, на третьем — «теплушка».

Для выполнения необычного заказа создали творческую группу из слесарей Виктора Спасского, Александра Беловола, Юрия Гричина. Охотно взялся за это дело и ветеран депо Михаил Иванович Потатуев. Исходные данные конструкции: ширина колеи — 315 мм, габариты локомотива — длина 1500 мм, ширина 500 мм, высота 1100 мм, длина тендера 1100 мм. Два классных вагона по 1500 мм каждый, товарный — 1200 мм; в целом состав получался до 7 м. Первая проблема заключалась в том, чтобы поезд при такой длине легко ходил по кругу диаметром 7 м. Большой в арену не вписывался.

Начали с колеи. Для рельсов пришлось специально прокатать профиль двутаврового сечения 50 × 20 мм. Токари выточили нужные валки, затем прокатчики изготовили 100 м заготовок.

Каждую секцию сделали трехметровой. Собирали их в круг при помощи накладок с болтами. Шпалы нарезали из стальной полосы. Есть в путевом хозяйстве и стрелка с ручным приводом.

На круг и ветку к нему ушло 50 м колеи.

Потом приступили к постройке локомотива. Двигатель решили поставить электрический. Паровой и делать сложнее, и эксплуатировать мудрено. Подобрали электромотор постоянного тока, поскольку проще реверсировать. Питание обеспечили две батареи кислотных аккумуляторов напряжением 24 В. Электродвигатель развивал до 2000 об/мин, имея мощность 1 кВт. Через червячный редуктор обороты ведущей оси понизили до 30—35. Этого оказалось достаточно, чтобы тяговое усилие на каждом вагоне достигало 50 кг. Одного заряда аккумуляторов хватает на 5—6 ч работы.

Локомотив собрали на раме из 6-мм стали. Корпус котла, кабину, тендер изготовили из листа толщиной 1,5 мм. Колеса отлили из алюминия. Для прочности на них напрессованы стальные бандажи. Сама ходовая часть имеет три пары колес и бегунки. Средняя пара, ведущая, сделана без реборды, что облегчает движение по кривой. Этому способствует и установка бегунков на специальной поворотной тележке. Диаметр ведущих колес 350 мм, бегунков — 220 мм.

Чтобы локомотив напоминал паровоз, имитировали паровые цилиндры с шатунами, дышлами, направляющими. На котел поставили песочницу, сухопарник. В кабине смонтировали рычаги управления, водомерную трубку и краники.



Опробование локомотива в цехе. Фото автора.

А электрическое управление — кнопки «вперед», «назад», «стоп» и общий тумблер выключения — вывели на крышу кабины с правой стороны. От кнопок провода идут внутрь корпуса, где размещена панель с контакторами для перемены питания электродвигателя. Аккумуляторы поместили в тендере.

Высокая, под старинную, труба имеет специальную кассету для дымовой пашки. Пржектор, габаритные огни оснащены лампами различной силы.

Стальные оси локомотивов и вагонов вращаются в скользящих подшипниках из бронзы; смазка фитинга, рассчитанная на масло М-14В. Мягкость всей подвески достигнута за счет спиральных пружин. Тем не менее на тендере выполнена имитация листовых рессор.

Рамы вагонов отштампованы из 3-мм стали. Кузов сделан из того же 1,5-мм листа, а крыша из 5-мм фанеры. Теплушка имеет остов из уголкового железа и обшита вагонной доской пропорционально уменьшенных размеров. Буфера, фаркопы, тормоза — все как у настоящих поездов прошлого.

В принципе данная конструкция не является ни моделью-копией, ни действующим макетом. Это своеобразный электропоезд, стилизованный под специальный состав 20-х годов, эдакий литерный поезд для зверюшек.

А. ЖИЛА,  
редактор Донецкого телевидения

МИР НАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ



# ЖЕЛТЫЙ «ТМ»

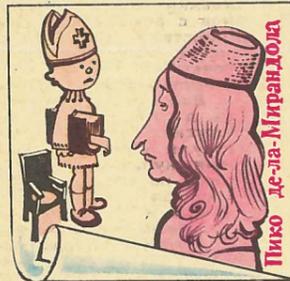
Однажды

Хорошо быть  
вундеркиндом

Итальянский ученый XV века Пико де ла Мирандола в детстве поража́л окружающих своим преждевременно развитым интеллектом. Как-то раз один кардинал, глядя на чудо-ребенка, хмуро заметил:

— Все эти дети-скороспелки блещут умом только в ранние годы, а потом чем больше взрослеют, тем сильнее глупеют.

— Если это верно, — живо поддвинул мальчик, — то вы, видно, были вундеркиндом...



Пико де-ла-Мирандола

Правы были  
русские!

Известный советский геодезист, профессор В. Каврайский писал, что когда в 1841 году немецкий ученый Ф. Бессель получил размеры земного эллипсоида  $a = 6\,377\,397$  м и  $\frac{a-b}{a} = 1:299,1528 \pm 4,7$ , то директор Парижской обсерватории У. Лавуазье посмеивался над последним числом, говоря, что «десятизначные-то в нем, может быть, и верны, а целые, по всей вероятности, ошибочны».

И хотя немецкий геодезист В. Нордан приписал к числу еще 4 знака (1285) «для согласования вычисле-



Мопертюи

Боссю

Последние слова  
математика

Когда французский ученый П. Мопертюи узнал, что его коллега ученый аббат Ш. Боссю (1730—1814) — создатель знаменитого курса математики и гидромеханики — тяжело болен, он немедленно отправился навестить больного.

— Пациент при смерти! — сказал ему врач. — Он уже не в силах произнести ни одного слова.

— Ничего, я знаю одно универсальное средство! — заявил Мопертюи и, подойдя к умирающему, громко спросил Боссю, сколько будет двенадцать в квадрате?

— Сто сорок четыре! — прошептал математик и испустил дух.

ний», Лавуазье оказался прав.

В 1940 году профессор Ф. Красовский получил более точные данные:  $a = 6\,378\,245$  м  $\pm 100$  м и  $\frac{a-b}{a} = 1:298,3 \pm 1$ . За эту работу он вместе с доцентом А. Изотовым был удостоен Государственной премии.

Американские геодезисты не оспаривали выводов профессора Красовского. Они просто ими пренебрегали и использовали для геодезических вычислений параметры эллипсоида  $a = 6\,378\,249$  (1) и  $\frac{a-b}{a} = 1:293,5$  (7), полученные английскими геодезистом А. Кларком в 1880 году.

Когда же были запущены в СССР первые искусственные спутники Земли, то профессор Э. Бухар (Чехословакия) по их 3-месячным наблюдениям быстро и точно получил сжатие Земли  $\alpha =$

Еще раз о  
«следе Солнца»

В № 1 за 1980 год в заметке Р. Бросаловой говорится, будто видимый поперечник Солнца в день равноденствия укладывается ровно 180 раз в полуокружность, описываемую им на небосводе. Это неверно. По современным данным, угловой диаметр светила укладывается 337,5 раза. Допустить, что древние жрецы могли так сильно ошибаться в своих измерениях, невозможно. По всей видимости, в делении окружности на 360° был какой-то другой смысл. Какой же?

Я думаю, что более четко тут прослеживается связь между временем и измерением углов. За один час Земля поворачивается вокруг оси на 15°, за 4 мину-

ты — на 1°, за 4 секунды — на одну угловую минуту. Это весьма удобно и для астрономов, и для моряков, и для геодезистов при определении географических координат. Кроме того, если обратить внимание на число 360, то оно имеет много делителей. Это числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 60, 72, 90, 120, 180, 360 — что ж, вполне удобно. Если же разделить окружность на части, кратные двум, то набор делителей будет значительно беднее, среди них нет чисел 3, 5 и им кратных. Да и делить на много частей неудобно — ведь моряки ограничили только 32 румбамми, а метеорологи и того меньше — всего 16. Таким образом, деление окружности на 360 градусов связано с движением Солнца, но не так, как предполагает Р. Бросалова.

В. ПУСТОВАЛОВ  
г. Красноярск

Почтовый ящик

Какого пола

нечетные числа?



В № 2 за 1980 год была опубликована заметка Л. Евсеева «Магия чисел». Меня заинтересовало в ней утверждение: «Четные числа пифагорейцы считали мужскими, а нечетные, начиная с 3, — женскими». Но ведь чисто интуитивно можно сказать, что четные числа лучше сбалансированы, замкнуты на себя, округлы, симметричны и по справедливости должны быть названы женскими. Напротив, числа нечетные — незавершенны, динамичны, угловаты, то есть имеют те черты, которые присущи сильному полу. Я взял на себя труд поставить маленький эксперимент, предлагая знакомым установить между четностью и полом соответствие или засвидетельствовать, что никакой аналогии

здесь нет. Результаты оказались неопределенными. Среди 19 опрошенных мужчин 7 придерживались того, что четные числа — женского мнения, а 5 просто пожалели плечами. Среди 15 женщин эти показатели составили 6, 4 и 4 соответственно. Ответ одной весьма строгой особы — научного работника — был неожиданным: мужчинам соответствуют нечетные числа, а женщинам... тоже они.

И все-таки интуиция меня не подвела в этом запутанном вопросе — Пифагор действительно солидарен со мной! Посмотрите, например, авторитетный труд «Пробуждающаяся наука» Б. Л. ван дер Вардена, Физматгиз, 1959, с. 133.

Н. МИХАЙЛЕНКО

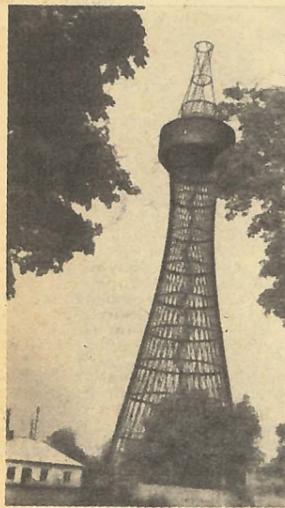
можно получить, применяя классические методы геодезии».

В 1958 году Картографическая служба армии США также определила сжатие Земли по наблюдениям спутников «Авангард» и получила результаты:  $\alpha = -1:298,10 \pm 0,6$  и  $\alpha = -1:298,38 \pm 0,07$ . Среднее из них —  $1:298,24$  — хорошо совпадало с результатом Красовского. В связи с этим французский журнал «Атом» ехидно заметил: «Хотя американский спутник Земли и очень мал (вес «Авангарда» был равен всего 14 кг), он все же позволил ученым-геодезистам США убедиться, что в важном вопросе о форме Земли правы были не они, а русские ученые».

А. БУТКЕВИЧ  
г. Львов

Уникальный памятник  
русской техники

Если главной достопримечательностью Всемирной выставки в Париже в 1889 году была знаменитая Эйфелева башня, то своеобразным символом и центральным экспонатом Всероссийской выставки в Нижнем Новгороде спустя 7 лет стала 50-метровая гиперболоидная водонапорная башня инженера В. Шухова. «Резервуар на 9500 ведер питьевой воды, — писалось в путеводителе, — помещается на вершине высокой башни, представляющей своего рода «гвоздь» нынешней выставки».



Мало кому известно, что этот уникальный экспонат приобрел богатый помещик Ю. Нечаев-Мальцев, по указанию которого башня после закрытия выставки была разобрана, привезена в усадьбу Полибино и под наблюдением самого В. Шухова снова установлена в углу гигантского парка. Она предназначалась для полива фруктового сада, огородов и водоснабжения усадьбы. Башня использовалась по своему прямому назначению до 1919 года. Потом долгое время была заброшена. Недавно она взята под охрану государства и ныне является уникальным памятником отечественной техники, одним из самых интересных в Данковском районе Липецкой области.

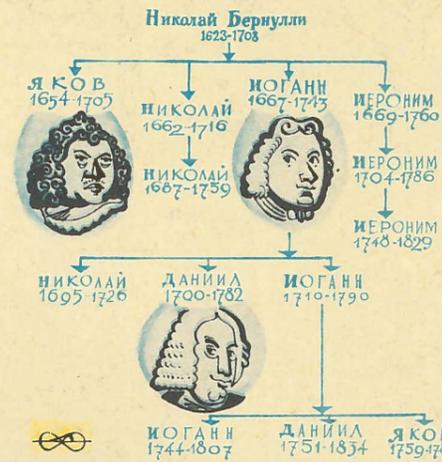
И. ЛОКТНОВОВ,  
краевед  
Липецкая обл.

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,  
опубликованной в № 8, 1980 г.

1. Сс5 Кр:е4
1. Сс5 е1 Ф(Ка2 или Кб3)
2. Кd2 +Крd3
2. Фс4+Кр:с4
3. Фd7x
3. Кe5x

Эти удивительные  
Бернулли

В 1622 году в вольном городе Базеле появился купец-гугенот из Антверпена по фамилии Бернулли, которому суждено было стать родоначальником удивительной семьи: на протяжении нескольких столетий она давала в каждом поколении ученых, «хранивших наследственный блеск фамилии». У Николая — одного из сыновей первого базельского купца Иеронима, художника Николая и два математика — Яков и Иоганн. Последние примерно с 1687 года и принялись осваивать то обширное поле математического анализа, которое



Однако старший брат Николай категорически заявил, что не отпустит Даниила одного в далекую Москву и поедет туда вместе с ним.

В октябре 1725 года оба молодых Бернулли приступили к исполнению своих обязанностей: старший занял кафедру математики, младший — физиологии. Кроме того, в академических списках появилось и имя их отца Иоганна — он стал одним из первых иностранных почетных членов академии, которые должны были следить за научной жизнью учеников на родине и информировать о ней российских коллег.

Академик Николай Бернулли умер через год после приезда в «северную Венецию». Его имя в науке сохранилось в связи с предложенной им задачей по теории вероятностей, известной под названием «петербургский парадокс». Что же касается Даниила Бернулли, то он в полной мере проявил славные научные традиции рода. Кроме чисто математических работ, он много занимался задачами, предлагаемыми на конкурсах Парижской академии наук: в течение 33 лет он получил и разделил с другими учеными десять премий. Среди отмеченных работ — песочные часы для мореходов, теория течений, задача о взаимном наклоне планет, лучший способ устрой-

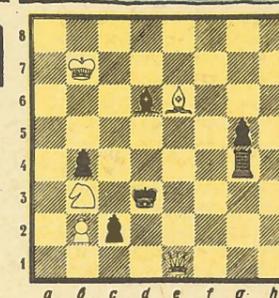
ства якорей, определения времени на море, уменьшения боковой и килевой качки судна и т. д. Но самым важным вкладом Даниила в науку стал трактат «Гидродинамика», написанный по заказу Петербургской академии, в котором впервые был введен в научный обиход основополагающий для движения жидкостей закон — закон Бернулли.

Но на этом история не кончается. У Николая и Даниила был брат Иоганн, сыновья которого также участвовали в научной и педагогической деятельности. Старший — Иоганн — был математиком, астрономом и путешественником, написал 15 томов с описаниями своих странствий, работал в Берлинской академии наук и был почетным членом академии Петербургской. Младший — Яков — специализировался в механике, стал петербургским академиком в 1787 году и умер от удара во время купания в Неве. И это еще не все: у художника Николая — брата Якова, Иоганна и Иеронима — был сын, тоже Николай, который стал профессором математики в Падуе и Базеле.

Таким образом, в трех поколениях Бернулли из тринадцати представителей мужского пола семеро были математиками и из них пятеро связаны с Петербургской академией наук.

Г. КОТЛОВ

Шахматы



Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. Смыслов

Задача Л. МАКАРОНЦА  
(Львов)

Мат в 3 хода

А. С. Меликсетян. ЮНОМУ ЛЮБИТЕЛЮ МОЗАИКИ. М., «Просвещение», 1979.

Когда археологи откопали Помпею, древнеримский город, погибший при извержении Везувия, они поразились — со стен домов на них смотрели великолепные мозаичные портреты и пейзажи. Картины сохранили всю первозданную свежесть и прелесть красок, словно бы не прошло с тех пор столетий.

Да и сейчас, созерцая современные образцы этого искусства, мы не перестаем удивляться красоте и оригинальности картин, таланту мастеров. Мозаикой занимались такие выдающиеся художники, как И. Е. Репин и В. М. Васнецов. Радует взоры москвичей керамическая мозаика на фронтоне гостиницы «Метрополь», выполненная М. А. Врубелем. Да что говорить! Сам великий М. В. Ломоносов отдал дань мозаичному делу. Так, в 1745 году он создал портрет Петра I. Позднее вместе с помощниками-учениками Рисовальной палаты Матвеем Васильевым и Ефимом Мельниковым Ломоносов заканчивает картину «Полтавская битва».

Обо всем этом вы узнаете из книги кандидата педагогических наук А. С. Меликсетяна «Юному любителю мозаики». И хотя в подзаголовке она названа «Книгой для учащихся», думается, ее с интересом прочтут и взрослые. Ведь литературы о мозаике у нас, к сожалению, еще очень мало...

Для своего разговора с читателем автор выбрал деловой тон, порой даже несколько суховатый. В конце концов, его книга не исследование по эстетике или истории мозаики (но и не учебник для художественно-промышленных училищ). И предназначена она не профессиональным мозаистам, а любителям. Потому что автор задается целью в первую очередь привить читателю любовь к мозаике. Впрочем, предвидя недоуменные вопросы кое-кого — мол, стоит ли тратить время на такие «пустяки», как мозаика, автор пишет: «Мозаичные работы развивают эстетический вкус человека. Постепенно вы научитесь понимать значение декоративного искусства в жизни, труде, быту, взаимозависимость утилитарного назначения предмета, его формы, материала и элементов украшения, отличать подлинно художественные произведения». Для тех же, кто во всем

ищет рационализм, автор поясняет: «...мозаичные работы тесно связаны с... изобразительным искусством, черчением, столярным делом и др.».

А. С. Меликсетян обращается к фактам. И как-то так само собою получается, что факты превращаются в образы, привлекая наше внимание, вызывая неподдельный интерес к мозаике.

Можно было бы просто перечислить ее виды — индийская, флорентийская и т. д., но автор каждому посвятил особую главку. Он подробно рассказывает не только о современных рассказывает не только о современных приемах, но и о технике мастеров прошлого — чертозианской, интарсии, маркетри. Перед нами маленькая энциклопедия, в которой есть место и искусству, и ремеслу, и истории. На страницах ее чертежи и схемы соседствуют с репродукциями художественных произведений, а отрывки из стихотворения и дневниковые записи Ломоносова — с прозаическим описанием рабочего места.

Все это нужно автору, чтобы научить нас разбираться в тонкостях мозаичного дела, отличать подлинное искусство от подделки и фальши, наконец, чтобы помочь нам в первых попытках складывать рисунки. Совсем не обязательно иметь драгоценные камни, слоновою кость, черное или красное дерево. К делу можно приспособить гальку и камни, листья и лепестки цветов, солому и бумагу, медь, алюминий или липу, осину... Даже кирпич — и тот пригодится! А что? Ведь именно из кирпича выложены панно на корпусах Московского Дворца пионеров и школьничков на Ленинских горах. А вот самаркандские мастера в старину знали секрет мягкого кирпича. Он легко разрезался на кусочки любого размера и формы, из которых составлялись удивительные по красоте мозаики.

Довольно просто сделать мозаику и из кусочков цветного стекла. Подрастают это вполне под силу. Зато какой вид приобретает школа, украшенная мозаикой из смальты или витражом.

Но сам А. С. Меликсетян явно предпочитает деревянную мозаику. Может быть, потому, что понять природу и сложно, и в то же время — увлекательно. Ведь это действительно трудно — увидеть рисунок в узорах древесных волокон или годичных колец. Как правильно заметил преподаватель одного из ленинградских ПТУ В. В. Куршов (его слова приводит в своей книге А. С. Меликсетян), «человек обязан удивляться, он должен фантазировать. Фантазия нужна столярам не меньше, чем поэтам».

И если вы после прочтения книги пришли к такому же мнению, то, значит, свою задачу ее автор выполнил.

ВЛАДИМИР ГРЕКОВ

## ПРИЧУДЫ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

К 3-й стр. обложки

ГЕРМАН СМИРНОВ, инженер

«Биографы Ньютона удивляют, — писал А. Герцен в 1846 году, — что ничего не известно об его ребячестве, а сами говорят, что он в восемь лет был математиком, то есть не имел ребячества». Сказано не совсем точно: Ньютон в детские годы не обнаруживал исключительных математических способностей. Но Герцен прав по существу. Будущий ученый не любил пустых забав. Молва утверждает, что он первым — по крайней мере в Англии — стал запускать воздушных змеев. Поиски их наилучшей формы и размеров дали толчок проявлению его исследовательских талантов. Именно это увлечение натолкнуло Ньютона на опыт, который сам он считал своим первым научным экспериментом. Прыгая во время бури по направлению ветра и против него, он по разнице в дальности прыжка пытался оценить силу, с которой ветер давит на тело...

Если эта история верна, то трудно найти пример, который более ярко показывал бы всю сложность проблемы воздушного сопротивления. Гениальный ученый — сверхъестественный разум, как называли его иногда современники, — на протяжении всей жизни оказался не в силах решить задачу, возникшую перед его умственным взором еще в детстве.

Правда, Ньютон сделал многое. Именно он установил, что сила сопротивления пропорциональна квадрату скорости, площади поперечного сечения и плотности среды. Приведем эту зависимость в современной математической форме, получим формулу, представленную на 3-й странице обложки журнала (рис. 2). Величины в формуле вычислить нетрудно, за исключением коэффициента пропорциональности — он выражает собой силу, действующую на тело в том случае, когда сами величины равны единице. И все же ни великий физик, ни его современники не могли даже представить себе, сколько неожиданных открытий и коварных парадоксов таилось в мнимой простоте этого коэффициента, называемого теперь коэффициентом аэродинамического со-

противления. Лишь в длинной цепи последующих гидроаэродинамических исследований постепенно подбирались экспериментальные данные для решения задачи, заинтересовавшей юного гения.

Данные, которых не доставало Ньютону. Какие же силы могли действовать на мальчика во время его прыжков? Если дело происходило при сильном шторме, скажем, в 10 баллов, то скорость ветра по шкале Бофорта могла достигать 23 м/с, или 84 км/ч. Принимая высоту, на которую мог подпрыгнуть Исаак, равной 1,5 м, нетрудно вычислить максимальную скорость его прыжка — она составляла примерно 5 м/с. В таком случае скорость обтекания тела воздушным потоком при полете против ветра была 28 м/с, а при полете по ветру — 18 м/с.

Поскольку контур человеческого тела довольно сложен, в аэродинамике принято измерять так называемую площадь сопротивления, равную  $C_d \cdot S$  и выражаемую в  $m^2$  (рис. 2). Для прыгающего человека среднего веса и роста (75 кг и 180 см) она составляет 0,56  $m^2$ . Подставив эти цифры в формулу, получим, что при прыжке против ветра на Ньютона действовала сила примерно в 27 кг, а при прыжке по ветру — 11 кг. Разница, как видим, немалая...

Арсенал воздушного акробата. Выпрыгнув с вертолета, спортсмен до раскрытия парашюта может в довольно широких пределах регулировать скорость падения, по-разному ориентируя свое тело в пространстве (рис. 1). Так, падая плашмя в положении «руки по швам», акробат поддерживает площадь сопротивления равной 0,84  $m^2$ . Повернувшись на бок, он сокращает ее почти вдвое — до 0,47  $m^2$ . Сжавшись в комок и обхватив колени руками, он еще вдвое снижает площадь сопротивления — до 0,18—0,26  $m^2$ , а летя «солдатиком» или «ласточкой», доводит сопротивление до 0,11  $m^2$ . При одежде, плотно прилегающей к телу, все величины уменьшаются на 5—10%.

По этим данным легко вычислить скорости, достигаемые акробатом в свободном падении: при полете плашмя — 38 м/с, на боку — 50 м/с, в комке — 66—80 м/с, «солдатиком» или «ласточкой» — 105 м/с. Чтобы создать уникальный аттракцион — парение в мощном восходящем воздушном потоке, — надо получить именно такие «останавливающие» скорости. Достигая их в соответствующем положении, спортсмен сможет висеть в пространстве неподвижно.

Беспорядочно падающий манекен имеет площадь сопротивления, рав-

ную примерно 0,47  $m^2$ . Заметим для сравнения, что у типичного истребителя второй мировой войны эта величина составляла около 0,56  $m^2$ .

Парашютный и флажный парадоксы. Как правило, конструкторам приходится стремиться к снижению аэродинамического сопротивления. И едва ли не единственное исключение — расчет парашюта, когда надо достичь, напротив, максимального значения этой величины. Коэффициент сопротивления купола, раскрытого навстречу потоку, что-то около 1,35. Отсюда нетрудно вычислить диаметр парашюта, способного замедлить падение до безопасной скорости — 4 м/с. Этот диаметр равен 8—8,5 м.

Коэффициент сопротивления плоского диска иной — всего-навсего 0,93. Но если подвесить диск к парашютному куполу (рис. 3Б) так, что купол попадает в вихревой след, образующийся за диском, то коэффициент их суммарного сопротивления составит только 1,06! Оказывается, в аэродинамике результат сложения двух величин далеко не всегда равен сумме слагаемых. Так что при расчете парашюта надо обращать внимание как на форму и размер купола, так и на форму и размер спускаемого груза, а главное, на расстояние между ним и куполом.

Парашют — не единственная гибкая поверхность, интересующая аэродинамиков. Другая такая поверхность — флаг (рис. 3А). Продувками установлено, что на сопротивление его потоку влияет отношение длины полотнища к высоте, а также вес ткани. Для квадратного полотнища из ткани весом 0,1 кг/ $m^2$  коэффициент сопротивления, отнесенный к площади флага, равен 0,1. При 10-балльном шторме на флаг размером метр на метр действует сила в 3,2 кг. А у жесткой тонкой пластины той же величины при таком же ветре сопротивление в десять раз меньше — всего 320 г! В этом и состоит флажный парадокс.

Почему журавли летят клином? Потому, что каждый из них интуитивно стремится воспользоваться восходящим воздушным потоком. А создает его тот, кто летит впереди. Действительно, вихрь, сбегаящий с крыла птицы или самолета и служащий источником так называемого индуктивного сопротивления, сообщает части воздуха движение, направленное вниз и вверх. Идя за вожаком в зоне, где вихрь направлен вверх, журавль испытывает меньшее индуктивное сопротивление и ему легче лететь. То же самое справедливо и для аэропланов, летящих в определенном строю.

На 3-й странице обложки показа-

ны три варианта построения трех самолетов (рис. 4 А, Б, В). Во всех случаях суммарное снижение сопротивления одинаково — 14%, но более всего (на 37%) снижено оно у самолета, летящего чуть сзади двух других. Вот почему военным летчикам иногда удавалось приводить поврежденную в воздушной схватке машину своего боевого товарища, буквально поддерживая ее под крыльями...

Прокачу с ветерком! Если в авиации с самого ее зарождения конструкторы стремились максимально снизить аэродинамическое сопротивление (рис. 5А, Б), то для проектировщиков наземного транспорта этот вопрос долгое время не стоял со всей остротой. И вот что удивительно: площадь сопротивления мотоцикла с водителем, сидящим прямо, оказалась почти такой же, как у гораздо более крупного по размерам истребителя времен второй мировой войны.

Продувки моделей показали, как постепенно улучшались с точки зрения аэродинамики автомобильные кузова. В 1920-х годах коэффициент их сопротивления был около 0,95, а к 1950 году он снизился до 0,45—0,50. Варьируя различные формы, нашли, что в принципе его можно уменьшить до 0,12. И, совсем не ожидая того, зарегистрировали у автомобилей весьма ощутимую подъемную силу.

Коэффициенты сопротивления у электровозов, как выяснилось, колеблются в пределах 0,47—0,79, у паровозов — в пределах 0,38—0,98, но теоретически могут быть доведены до 0,08.

Легко ли устоять небоскребу? Аэродинамические силы действуют не только на движущиеся тела, но и на неподвижные объекты, если на них набегают воздушный поток. Систематические испытания стоящих на плоскости геометрических форм — кубов, цилиндров, призм, пирамид и конусов — показали, что коэффициент сопротивления больше всего у квадратной призмы, стоящей гранью поперек потока (1,5), и наименьший — у конуса (0,73).

Это достаточно большие величины. Например, сооруженная на одной из всемирных выставок трехгранная пирамида «Трилон» высотой 205 м, имея коэффициент сопротивления 0,88—1,43, при ураганном ветре испытывала изгибающее усилие в 450 т. Тот же коэффициент для знаменитого нью-йоркского небоскреба «Эмпайр Стейт Билдинг» оказался еще больше — 1,5 (рис. 6Б). Считая эффективную площадь поперечного сечения здания равной 9000  $m^2$ , найдем, что при порывах ветра в 160 км/ч сила, действующая на небоскреб, достигала 2 тыс. т!

Этот номер посвящается славному событию в истории нашей Родины — 600-летию Куликовской битвы.

### СОДЕРЖАНИЕ

<b>600 ЛЕТ КУЛИКОВСКОЙ БИТВЫ</b>	
1380—1980	1
В. Петренко — Славная победа	2
В. Прищепин — Русское оружие 1380 года	4
И грянул бой!	5
И. Малышев — Поля русской славы	8
Д. Зенин — Не числом, а умением	10
Л. Леонов — Раздумья у старого камня	12
В. Николаев — «...став впереди всех»	14
<b>НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ ПАРТИИ</b>	
Б. Бакин — Гвардейцы строем	16
<b>ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА</b>	
Л. Лазарев — Диагностика подземных горизонтов	19
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b>	
<b>ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ</b>	20
Т. Меренкова — Ради здоровья городов	22
В. Лукьянов — И все-таки главное — хороший водитель	26
Завершаем конкурс «Руль машины — в искусные руки»	28
<b>КНИЖНАЯ ОРБИТА</b>	28
<b>ТЕХНИКА И СПОРТ</b>	62
Э. Растегаев — Диогены XX века	30
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
О. Курихин — Рудничный электровоз	34
<b>РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ — ДОСТОЯНИЕ НАРОДА</b>	
И. Алексеев — Автомостарина	36
Л. Шугуров — Что могут любители	38
В. Кирсс — Клуб на улице Пикк	39
Е. Прочно — Считаются утраченными	40
<b>ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ</b>	
В. Беляев — «Дельта» — паузя нить	42
<b>ОБЪЯВЛЯЕМ КОНКУРС «НРЕ НА ПУТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА»</b>	45
<b>НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ</b>	
И. Шмелев — Средние лучше легких	46
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>	
А. Шмелева — Куда исчез телеэкран?	48
А. Маев — Все это могло быть	49
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	52
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
А. Кларк — Фонтаны рая	54
<b>МИР НАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ</b>	
А. Жила — Литерный для зверюшек	59
<b>КЛУБ «ТМ»</b>	60
<b>К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ</b>	
Г. Смирнов — Причуды аэродинамического сопротивления	62
<b>ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:</b>	
1-я стр. — Древнерусская миниатюра.	
3-я стр. — И. Кудряшева.	
4-я стр. — Н. Вечканова.	

Особенно интересные результаты получили при испытаниях модели гигантской сферы, которую также решено было построить на одной из всемирных выставок. Как выяснилось, коэффициент сопротивления шара может изменяться в широких пределах. В изолированном положении сферы он невелик — всего 0,19, а при расположении ее вблизи земли он возрастает уже до 0,3. Добавление опорных колонн повышает его до 0,49, замена их одной цилиндрической опорой — до 0,58. Но это еще не все: из-за соседства с земной поверхностью шар начинает испытывать не только сопротивление, но и подъемную силу, причем немалую (рис. 6А). В последнем варианте она почти равна силе сопротивления.

И шар не исключение. Теперь мы знаем: при обдувании воздушным потоком не только на крыльях и плоскостях, но едва ли не на всяком предмете возникает более или менее значительная подъемная сила. Она действует на движущиеся автомобили, поезда, перекрытия зданий и десятки других предметов, вовсе не предназначенных для полета. Осознаешь это — и поневоле дивишься проницательности художественного видения. Выходит, недалеко от истины был Н. Гоголь, когда нарисовал такую сценку: легчайший головной убор, державшийся у барышни на одних только ушах, казалось, говорил: «Эй, улечу, жаль только, что не подыму красавицу!»

Отнюдь не сказочная мощность сказочной головы. Всего семьдесят лет назад некий инженер московского авиационного завода «Дукс» — крупнейшего в тогдашней России — убежденно заявлял: «Аэроплан не машина, его рассчитывать нельзя». А современный инженер, как мы убедились, может рассчитать силы, действующие не только на самолет, но и на сотни

других предметов и сооружений. Больше того, во всеоружии теоретических и экспериментальных знаний он легко оценит порядок сил, с которыми приходилось сталкиваться сказочным героям.

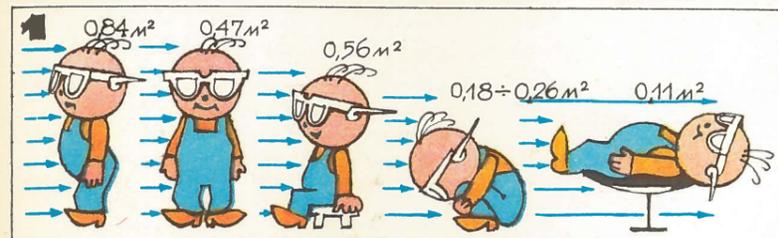
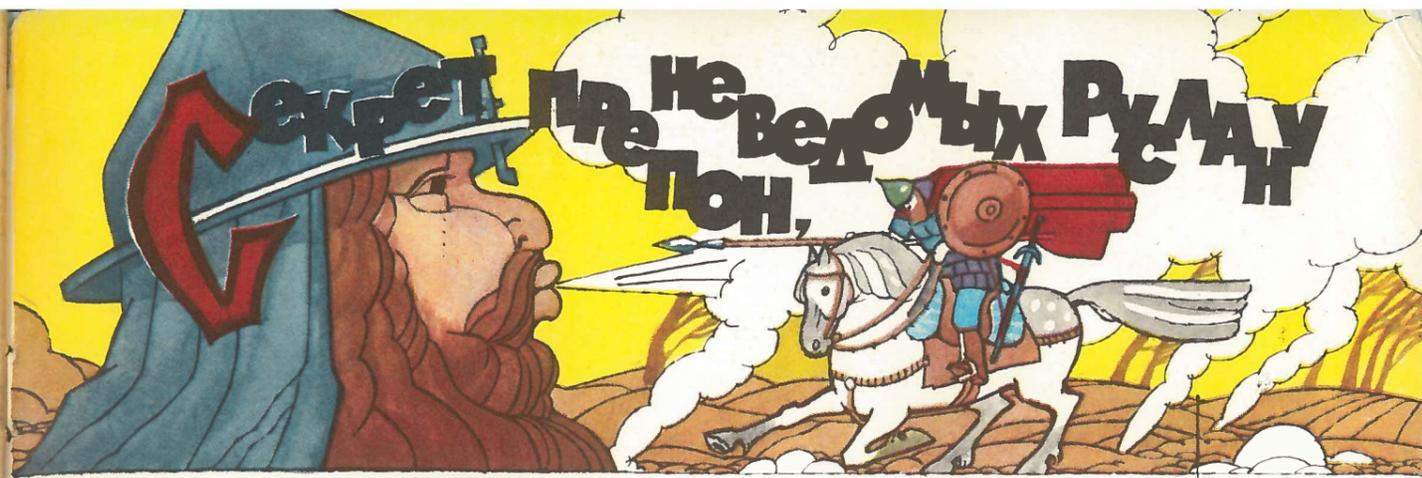
Например, нетрудно вычислить мощность гигантской головы, неприступно встретившей пушкинского Руслана. Помните:

И вдруг она, что было мочи,  
Навстречу князю стала дуть;  
Напрасно конь, зажмуря очи,  
Склонив главу, нутужа грудь,  
Сквозь вихорь, дождь

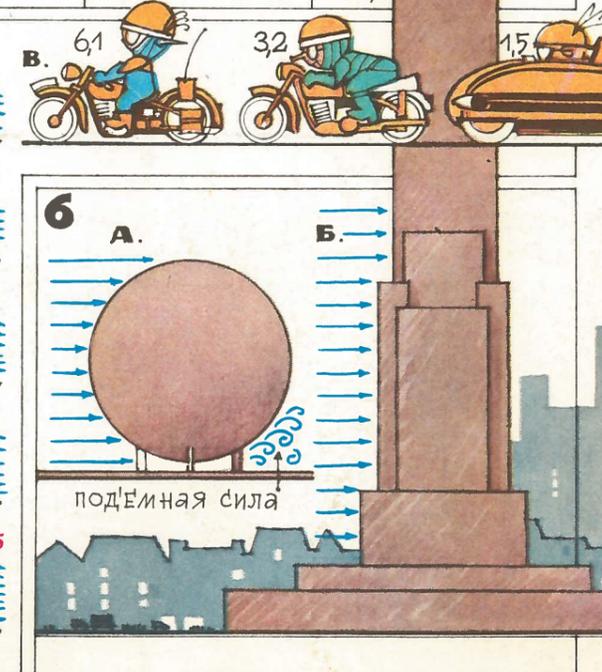
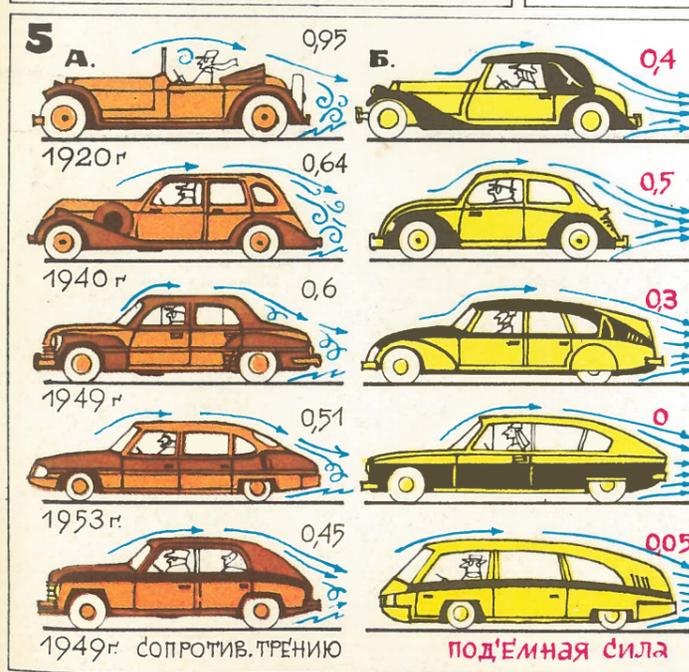
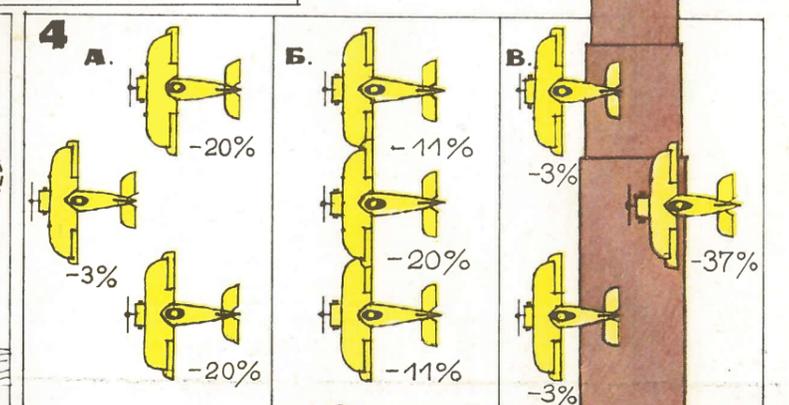
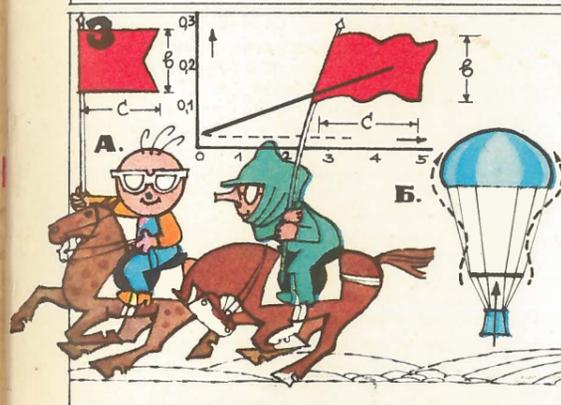
и сумрак ночи  
Неверный продолжает путь...

В этих словах А. Пушкин описал ситуацию, когда сила аэродинамического сопротивления равна тяговому усилию коня. Примем его равным 500 кг. Чтобы дуновение головы остановило Руслана, сопротивление всадника и коня должно быть таким же. Принимая коэффициент сопротивления равным 1,3, площадь поперечного сечения всадника и коня 1,5 м<sup>2</sup>, нетрудно вычислить «останавливающую» скорость — 65 м/с или 230 км/ч. Цифра достаточно большая, но не фантастическая: примерно такова скорость ветра в атлантических харрикейнах. В знаменитых же североамериканских торнадо скорость воздуха достигает 155 м/с. Учитывая близость всадника к голове, можно оценить мощность остановившего его чудища: она составляет около 2—2,5 тыс. л. с. (рисунки в заголовке).

Как видим, ничего фантастического: заурядная скорость, заурядная мощность... Особенно, если сравнить их с тем, что уже освоено современной техникой. Ведь у гоночного автомобиля, мчащегося со скоростью звука (330 м/с или 1200 км/ч), этих самых лошадиных сил целых 48 тысяч!



$$D = C_D \cdot S \cdot \frac{\rho v^2}{2g}$$



Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (отв. секретарь), Ю. В. ВИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. А. ОРЛОВ (ред. отдела техники), В. Д. ПЕКЕЛИС, И. П. СМЕРНОВ, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности)

Художественный редактор 285-88-71 и 285-80-17; писем — 285-89-07.  
Н. К. Вечканов  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются Сдано в набор 14.07.80. Подп. в печ. 02.09.80. Т16621. Формат 84×108<sup>1/2</sup> мм. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1023. Цена 30 коп.

Адрес редакции: 125015, Москва, Новодмитровская, 5а. Телефоны: 285-80-66 (для справок). Телефоны отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-90; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01 и 285-89-80; научной фантастики — 285-88-91; оформления — Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцневская, 21.