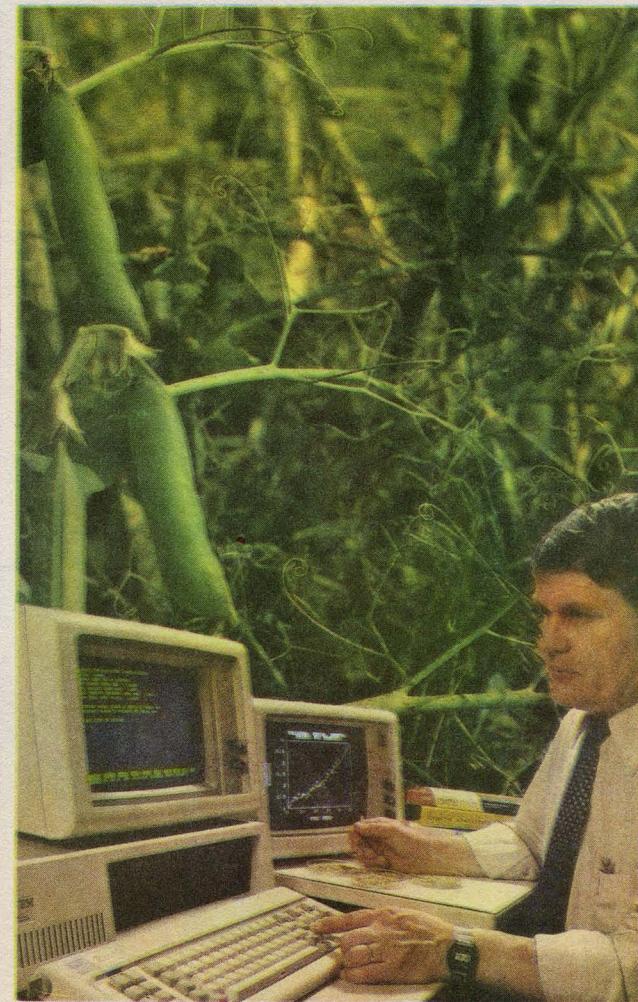
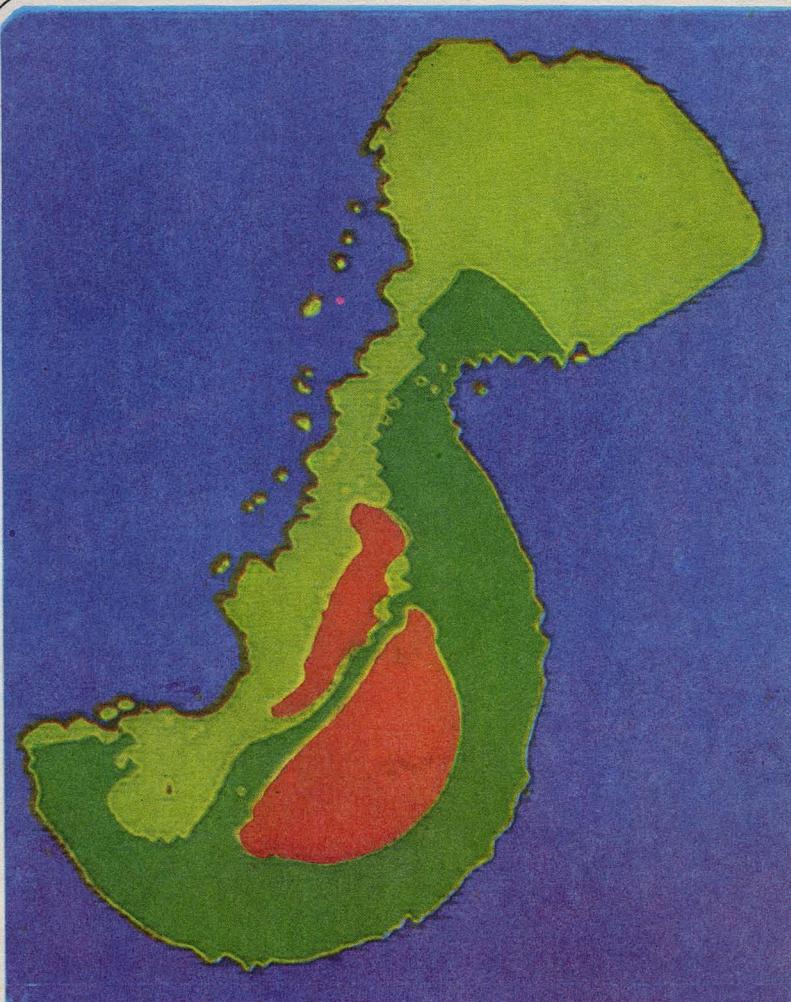
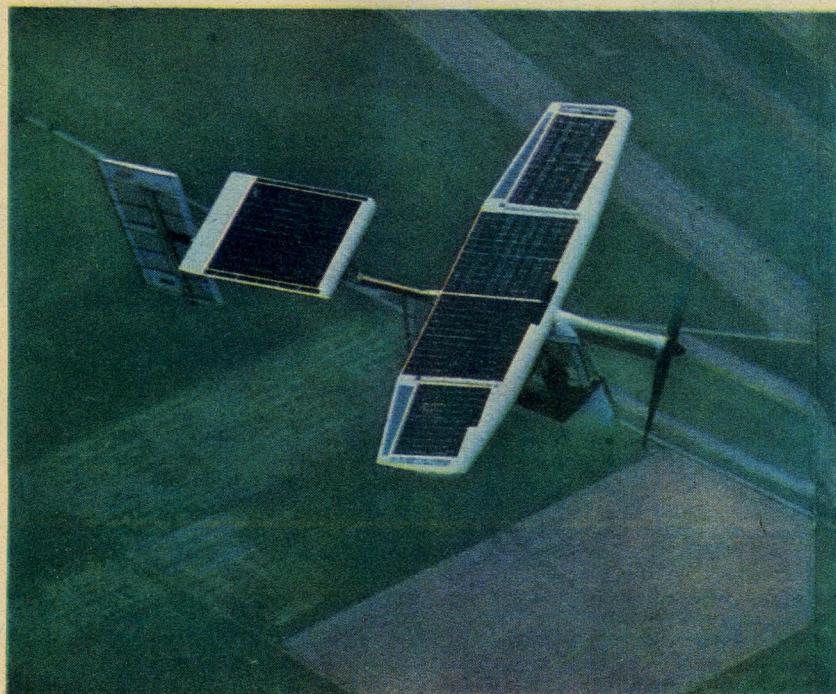


# Техника- Молодежи 1987

ISSN 0320-331X





**1. РОЖДЕННАЯ В КОСМИЧЕСКИХ МУКАХ.** Предположим, Протоземля столкнулась с крупным планетоподобным телом. На такую возможность указывали ученые еще в прошлом веке. Если эту гипотетическую ситуацию «проиграть» на компьютере, заложив в него самые общие сведения о строении землеподобных планет, то можем получить картину кульминации столкновения, детали которой выделены различным цветом. Плотная металлическая фракция (красный цвет) окружена более легкими фракциями протомантии и протокоры. По мнению американских ученых, «облегченный» выброс наверху — зародыш будущей Протолуны.

**2. АВТОМЕТРОТРОЛЛЕЙРАМ** — так можно назвать разработанное конструкторами бельгийской фирмы БН транспортное устройство, объединяющее достоинства трамвая, троллейбуса, автобуса и частично метро. Поезд из шести комфортабельных сочлененных вагончиков с широкими окнами движется на троллейбусных колесах по «рельсам» — бетонным направляющим. Пантограф взят от трамвая. Впрочем, новинка может двигаться и без контактного провода — выручит автобусный дизель.

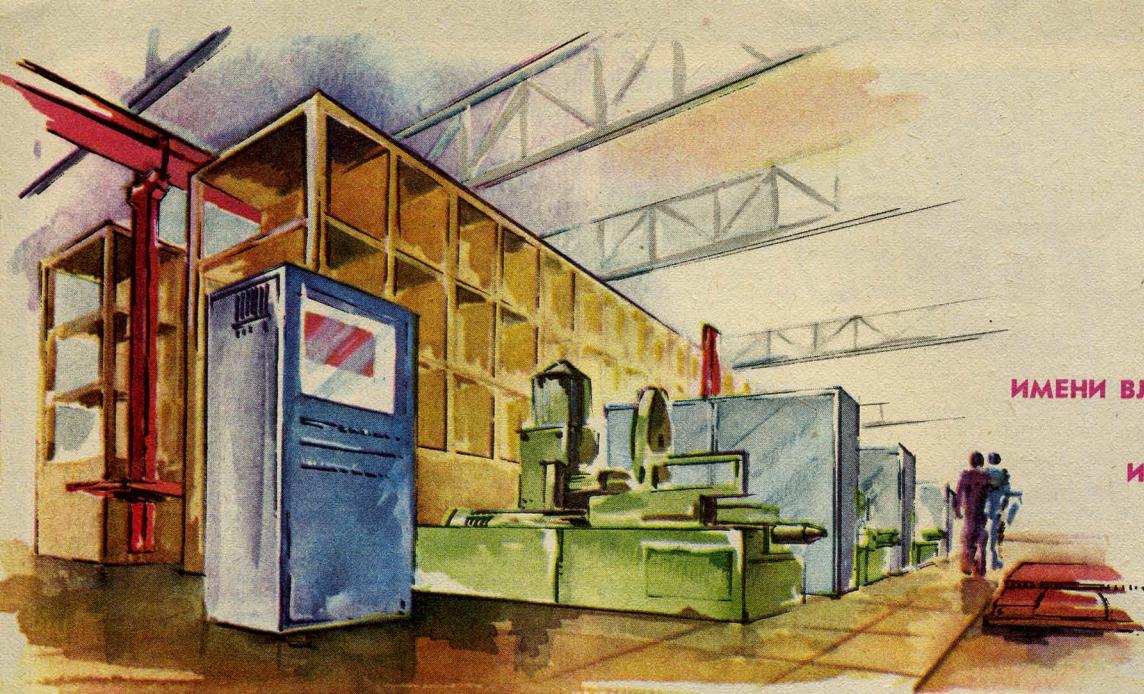
Максимальная скорость автометротроллейтрама — 80 км/ч. В часы пик он вмещает до 600 пассажиров.

**3. ГОРОХ БЕЗ ЛИСТЬЕВ** получен селекционерами финского кооператива «Ханкия» сложным скрещиванием шведских и советских элитных сортов. А зачем нужно такое растение? Во-первых, благодаря отсутствию листьев интенсивнее накапливается белок в зернах — до 24% чистого протеина. Во-вторых, новый сорт удобнее для механизированной уборки. Применение компьютера для анализа генетического кода существенно сократило время отбора нужных экземпляров. Новинка, получившая название «Тамми», стойка к полеганию, не нуждается в азотных удобрениях, дает высокие урожаи — до 4 т с гектара.

**4. С МОРЯ — НА ШОССЕ.** Полторы сотни туристов, поднявшись на борт пятидесятидвухтонного алюминиевого корабля-амфибии, могут полюбоваться пляжами гавани Монсеммишель, а затем совершить путешествие по шоссе. Скорость на суше — 14 км/ч, на воде — 9 узлов.

**5. «ВЫЗОВ СОЛНЦУ» ЗА СЧЕТ СОЛНЦА.** Достаточно воспарить над облаком — и черпай солнечную энергию пригоршнями. Вдохновившись идеей жить за счет солнечного сияния небес, не опускаясь за дорогим горючим на тесную землю, американец Маккреди построил самолет «Солар Челленджер». Фюзеляж превратился в фотопанель, а на крыльях, элеронах и хвостовом оперении разместились фотобатареи. Эта авиаконструкция «Вызов Солнцу» — так можно перевести ее название — уже сумела перелететь пролив Ла-Манш.

**6. СНЯТЬ ШЕРСТЬ С ОВЦЫ** не проще, чем сделать хитроумную прическу. Стригали в дефиците, они овладевают своим искусством годами. А овец много. Не поможет ли снять с них шерстяную шубу снабженный манипуляторами и ножницами компьютер, в память которого введены все сложные движения, связанные с выполнением этого процесса? Судя по снимку, справляется он с задачей сносно, а вот об ощущениях овцы говорить трудно. Интересно, когда новый способ приживется на практике? Пока же компьютер-стригаль по качеству и скорости работы уступает опытным овечьим «парикмахерам».



В МАРТЕ 1986 ГОДА  
ЗАВЕРШИЛ РАБОТУ  
XXVII СЪЕЗД КПСС.  
КАК СЕГОДНЯ,  
ГОД СПУСТЯ,  
ВЫПОЛНЯЕТСЯ  
КУРС  
НА УСКОРЕНИЕ,  
НА ПЕРЕСТРОЙКУ,  
НА ЗАВОДЕ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ИЛЬЧА  
ОТКРЫЛИ ПРОСТОР  
ИНИЦИАТИВЕ  
И ТВОРЧЕСТВУ МАСС  
И НА СТАРТЕ  
РЕКОНСТРУКЦИИ  
РЕШИЛИ:

## ПЕРЕСМОТРЕТЬ ПРОЕКТ!

В истории Московского электромеханического завода имени Владимира Ильича многое начиналось со слов «первый», «инициатор».

Одним из первых он стал выпускать снаряды для Красной Армии, громившей на фронтах гражданской войны контрреволюционеров. В годы первых пятилеток ильичевцы — инициаторы социалистического соревнования под девизом «За коммунистическое отношение к труду».

В начале Великой Отечественной войны на этом заводе началось движение «Все для фронта, все для победы». Первыми его рабочие изготовили реактивные снаряды для знаменитых «катюш», а после войны — приступили к выпуску самоходного комбайна. И первыми в стране ильичевцы получили Знак качества на свою продукцию. Опыт реконструкции уходит корнями в славную историю. В начале 20-х годов Владимир Ильин помог заводчанам получить необходимые средства на техническое переоснащение. Он писал им тогда: «Благодаря моей помощи вы теперь получили то, что необходимо для ваших работ. При всей нашей бедности и убожестве вам сверх ранее выданных сумм ассигновали еще крупные суммы».

Стройайше заботиться:

1. Чтобы не сделать что-нибудь зря.
2. Чтобы не размахнуться больше, чем позволяют отпущенные средства...

Тот ленинский наказ был выполнен с честью.

Но вот наступило время, когда слова «первый» и «инициатор» стали сопутствовать трудовой поступи коллектива все реже и реже. Объяснялось это не только потерей традиции, сколько устаревшим оборудованием в цехах. Так, в литейном цехе до сих пор работают два клепаных мостовых крана — наследие прошлого века; 14% производственных площадей — дореволюционной постройки. Как видим, во вторую реконструкцию, в 60-х годах, не до всего дошли руки.

Тревогу забили не сразу. Только в конце 1981 года принимается решение о третьей реконструкции завода. Институт электротехнической промышленности — Гипронизэлектро — разрабатывает проект. Год ушел на разработку, два — на согласование, и в середине 1984 года начались работы. В этот ответственный момент на завод генеральным директором предложили перейти Павлу Николаевичу Скринскому, за плечами которого опыт работы на Волжском автозаводе, КамАЗе, на Кировском заводе в Ленинграде.

А новый генеральный директор вместе того, чтобы засучив рукава взяться за реализацию утвержденного проекта, подверг его сомнению — предложил пересмотреть.

Столь необычное начинание, естественно, вызвало соответствующую реакцию — сразу же посыпались тревожные, а порой и недовольные вопросы: «Что за самодеятельность?», «В чем дело?», «Почему?»

Наши корреспонденты встретились с генеральным директором и задали ему примерно те же вопросы. Услышав их, ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ СКРИНСКИЙ задумался на некоторое время, затянуто чмкуто улыбнулся и рассказал следующее.

### КОГДА ПОКУПАЮТ КОТА В МЕШКЕ...

Почему?.. Да потому, что в проекте был заложен порочный принцип. Например, необходимо было удвоить выпуск продукции, и проектировщики, не мудрствуя лукаво, взяли и просто удвоили сборочные площади. Для этого запланировали построить дополнительный корпус, он, кстати, уже возводится. Решение простое, но отнюдь не гениальное... Мало того, проектировщики внесли туда технологию, сориентированную на выпуск продукции образца 1980 года, то есть на год начала проектирования. Какая же это перестройка, если технически перевооруженное производство совершенно не обновляет выпускаемые изделия, не повышает их качество на основе новой прогрессивной технологии? Даже если мы будем выпускать изделия той же номенклатуры: электродвигатели, бензэлектрические агрегаты, генераторы, стиральные машины — они ведь должны соответствовать требованиям 90-х годов. И чем же тогда заниматься нашему специальному конструкторско-технологическому бюро? Сидеть и решать кроссворды? Стыдно будет коллективу, возглавляемому доктором технических наук, лауреатом Государственной премии СССР В. И. Радиным.

Да и попробуйте привлечь молодежь на такое предприятие, где будет сплошь и рядом ручной труд, а станок с ЧПУ как выставочная редкость. Даже сегодняшние школьники привыкли к электронике и броскому дизайну. Сло-

## ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ

вом, получалось, что в завтра тянем если не вчерашний, то, по крайней мере, сегодняшний день.

Но и это еще не все... В проекте сразу бросалась в глаза однобокость развития производства. Упор делался только на основные сборочные цехи. Заготовительные, вспомогательные, ремонтные, инструментальные и другие подразделения оставались нетронутыми. Такая диспропорция явно приведет к кризису при выходе на проектную мощность.

Большинство заводчан в силу инерции, сложившихся ранее привычек даже не разобралось в существе проекта. Они были рады самому факту реконструкции. Люди рассказывали о тяжелой жизни на заводе, о том, как потеряли былую славу, про негодную технологию, устаревшее оборудование, пришедшие в ветхость корпуса. Утишили себя: вот нам сделали проект, осуществим его и тогда уж живем!

Но даже при беглом взгляде на распределение ассигнований, отпущеных на перестройку, виден был явный просчет, никакой хорошей жизни не обещавший. Из 61 млн. рублей на оборудование выделялось всего 26 млн. Современную технику на такие деньги просто не купишь. Конечно, вина института есть, но стоит учесть и такой факт, что основные параметры проекта указывало министерство, в котором мыслили по старинке.

### ГЛАВНАЯ ТРУДНОСТЬ

Естественно, были специалисты, которые все прекрасно понимали, однако они считали за благо держаться в стороне. Конечно, тут сказалось и неверие, что если вмешаешься, то тебя поймут, поддержат. Забегая вперед, скажу, что самое сложное и трудное оказалось перестроить психологию типа «моя хата с краю». Доказать — подобное отношение к делу, подобный стиль работы никуда не годится.

Необходимо было разбудить, разревожить людей. Партийная и комсомольская организации завода искали пути к умам и сердцам ильичевцев, чтобы возродить у них прежний заводской патриотизм, гордость за свое знаменитое предприятие.

Сразу надо отметить, что истинные патриоты предприятия поддержали нас. Многие, даже перешагнув пенсионный возраст, остались на своих рабочих местах. С одной стороны, это хорошо, ветераны помнили традиции, и на них можно было опереться в новом деле. А вот с молодежью у нас проблема. Еще пять лет назад комсомольская организация предприятия насчитывала около тысячи человек. За пятилетку она убавилась почти на триста. Это был тревожный симптом.

Нужно было в корне менять ситуацию. Как это сделать? Вместе с секретарем комитета комсомола завода Сергеем Титовым пытались найти пути

решения проблемы. Пришли к выводу, что надо прежде всего поднять престиж и значимость комсомольских организаций в цехах. Ведь раньше мнение комсомола попросту игнорировало. Но это же безобразие! От имени администрации я обещал комитету ВЛКСМ всемерную поддержку. Но словами авторитет не поднимешь, тут нужны конкретные дела. Приведу хотя бы такой пример.

У нас сложилось тяжелое положение в заготовительных цехах, не хватало рабочих. А ведь без деталей, которые изготавливаются в том же штамповочном цехе, сборочное производство просто остановится. Комитет комсомола вызывался помочь. И помог: были созданы временные комсомольско-молодежные бригады. В них вошли ребята из разных цехов. Замечу, что работали ребята без отрыва от основной работы — оставались после смены. Конечно, никакими приказами нельзя было их заставить. Все делалось добровольно. А ведь большинство из них — рабочие высокой квалификации. Скажем, Борис Никифоров, первый бригадир временной комсомольско-молодежной бригады — как слесарь-инструментальщик он известен всему предприятию.

Вот такими делами и завоевывали комсомольцы свой авторитет, право веского голоса при решении заводских проблем. Но, конечно, мало разбудить одну молодежь, необходимо было добиться, чтобы весь коллектив, рабочие, инженеры без оглядки на авторитеты критически осмыслили предложенный нам проект реконструкции. И когда специалисты конструкторско-технологических отделов, цехов совместно изучили его, то сразу же нашли полсотню непродуманных, а то и вовсе забытых элементов, определяющих производство.

### КУПЛЕННОЕ НЕ ВОЗВРАЩАЕТСЯ!

Мне, к сожалению, еще не приходилось встречать проектировщиков, которые без опоры на коллектив предприятия смогли бы самостоятельно сделать толковый, грамотный проект. У меня даже сложилось впечатление, что выродились настоящие проектанты, хорошо разбирающиеся в тонкостях технологии. «Традиционно» сложилось, что проектирование так заформализовано инструкциями, нормами, положениями, что люди больше думают о них, а не дергают творчески. Стало главным гладко вписаться в заготовленные рамки и вовремя выдать документацию. Заводчане поплатились за то, что отдали проект реконструкции, как говорится, на откуп Гипрониэлектро.

Разобравшись, что к чему, заводчане начали выдвигать к проектировщикам претензии. Видим, одной критикой их не возьмешь. Надо предлагать в противовес что-то свое, конкретное. Но

заводские специалисты по привычке попытались было отмахнуться: зачем думать за других, которым деньги за это платят?

Институтским же подобные рассуждения оказались только на руку: раз предложить ничего не можете, то и молчите — оставляем все как есть в разработанной документации, тем паче страйка уже идет. Но будущее завода надо было спасать — нам же на нем работать! Снова сели за проект, поломали голову и нашли выход: а что, если не трогать строительные конструкции строящегося корпуса, но в корне изменить технологический процесс?

Но и новая технология сама собой не спроектируется. Вновь обратились в Гипрониэлектро. Когда там узнали, что предлагается переделывать, разразился форменный скандал. К моменту, когда заводчане проснулись, сроки, отпущеные на разработку проекта, уже все вышли. Сотрудники института категорически отказались выполнять такую работу. Кроме того, и аргументов «против» предостаточно. В старые здания новую технику не впишешь — другие станки, агрегаты, иных габаритов, совершенно иная компоновка технологических линий.

Так что же делать — еще и проектировать самим?

«Мы это не умеем», — возмущались технологии нашего завода. Они даже встали на сторону института: дескать, да, невозможно разместить под старой крышей новое оборудование, добавляя при этом: «Да его и не дадут».

Сопротивлялись технологии не без личных оснований: подозревали, если возьмутся за проектирование, то прошлые семейные вечера, уютное сидение перед телевизором, посещения кино — словом, любимый всеми досуг.

Пришлось «подтолкнуть» их в приказном порядке.

### ПРИХОДИТСЯ РАССЧИТЫВАТЬ НА СЕБЯ

Оказалось, все размещается, все можно решить, если творчески подойти к делу.

Например, для нормальной работы прессы необходим нижний технический этаж, чтобы механизированно удалять металлические отходы. В существую-

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-Молодежь 1987**

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

Издается с июля 1933 года

щем цехе этого действительно нельзя было сделать. Предложили снести в центральной части заводской территории старые корпуса и построить новый. В нем разместить прессовое, инструментальное производство.

Первая удача наших «самодеятельных» проектантов оправила, подтолкнула остальных. Увлечение разрасталось, как цепная реакция. Начинали работу над проектом два специалиста, скоро их стало 150! Конечно, основная нагрузка по переработке проекта легла на опытных работников, но и молодежь не осталась в стороне. При обсуждении очередного варианта не раз высоко оценивали находки молодых технологов Галины Степановой, Александра Цапалова, Ольги Фурсовой, Виталия Гаврилова и других. Вместе с более опытными коллегами они тружились, не жалея ни сил, ни времени. И каждый специалист старался внести что-то свое, найти лучшее решение. По каждому производственному корпусу организовали группу технологов. Они, как заправские проектанты, компоновали на ватмане технологические линии из станков, агрегатов. Работа становилась все интересней, все осознанней. И за нею следил уже весь коллектив завода. Просыпалось в ильичевцах чувство ответственности, чувство хозяина своего производства.

И это еще одно подтверждение тому, что перестройка прежде всего идет через человека, через его разум, совесть. Но нельзя забывать и о материальном стимулировании творчества.

Проектировочную работу технологов мы оформляли как особо важное задание. Оно действительно было таким.

Научились наши специалисты и оперативно реагировать на непредвиденные изменения ситуации. Например, была спроектирована гальваническая линия в строящемся корпусе. Стены растут. И вдруг завод-изготовитель сообщает, что в связи с изменениями в конструкции линия удлиняется на 2 м. Пересчитали, перечертили проект — переместили, правда, не без скандала со строителями, внутреннюю стенку в здании. Вообще, в большинстве случаев строители идут нам навстречу. Основные моменты проекта переделывались, переосмысливались заводчанами четырежды. Зато продумали максимум мелочей. Не забыли даже про то, как мыть стеклянную тару из-под химикатов, хотя, когда начинали проектировать, не представляли даже, как рационально доставлять детали из одного корпуса в другой. Такая «придирчивость», такой педантизм говорят о качественно новом подходе к проекту вообще. Ведь как ни говори, а в институте делали проект для «чужих». А свои проектанты вкладывали в дело частицу своего сердца. Каждое решение бросали на весы общезаводского интереса.

Дефицит производственных площадей заставлял нестандартно подходить не только к размещению нового оборудования, но и к выбору его.

Наш завод многономенклатурное, мелкосерийное производство. Минула четверть века после предыдущей реконструкции. За это время четырежды модернизировалась продукция. И всякий раз приходилось покупать дополнительно новые станки, установки. Стоило это немалых денег. Гибкости в технологии не было. Задача сегодняшнего дня — проводить смену, модернизацию изготавливаемых изделий без существенных капитальных затрат. Максимально приблизиться к безлюдной или малолюдной технологии.

Нужно было внедрять ГПС. Однако на пути к этому барьеры. По отдельности нам могут предложить: Минстанкпром — станки с ЧПУ, Минтяжмаш — автоматизированную транспортно-складскую систему, Минприбор — управляющий вычислительный комплекс. Но все это у каждого по своему ведомству. Не связано, не состыковано в единую согласованную систему. И нет здесь ни «меж», ни «надвемостной фирмы», которая бы устанавливала и проектировала ГПС, несла ответственность за систему в целом! Пытаться снова обойтись собственными силами, переквалифицироваться еще и в монтажников, электронщиков, программистов? Конечно, компетентность во всех областях техники — неплохое приобретение, но не всегда такая «ученость» по силам.

### БЫЛО БЫ ЖЕЛАНИЕ, А ВЫХОД НАЙДЕТСЯ

Посоветовавшись и трезво оценив свою возможность, мы в своих поисках оттолкнулись от основной, конкретной производственной задачи. Итак, ее условие: необходимо снизить в 4—5 раз трудоемкость и обеспечить достаточную гибкость производства. Окончательное решение: целесообразнее всего приобретать отдельные модули гибких производственных систем. Модули, которые обеспечивают полную обработку детали и быструю переналадку на другой ее вид. И модули, позволяющие без потерь времени переходить со сборки одного типоразмера изделия на другой. Таков главный принцип, по которому будут технически оснащаться наши цехи. Специально создали в отделе главного технолога бюро станков с ЧПУ. Оно занимается установкой и отладкой станков в цехе крупных электрических машин. Все же пришло нам частично стать программистами и электронщиками.

Буквально на глазах вырастают молодые специалисты. Всей работой, которая касается станков с ЧПУ, занимается исключительно молодежное бюро. В отделе АСУ более половины работников — вчерашние молодые специалисты. Вы спросите почему? Ответ простой. Молодежи нужно давать ответственные задания, пусть пробует свои силы. К тому же серьезное дело не только испытание, на что способен молодой инженер, но и возможность дать ему

почувствовать свою значимость для коллектива. Есть и еще один весомый аргумент. Все, что касается станков с числовым программным управлением и автоматизированной системы управления, требует новейших знаний, а у кого их искать, если не у недавних выпускников технических вузов.

Все технические мероприятия направлены на повышение уровня автоматизации. По нашему варианту он повышается до 45%, механизации — до такой же величины. Трудоемкость выпускаемых изделий в среднем снижаем в 4—5 раз, а в производстве генератора — даже в 10 раз. Думаю, это весомые аргументы в пользу нашего проекта по сравнению с работой Гипроприенэлектро.

Но реконструкция затрагивает не только производство. В старом проекте было предусмотрено улучшение условий соцкультбыта, но какое?

Например, предложена реконструкция здания медсанчасти. На воплощение задуманного понадобилось бы как минимум три года. Куда ее перевезти на этот срок? Сейчас все решили по-человечески. Заложили новый корпус медсанчасти, а в старом разместим профилакторий и стационар.

### ИГРА СТОИЛА СВЕЧ

Наш проект реконструкций — продуманное, реальное комплексное решение всех узких мест производства, социальных, бытовых и культурных запросов заводчан. Естественно, стоимость всей реорганизации производства увеличилась до 150 млн. рублей. Скажете, много?

Но мощность завода по выпуску продукции за счет реконструкции, на что и понадобились дополнительные суммы, увеличится уже не в 2 раза, как планировалось раньше, а в 3,3 раза. За счет сокращения тяжелых ручных операций почти вдвое уменьшится численность основных рабочих. Производительность труда повысится в 4 раза! Сегодня закладывается ударная мощь нового основного производства, по сути гибкого и нацеленного на выпуск самой современной продукции.

В октябре 1986 года были утверждены предложения завода по пересмотру проекта. Следом общезаводское партийное собрание разработало ряд решений, обеспечивающих высокие темпы его реализации. И теперь самое время мобилизоваться всем силам и вне завода, причастным к этому делу: проектантам, строителям, сотрудникам научно-исследовательских институтов электротехнической промышленности, да и самому министерству. Мобилизоваться и оказать необходимую помощь ильичевцам в завершении переработки проекта и зажечь тем самым «зеленый» свет реконструкции.

Записали Светлана КОЛОМЕЕЦ  
и Борис ПОЛУХИН

# КАК ЗАРАБОТАТЬ МИЛЛИОН?

20 ЛЕТ СМОТРАМ НТТМ. ВЧЕРА — ПАРАДЫ ИЗОБРЕТЕНИЙ. СЕГОДНЯ — СТАРТОВЫЕ ПЛОЩАДКИ ВНЕДРЕНИЯ. ВЧЕРА — ПОДСЧИТЫВАЛИ ПРИБЫЛИ В «УСЛОВНЫХ МИЛЛИОНАХ», НЫНЕ — ТЫСЯЧИ МАШИН, ВНЕДРЕННЫХ В ПРОИЗВОДСТВО. ВЫСТАВКИ СТАЛИ ЯРМАРКАМИ, СМОТРЫ — АУКЦИОНАМИ. МОЛОДЫЕ ИНЖЕНЕРЫ — РЕАЛЬНЫМИ НОВАТОРАМИ ПРОИЗВОДСТВА.

Ольга БОБРОВА,  
наш спец. корр.

## ТАИНСТВЕННЫЙ НЕЗНАКОМЕЦ

С чего начать? С блинов и горячего ароматного чая, а может, с викторины, где звучат интересные вопросы, где, наконец, можно выиграть приз? А может, с информационно-справочного центра или кинозала, в котором (узнала из проспекта) непрерывно демонстрируются научно-популярные фильмы? Но и конкурс идей, где сражаются команды молодых специалистов, — дело увлекательное...

Думаю, подобные затруднения испытывала не только я, но и другие посетители выставки-ярмарки научно-технических идей, организованной производственным объединением **Ждановтяжмаш**.

Но развлечения развлечениями, а суть у этого мероприятия была вполне серьезной.

Среди всеобщего оживления и звуков музыки я вдруг услышала такой разговор:

— Вас не устраивает то, что она пистолетного типа? — спросил мужчина в строгом сером костюме.

— Что вы, совсем наоборот, думаю, это то, что нам нужно. Но ведь не буду же я покупать кота в мешке — мало ли что вы мне здесь разрешили! — ответил его собеседник.

— Вы только представьте, — продолжал нахваливать первый, — у горелок имеется комплект сменных сопел, с помощью которых ее можно использовать при сварке в труднодоступных местах. Соответственно можно варить и режими.

— Ничего не скажешь — удобно. Мне кажется, мы сможем договориться. Но, подождите, что касается работы с алюминием, то здесь все ясно. А «возьмет» ли горелка его сплавы?

— Да что мы все гадаем. Пойдемте и проверим аппарат в работе.

Мужчины удалились. Я было хо-

тела последовать за ними, как кто-то дотронулся до моей руки.

— Вы тоже интересуетесь горелками? — передо мной стоял, посвечивая значком на пиджаке, еще один рекламный агент.

— Советую купить, — он прочно овладел инициативой, — горелка демонстрировалась на Всемирной выставке достижений молодых изобретателей в Болгарии, плюс серебряная медаль ВДНХ СССР.

— Товар хороший, — согласилась я.

— Аппарат разработали конструкторы **Ждановтяжмаша** А. В. Цыплюхин, Е. Н. Чилибин, А. Г. Хасарджи. Так что? Покупаете?

— Допустим...

— Мы предоставляем всю техническую документацию, помогаем внедрять новшество. А от вас требуется уложиться в сроки внедрения...

## НЕ ЖДАТЬ У МОРЯ ПОГОДЫ

Теперь немного истории. Идея о проведении ярмарки у себя на предприятии возникла у молодых специалистов **Ждановтяжмаша** после того, как они приняли участие в конкурсе «Идея — практика», состоявшемся в мае прошлого года в городе Электростали. И хотя в этом конкурсе участвовали представительные команды с «Уралмаша», Новокраматорского машиностроительного завода, **ВНИИметмаша**, тем не менее ждановцы заняли 2-е место, уступив первенство лишь новокраматорцам.

Конкурс отшутился, отозвучали поздравления, а в душе каждого члена команды **Ждановтяжмаша** осталась какая-то неуспокоенность. Интересно было, торжественно... Ну а после этого — неужели сидеть сложа руки и ждать, когда еще какое-нибудь предприятие возьмется за организацию нового конкурса и пригласит их? Не лучше ли взять инициативу в свои руки? Но как? Идею подсказал ЦК ВЛКСМ, решивший сломать застоявшуюся схему смотров достижений молодых

новаторов. Сегодня нужна не выставка работ с благополучной судьбой, а выставка-ярмарка, в ходе которой должны активно, настойчиво пропагандироваться, продвигаться в жизнь и изобретения, идеи, на пути которых возникли бюрократические рогатки.

Для начала были организованы «Выездные приемные», в которых заказчики цеха, участка составляли заявки на необходимые для их производства усовершенствования.

Но работа по выявлению «узких мест» на этом не закончилась. Уполномоченные оргкомитета ярмарки обошли все цехи, спрашиваясь у рабочих, инженеров и руководства, какие технологические проблемы им хотелось бы разрешить. Опрашиваемые добросовестно перечисляли эти проблемы, спрашивали: «А кто будет выполнять наши заказы? Вы, что ли?» — «Все вместе», — отвечали комсомольцы.

Наконец вся информация по производству, требующему усовершенствования, была собрана. Но комсомолу и совету молодых специалистов не решить всех вопросов. Нужна была поддержка лучших рационализаторов и изобретателей, наконец, самих конструкторов. И снова «ходоки» пошли по КБ, отделам, лабораториям. «Могли бы сотрудники вашего отдела помочь?» — обращались они к руководству. Разные были ответы, кто-то давал «доброе», другие отказывались, ссылаясь на занятость. И это неудивительно. Ведь энтузиастов даже среди молодых рабочих и инженеров нашлось вначале немного. Кто-то не верил в затею: кого-то нужно было «раскачать», другие не желали тратить свое свободное время, как они говорили, впустую. Насыщаны о судьбах новаторов, о том, как некоторым до седых волос приходилось бороться за свои порой ценнейшие идеи!

Тем не менее работа над предложениями оргкомитета началась. Сторонников становилось все больше. Опережая события, скажу, что в ходе проведения «Ярмарки науч-

**НАВСТРЕЧУ ХХ СЪЕЗДУ ВЛКСМ**

но-технических идей-86» работниками Ждановтяжмаша было подано 390 рационализаторских предложений. На выставке представлено 180 интереснейших разработок, экономический эффект от внедрения которых только на объединении составил бы более 4,5 млн. рублей!

Согласитесь, солидное начало. Да и идеи, уже воплощенные в металле, были не менее стоящими.

### ТАКИЕ РАЗНЫЕ ИДЕИ...

...«Сегодня нет здесь просто наблюдателей — все продавцы и покупатели», — раздается в репродукторах голос. В выставочном зале тесно от экспонатов и макетов. На стенах — чертежи, проспекты, описания, инструкции. Здесь же разместились и модели продукции, изготавливаемой в ПО Ждановтяжмаш. А рядом — выставка изделий, изготовленных из вторсырья. В центре зала, как на пьедестале, установлен «ящик идей», куда можно опустить свои предложения по использованию отходов производства.

Пройдем по залам, посмотрим, послушаем.

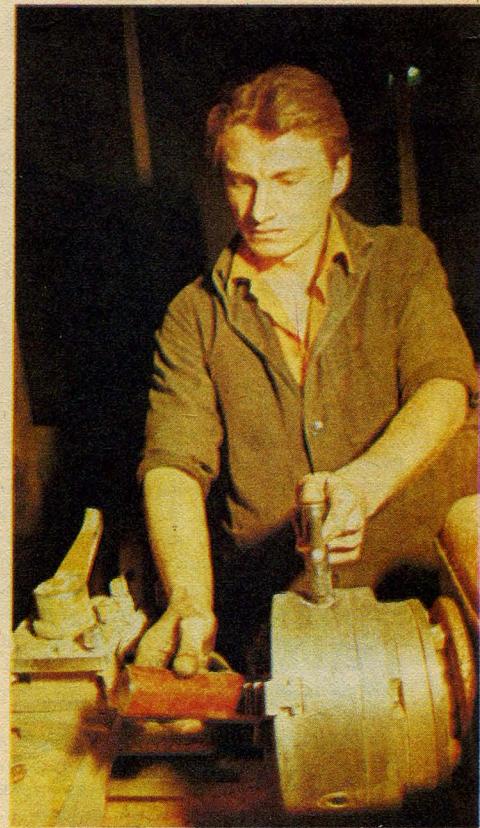
— Задержитесь на секунду, и вы не пожалеете! Моя идея проста, но оригинальна, — это рекламирует свою разработку рабочий Сергей Були. — Взгляните, это быстросъемная гайка. Ее не надо подолгу раскручивать и закручивать, достаточно одного движения: раз — и все! При-

разработали станок для обработки втулок из волокнистого материала.

«Покупатели» не скрывают своего восхищения. Сколько труда приходилось вкладывать, чтобы обрабатывать эти самые втулки на универсальном токарном станке. Каждую деталь нужно тщательно установить, потом аккуратно закрепить и внимательно следить за ходом работы. Теперь же есть станок, который обеспечит автоматическую подачу, самостоятельно выполнит всю обработку, а потом также автоматически подаст готовое изделие в упаковочный ящик.

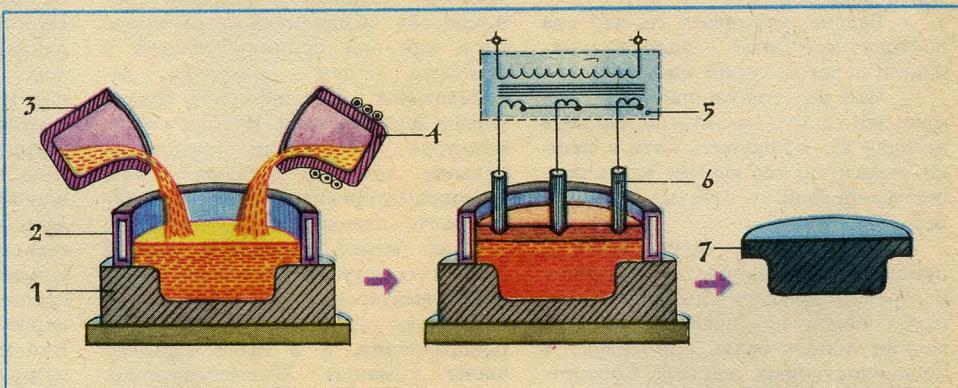
Станок удивительно прост в изготовлении, он может использоваться и для центровки, сверловки и расочки отверстий, а также на других простейших операциях.

Наряду с творческими коллективами и «профессиональными» изобретателями на выставке были и «любители». Имя Александра Дегтярева в списках изобретателей и рационализаторов объединения пока не значится. На Ждановтяжмаше он работает слесарем-сборщиком. Но как только узнал о ярмарке, решил участвовать в ней. И, оказалось, с интереснейшей идеей. Его механический зубчатый вариатор позволяет плавно изменить скорость вращения ведомого вала при том же числе оборотов ведущего вала, что очень ценно, например, в сверлильном станке. Регулировку передаточного числа здесь обеспечивает осе-



Универсальный токарный станок знаком многим. Усовершенствованная же его конструкция позволит автоматизировать подачу, обработку и удаление деталей, избавит рабочих от сотни ненужных движений за смену. Это даст экономический эффект около 4 тыс. рублей в год.

Технологическая схема отливки пятников с использованием электрошлакового обогрева. Цифрами обозначены: 1 — поддон, 2 — кристаллизатор, 3 — флюсоплавильная печь, 4 — сталеплавильный агрегат, 5 — источник питания, 6 — нерасходуемые электроды, 7 — заготовка пятника.



менять ее можно для крепления заготовок на фрезерных и расточных станках. Сокращается время на подготовительную операцию.

А рядом принимают свой заказ представители цехов вагоностроения. Для них конструкторы А. М. Гельман, В. И. Логодовец, Г. А. Селищев и О. И. Панчешников

вое перемещение ведущих шестерен. Эту разработку отличает широкий диапазон применения на транспорте, в станкостроении, подъемных устройствах и т. д.

Председатель совета молодых специалистов объединения Евгений Оксаниченко признался, что был поражен терпением, настойчивостью

и трудолюбием Александра. Десятки макетов, чертежей, расчетов пришлось ему сделать, прежде чем появился действующий макет его вариатора. И кто знает, появился бы он вообще, если бы не устроили молодые энтузиасты эту ярмарку. Именно она открыла еще один талант, сделала успешным его дебют.

## КАК ЗАРАБОТАТЬ МИЛЛИОН

Предложения, идеи, использование которых поможет сэкономить сотню, ну, тысячу рублей. И такие «мелочи» необходимы. Но хотелось увидеть что-то особенное.

— А можно у вас купить идею, которая, к примеру, стоила бы миллион? — обратилась я к молодому человеку с уже знакомым значком «Рекламный агент».

— А почему бы и нет? Видите, столпотворение в углу зала. Там как раз покупают идею, которая стоит гораздо больше миллиона.

Я протиснулась в первый ряд. Миловидная девушка, инженер Татьяна Якина, рассказывала о разработке своей конструкторской группы: А. В. Зареченского, А. А. Лейна, А. А. Колечко и В. И. Граница.

Суть ее в следующем. Железнодорожные цистерны, этакие 120-тонные бочки, крепятся к основанию платформы всего лишь на двух опорах — пятниках, весом по 200 кг каждый, которые и призваны надежно удерживать и тару и груз. Причем не в состоянии покоя, а в режиме постоянных нагрузок — механических и температурных. Ведь у нас нет отдельно цистерн для Крайнего Севера или Средней Азии.

Сейчас пятники отливают, применивая песчано-глинистые формы. При такой технологии литьй металл получается довольно низкого качества из-за имеющихся в нем пустот, рыхлостей, повышенного содержания неметаллических включений и газов. А в результате от железнодорожников часто поступают рекламации в объединение. Особенно из районов Севера и Дальнего Востока, где условия эксплуатации особенно сложные. Из-за низкого ресурса пятников с цистерны модели 15—87 был снят государственный Знак качества. Объединение ежегодно теряет почти 30 млн. рублей. И вот заводские авторы предложили способ отливки пятников с использованием электрошлакового обогрева.

Знакомясь с новой технологией, представители литейного цеха экзаменовали ее авторов по всей строгости.

— Понятно, с введением электрошлакового литья в отливках станет меньше дефектов, а значит, скратится производственный брак. Но увеличится ли срок службы пятника?

— В 1,2—1,5 раза, — уверенно отвечает Татьяна Якина, — кроме то-

го, себестоимость тонны изделий снизится на 30—35 процентов.

— А сколько времени уйдет на изготовление этой тонны? Сегодня мы тратим 11 часов!

— Наша технология рассчитана на 4 часа. Кроме того, уменьшится удельный расход жидкой стали на 35—40 процентов на 1 тонну пятников.

Этот аргумент развеял последние сомнения, и покупатели, окончательно убедившись, что идея вполне стоит миллиона, подписали «купчую». А выглядела она так:

«Договор заключается на покупку-продажу научно-технической идеи: разработка технологии отливки пятников опоры котла 120-тонной цистерны.

ПРОДАВЕЦ: обязуется предоставить покупателю всю необходимую техническую документацию и активно участвовать во внедрении.

ПОКУПАТЕЛЬ: обязуется обеспечить внедрение идеи до августа 1987 года.

ОЖИДАЕМЫЙ ЭФФЕКТ: более 1 млн. рублей в год.

Договор вступает в силу 13 ноября 1986 года».

Когда материал готовился к печати, из Жданова пришло сообщение: первая экспериментальная партия пятников прошла испытания в отраслевом отделе ВНИПТИ вагоностроения в Кременчуге. Все пятники, сделанные по новой технологии, прочны и надежны! Экономический эффект от внедрения этой разработки на предприятии составит более миллиона рублей в год. А если взять все заводы отрасли, которые выпускают пятники для цистерн?.. Уверена, что идея, проданная на ярмарке, стоит гораздо больше миллиона.

## ОСОБОЕ МНЕНИЕ

Его высказывали везде: и в кулурах ярмарки, и в жюри, и на пресс-конференции, и просто в частных беседах...

Оно сложилось и у самих организаторов, помогло поверить в свои силы, доказать свои возможности. Сложилось оно и у руководства объединения. Не где-то на другом производстве, в НИИ или КБ есть по-настоящему талантливые люди, а здесь, на родном Ждановтяжмаше. Им нужно только помочь проявить себя.

А особое мнение гостей — вот

оно, в книге отзывов. О нем же свидетельствуют и договоры: представителями предприятий Жданова и других городов было закуплено на ярмарке 28 работ.

Удивила, порадовала ярмарка и представителей Министерства тяжелого машиностроения. Они предложили именно в Жданове провести и отраслевую научно-техническую ярмарку-87. Это неплохая заявка на добрую традицию.

К сожалению, «особое мнение» Ждановского горкома комсомола было совсем иным.

Казалось, в таком новом для города деле он станет первым инициатором и организатором. Увы, этого никак не скажешь. Больше того, по вине его работников было сорвано, другого слова я не нахожу, участие в ярмарке других предприятий города.

Тщетно я искала в залах выставки и представителей райкомов комсомола, которые хотя бы просто поинтересовались: что же затеяла молодежь Ждановтяжмаша?

Попыталаась побеседовать на эту тему с первым секретарем Донецкого обкома комсомола Н. Кравченко. Мнение оказалось тоже «особым», во-первых, его несколько не удивил тот факт, что горком даже не «присутствует» на этой ярмарке: во-вторых, стал выяснять, «по какой линии проводится мероприятие: по комсомольской или по производственной»; а в-третьих, задал и мне такой «интересный» вопрос: присутствовал ли на ярмарке секретарь комитета комсомола объединения? Конечно же, Виктор Бражник присутствовал. «Вот и считайте его нашим представителем». Комментарии, как говорится, в подобных ситуациях излишни. Ведь не парадное «присутствие» требовалось, а заинтересованное изучение опыта молодежи Ждановтяжмаша, помочь и поддержка нового дела, а может быть, и прямая, нeliцеприятная критика всего, что не доведено до конца, не получилось на первых порах.

Первая попытка ждановцев вовсе не удалось, это теперь уже не особое — общее мнение, и хочется, чтобы подобные ярмарки не были редким исключением! Пусть они станут привычным явлением на каждом большом и малом предприятии. Пусть будоражат рабочую молодежь и молодых специалистов в каждой республике, области, в каждом городе, от этого выиграют все.

**Сергей АЛЕКСЕЕВ,**  
наш спец. корр.

Говорят, раньше была самоходная печь. Разъезжал себе Емеля на такой и горя не знал, пока в ней что-то не испортилось. Герой наш, ничуть не печалясь, пробормотал заклинание и получил специалиста по ремонту... Что было дальше, можно только предположить, но печь с тех пор стоит на вечном приколе. Специалист-то был сразу после института.

Эту нехитрую современную сказку я припомнил при беседе с ректором Тольяттинского политехнического института, доктором технических наук, профессором Владимиром Ивановичем Столбовым. «Сказка ложь, да в ней намек», — процитировал пушкинские строки ректор. — К сожалению, сложившаяся система преподавания в высшей школе

Аркадий Дмитриевич Швецов одновременно с учебой работал токарем на машиностроительном заводе, создатель первого в мире угольного комбайна Алексей Иванович Бахмутский с тридцати лет трудился в шахте, «командарм стали» Иван Федорович Тевосян прошел на подмосковном заводе «Электросталь» путь от рабочего до мастера цеха. Наш перечень можно продолжить. В него войдут и начальник строительства Красноярской ГЭС Андрей Ефимович Бочкин, и создатель всемирно известных «Ракет» и «Метеоров» Ростислав Евгеньевич Алексеев, и многие другие творцы техники... Но вернемся к делам сегодняшним.

Пятнадцать лет назад в институте решились на эксперимент. Договорились с местным СПТУ № 54 и на его базе организовали факультативное обучение студентов профессии сварщика. От желающих пройти факультатив отбоя не было. Запи-

Поэтому в тольяттинском опыте видится возрождение некоторых черт «русского метода».

Отметим, что в ТПИ не ограничились профессиональной подготовкой первокурсников. Для студентов следующих курсов организуются специализированные машиностроительные отряды по типу ССО. Сварщики, токари объединяются в бригады. Автомобилисты работают в колоннах шоферов, электрикам и строителям всегда есть дело в новом вводимом корпусе.

Альтернатива стройотрядам? Нет, скорее дополнение.

Вспоминаю свои студенческие годы, прошедшие в Московском физико-техническом институте. Стойкотряды, «картошка». Они нам дали опыт работы в коллективе, где в полной мере отвечаешь за свои дела. И все-таки там не хватало главного — любимого дела, того, за чем пришел в институт. Наверное, поэтому на подмосковных полях

## ВОЗРОЖДЕНИЕ «РУССКОГО МЕТОДА»...

уже не отвечает требованиям времени по подготовке высококвалифицированных специалистов. Смотрите, что получается. На младших курсах мы даем студентам знания «впрок» — читаем общеобразовательные курсы. А как будет использоваться теория в будущей практической работе инженера, этому внимания не уделяется. Когда же доходит дело до специальных предметов, теория уже забыта. Слишком мало получают студенты и практических навыков. Представьте себе, приходит молодой специалист на завод и возглавляет пусть небольшой, но все-таки коллектив, а сам не может сделать простейшей операции. Разве будут уважать его рабочие? Как же он будет руководить? Я считаю, что настоящий, — Столбов подчеркивает это слово, — инженер не побоится взять в руки напильник, паяльник или сварочную горелку. Словом, путь к высокому званию «инженер», а именно таким оно должно быть, начинается у тисков, у верстака. Многие выдающиеся отечественные инженеры прошли рабочую школу».

С Владимиром Ивановичем трудно не согласиться. Вот, скажем, конструктор авиационных двигателей

сывались студенты самых различных специальностей. Не только сварщики. Позже в вузе сделали профессиональную подготовку обязательной на всех факультетах. Вот тогда ректору довелось выдержать не один трудный разговор, но не с ребятами, а с их родителями. «Как это так, — возмущались они, — мое чадо будет возиться с «железками»?» Приходилось Столбову терпеливо объяснять, доказывать, что техника не любит белоручек.

...Итак, новшество? Нет. Хорошо забытое старое. Ведь еще в Московском техническом училище (ныне МВТУ имени Н. Э. Баумана) зародился «Русский метод обучения ремеслам», получивший известность в Европе и Америке. Будущие инженеры приобретали навыки различных работ по металлу — слесарных, литьевых, кузнецких, токарных, сборочных. С другой стороны, на очень высоком уровне преподавались фундаментальные дисциплины. Именно сочетание глубокой теоретической подготовки с умением сделать все своими руками и было отличительной чертой представителей отечественной инженерной школы. К сожалению, с годами во многих вузах забыли старые традиции.

можно было увидеть студентов физ-тех, в короткие минуты обеденного перерыва читающих учебник по теории поля под усмешки окружающих. Впрочем, авторское лирическое отступление несколько затянулось, вернемся в Тольятти.

Что дала новая система вузу? Прежде всего студенты уже на первом курсе приобретают профессию. И теперь на производственную практику они приходят не робкими застенчивыми гостями, а полноправными представителями рабочего класса. Их не сделаешь «мальчиками на побегушках — принеси то, подай это». Ребята из ТПИ требуют работу по специальности, в соответствии с квалификацией, ведь у них есть рабочий разряд. К тому же это хорошая «запаска», если студент вдруг уйдет из вуза.

Наконец, раннее знакомство со специальностью «изнутри» вырабатывает у старшекурсников своеобразный «иммунитет» к трудностям, с которыми им приходится сталкиваться на производстве. Становится меньше разочарованных в выборе профессий. Немаловажно и то, что приобретение практических навыков пробуждает интерес и к теории. Хочется не просто уметь сделать

**РЕФОРМА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

что-то, но и понимать, «как» и «почему» это происходит. Возникает очень благоприятная для обучения ситуация, когда потребность в знаниях опережает процесс их приобретения.

— А ПТУ? Что приобрело оно?

— Престиж. В самом лучшем смысле этого слова. Ведь вчерашним восьмиклассникам лестно, что вместе с ними в тех же мастерских и учебных классах занимаются студенты. Да и общение их приносит несомненную пользу. И не случайно, попасть в училище достаточно трудно. Четыре человека на место. Не каждый вуз может похвастаться таким конкурсом.

Кроме моральных выгод, СПТУ получило и материальные. Институт разработал проекты оборудования сварочной, слесарной мастерских (это стало темой студенческих дипломов).

Так что союз вуза и ПТУ оказался взаимовыгодным.

Успешно сделать первый шаг еще не значит пройти весь путь. Иметь рабочую профессию необходимо, но недостаточно для того, чтобы называться настоящим инженером. Инженер должен уметь решать творческие задачи — выявлять узкие места на производстве и устранять технические противоречия. Он должен быть изобретателем. И не случайно в ТПИ, начиная с 3-го курса, студенты занимаются и в общественном институте патентоведения. Здесь они получают опыт в решении изобретательских задач, овладевают элементами патентного поиска. А на 5-м курсе вместе со «штатным» дипломом пишут и выпускную работу общественного института патентоведения. Одним словом, тольяттинский инженер — это «сумма» трех «слагаемых»: рабочей профессии, умения разобраться в технической задаче и навыка оформления мыслей. И соответственно этим «трем китам» три диплома — ПТУ, собственно вуза и общественного института патентоведения.

В свете перестройки системы высшего образования тольяттинский опыт представляется очень интересным. Ведь здесь уже воплощены в жизнь некоторые положения Проекта ЦК КПСС «Основные направления перестройки высшего и среднего образования в стране». Но по-прежнему у ТПИ, как и у подавляющего большинства вузов, остается множество нерешенных проблем.

Например, материальное оснащение вуза. Зачастую обучение идет на устаревшем и морально и физически оборудовании.

— Как можно готовить специалистов завтрашнего дня на вчерашних, а то и позавчераших станках? — говорит Столбов. — Я считаю, что высшее образование должно стать приоритетной отраслью народного хозяйства. Все новое немедленно в вузы. Потому что любая техника требует инженерного обеспечения. Значит, и подготовка специалистов должна идти не после внедрения новых устройств, а одновременно с их разработкой. В идеале это должно выглядеть так — мы получаем приказ: к такому-то сроку подготовить инженеров по соответствующему профилю. Но, кроме приказа, вузу нужны и информация, и конкретные образцы (пусть опытные) новинок.

— Или другой аспект, — продолжает Владимир Иванович. — Связь вузовской науки с производством. К сожалению, пока отдача вузов мала. Практика показывает, что, когда институт поворачивается лицом к заводу, работает в тесном контакте с производственниками, результаты не заставляют себя долго ждать. Чтобы не быть голословным, приведу конкретный пример. На ВАЗе возникла проблема с приборами активного контроля металлообрабатывающих станков. Те устройства, что были поставлены в свое время фирмой «Марпос», уже выработали ресурс и перестали удовлетворять производственников. Мы организовали комплексную бригаду из наших вузовских специалистов и заводчан, перед которой была поставлена задача сделать аналог итальянской разработки. С удовлетворением отмечу, что был создан не только аналог зарубежного прибора, но сконструированы оригинальные устройства, превосходящие по своим характеристикам прототип. Более того, такая организация совместных работ позволила сократить сроки разработок. От идеи до внедрения в производство прошло менее года. Вот что может дать тесный союз вуза и завода.

Я уезжал из Тольятти. Поезд шел по гребню плотины Волжской ГЭС имени В. И. Ленина, а рядом, по шоссе, проносились к городу «Жигули». Перед ВАЗом поставлена задача сделать автомобиль мирового уровня. Такого же уровня должны быть и, надеюсь, будут инженеры из ТПИ.

## ЭВМ ИЗ «КУБИКОВ»

Сегодня как наука, так и промышленность все более нуждаются в сверхбыстрых ЭВМ. Даже компьютеры-рекордсмены, выполняющие 100 млн. операций в секунду, порой оказываются «тугодумами». Например, на основе полученных сегодня данных ЭВМ может совершенно точно предсказать погоду на завтра, но прогноз мы получим... лишь послезавтра.

Компьютер станет «думать» быстрее, если его «мозг» будет сконструирован на базе не одного процессора, а нескольких, параллельно решающих отдельные части задачи. Первые исследования в этой области начались в 60-е годы и привели к созданию за океаном громоздкой и дорогой машины ИЛЛИАК-IV, оставшейся в единственном экземпляре. Большие трудности, связанные с координацией работы процессоров, разработкой программ, допускающих параллельные операции, заставили специалистов прекратить работу.

В 1982 году Япония приняла «национальный проект сверхбыстрых ЭВМ», цель которого — к концу десятилетия создать компьютер с производительностью 10 млрд. операций в секунду. Не желая остаться позади, многие американские университеты развернули работы в области конструирования «параллельных» ЭВМ. Одна из первых машин такого рода построена в Калифорнийском технологическом институте. Ее создатели, инженеры Джоффри Фокс и Чарлз Сейц, назвали свою модель «Космический куб» или «Гиперкуб». Происхождение названия оправдывается архитектурой компьютера, который состоит из 8, 16, 32, 64 и т. д. одинаковых микроЭВМ, объединяемых в одну машину кубической формы. Машины постоянно обмениваются информацией, кроме того, все они находятся «под присмотром» управляющей «ЭВМ-менеджером».

При разработке матобеспечения пришлось отказаться от традиционных методов программирования и создать новые, «параллельные» языки для общения с «Гиперкубом». Сегодня он снабжен уже примерно двадцатью программами для решения задач из области ядерной физики, химии, геофизики, астрофизики, обработки изображений...

Компания «Интел» решила выпустить несколько моделей ЭВМ, спроектированной в Калифорнии, дав им название ИПСК (Интел персональный суперкомпьютер). Многие университеты решили приобрести «кубы», чтобы освоить программирование и вычисления на этих нетрадиционных, но зато более быстрых и дешевых машинах.

Заинтересовались «параллельными» компьютерами и в компании ИБМ. Первая проектируемая модель будет содержать 64 процессора, а наиболее совершенная — 512. Правда, компания не сообщает, когда будет выпущена первая партия новых машин.



# ЛЕТАТЬ ИЛИ ПАРИТЬ?

Более 150 ученых, конструкторов, экономистов, эксплуатационников, представителей министерств и ведомств собралось недавно в Томске на Всесоюзную научно-практическую конференцию «Проблемы развития новых видов транспорта в Западно-Сибирском регионе». Она была организована Госпланом СССР, Государственным комитетом по науке и технике СССР, Министерством авиационной промышленности СССР, Советом по ускорению научно-технического прогресса, действующим при Томском обкоме КПСС, и рядом других учреждений.

О некоторых вопросах, обсуждавшихся на конференции, рассказывает наш специальный корреспондент.

**Лев ВЯТКИН,**  
наш спец. корр.

У знаменитого французского писателя Ж. Верна был излюбленный прием. Он отправлял героев своих увлекательных «романов-путешествий», среди которых непременно был ученый, в необычное, изобилующее всевозможными приключениями, странствие. И что же? Оказавшись в экстремальных условиях, ученые, как правило, очень быстро и правильно находили выход из любого положения.

Вот и теперь нашелся сторонник «метода Ж. Верна». Им оказался заместитель начальника Западно-Сибирского речного пароходства, доцент Новосибирского института инженеров водного транспорта, кандидат экономических наук П. Т. Драчев. Прокопий Трифонович руководит исследовательской программой «Транспорт», намеченной Томским обкомом КПСС, не первый год занимается вопросами доставки народнохозяйственных грузов к сибирским новостройкам, написал ряд работ по проблемам сибирского транспорта.

Драчев предложил собрать видных специалистов из центра и глубинки, чьи зачастую противоречивые взгляды ему хорошо известны, и отправить их в путешествие по Томи и Оби. Пусть, мол, окажутся лицом к лицу друг с другом и с проблемами Сибири и закончат многолетнюю дискуссию.

...Ровно шумят винты теплохода «Николай Масленников», от работы двигателей мерно подрагивает корпус. Навстречу идут сухогрузы, лесовозы, наливные суда, пассажирские лайнеры. Проплывает за окнами сибирская тайга. А в салонах кипят споры...

Одними из первых выступали разработчики и изготовители новых вездеходов. Они с гордостью говорили о своих мощных, вместительных, комфортабельных машинах, которым не страшны ни топи, ни снега. Оппоненты напомнили: гусеницы оставляют в тонком покрове тундры глубокие, десятилетиями незаживающие раны, которые, разрастаясь, превращают тунду в болото.

Были специалисты, ратовавшие за прокладку в тайге и тундре настоящих шоссе и железнодорожных

магистралей. Но и они не выдерживали четких доводов оппонентов. Стационарные коммуникации дороги и не всегда целесообразны. Стоит ли, например, тянуть железнодорожную ветку к разведочным буровым? И еще одно обстоятельство. Стационарные коммуникации, как выяснилось, создают немало неудобств животному миру Сибири, — например, отпугивая оленей, они препятствуют их естественной миграции.

— Решая транспортные проблемы нашего региона, многие специалисты до сих пор используют меры, хорошо обжитых европейских районов, — делился своими соображениями после одного из выступлений П. Т. Драчев. — Исходя из традиционных представлений, они хотят, чтобы мы строили капитальные сооружения — асфальтовые дороги, аэропорты, железнодорожные узлы. Нам такие объекты нужны далеко не везде. Нам во многих случаях необходим какой-то принципиально иной транспорт, соответствующий условиям Сибири!

Заглядывая в ближайшее будущее, на первое место большинство специалистов ставит амфибии на воздушной подушке. Напомним, что первые такие суда (СВП) конструкции инженера В. Левкова испытывали на Балтике еще в 1938—1941 годах (см. «ТМ» № 7 за

Так выглядела экспериментальная передвижка суперблока массой 1 тыс. т на платформе, изготовленной по проекту тюменского Сибкомплектмонтажа. Длина платформы — 68 м, ширина — 26,4 м, высота корпуса — 3 м. Платформа оснащена четырьмя дизелями мощностью по 800 л. с., работающими на восемь центробежных вентиляторов, создающих воздушную подушку.

**Рис. Валерия ЛОТОВА**

1978 год). Спустя три десятилетия группа молодых конструкторов московского ЦКБ «Нептун» приступила на общественных началах к разработке транспортных СВП. В 1979 году начался серийный выпуск СВП типа «Барс», через год за ними последовали «Гепарды», а в прошлом году завершились испытания многоцелевого СВП «Пума». Параллельно, но независимо от москвичей над пассажирскими СВП работали специалисты «Красного Сормова», создавшие скоростные речные лайнеры типа «Сормович» и «Радуга». Несколько позже тюменцы по проекту Сибкомплектмонтажа изгото-

можных складов (сколько их разбросано сейчас по Сибири). Сократится время, которое груз проводит в пути, а значит, и сроки строительства. Словом, здесь настало время принимать конкретные практические решения.

Тормозит дело отсутствие экономичных и надежных двигателей, гибких, долговечных материалов, идущих на ограждение воздушной подушки, квалифицированных водителей.

Директор Сургутского филиала  
Западно-Сибирского БурНИИ  
В. А. Шибанов привел на тему СВП  
факты своеобразного внедрения.



Конструкторы московского ЦКБ «Нептун» спроектировали СВП типа «Пума». На снимке — один из катеров этого типа, выполненный в варианте «скорой помощи». Ныне он обслуживает отдаленные районы Томской области.

вили грузовые платформы на воздушной подушке — для перевозок по бездорожью массивных крупногабаритных грузов. Эти платформы пока не имеют маршевой силовой установки — обычно их буксируют тракторы и тягачи.

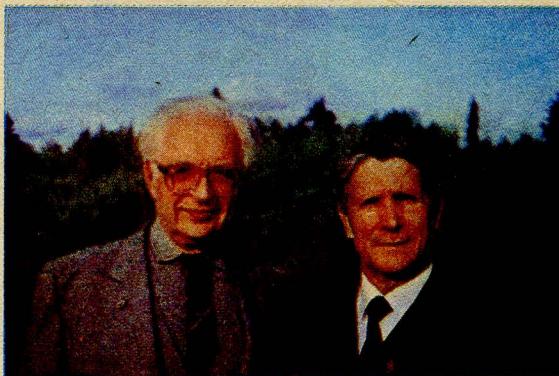
Таким образом, советские инженеры создали целое семейство СВП разного назначения. Они испытаны, некоторые уже работают. Но сибирякам нужны и новые СВП, способные перевозить агрегаты массой 1—1,5 тыс. т, например, на строительстве мостов, крупных объектов, пригодятся они и при разгрузке судов на рейде и для многих других операций.

Поэтому давно пора, как подчеркнул сотрудник Института комплексных проблем при Госплане СССР, кандидат технических наук А. Д. Мельник, выработать единую научно-техническую политику развития транспорта на воздушной подушке. Только тогда он даст народному хозяйству весомый экономический эффект. Перевозки грузов на всепогодных СВП позволят резко сократить капиталовложения, к примеру, при сооружении всевоз-

На одно из месторождений по просьбе промысловиков доставили СВП грузоподъемностью 40 тонн. Экзотическую технику поспешили испытать в деле. Запустили двигатель, направив СВП сначала... в горку, а потом по пням и кочкам. Машина, предназначенная для работы на уклонах до 15° и при неровностях высотой до 40 см, на подобной местности, естественно, забастовала, и промысловики тотчас потеряли к новинке интерес.

Тут уместно напомнить, что еще в 1980 году ЦК ДОСААФ согласился взять на себя подготовку водителей СВП, если предварительно получит хотя бы несколько машин. Добровольное оборонное общество по сей день ждет обещанного! А ведь Сибирь давно нуждается в водителях СВП.

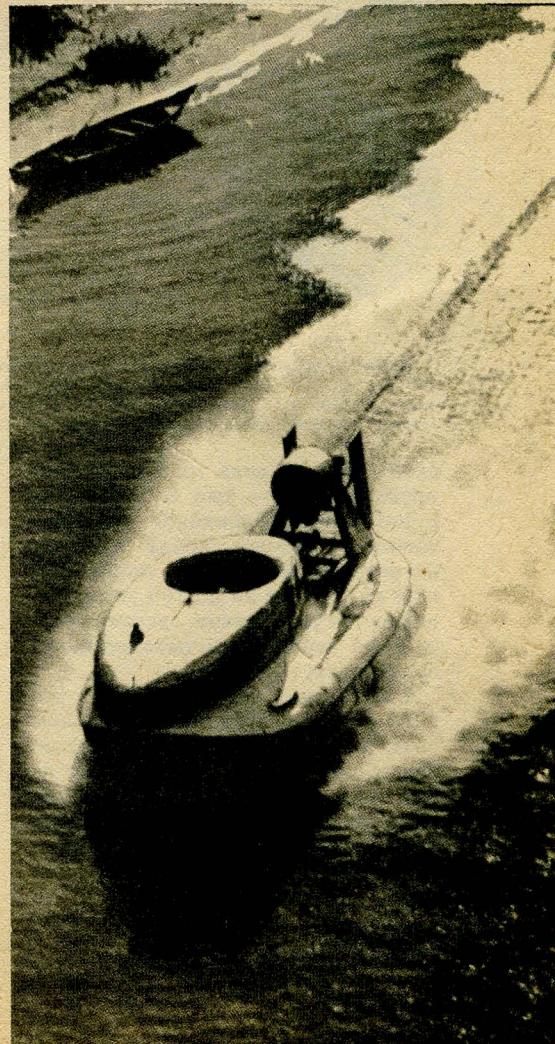
Вот о чем в связи с этой проблемой подумалось. Быть может, есть смысл провести показательный пробег СВП, чтобы молодежь во-очию убедилась в достоинствах не-обычной техники, увлеклась ею. А потом и Сибирью, ее сложнейшими и интереснейшими проблемами. Работы для водителей этого пока еще

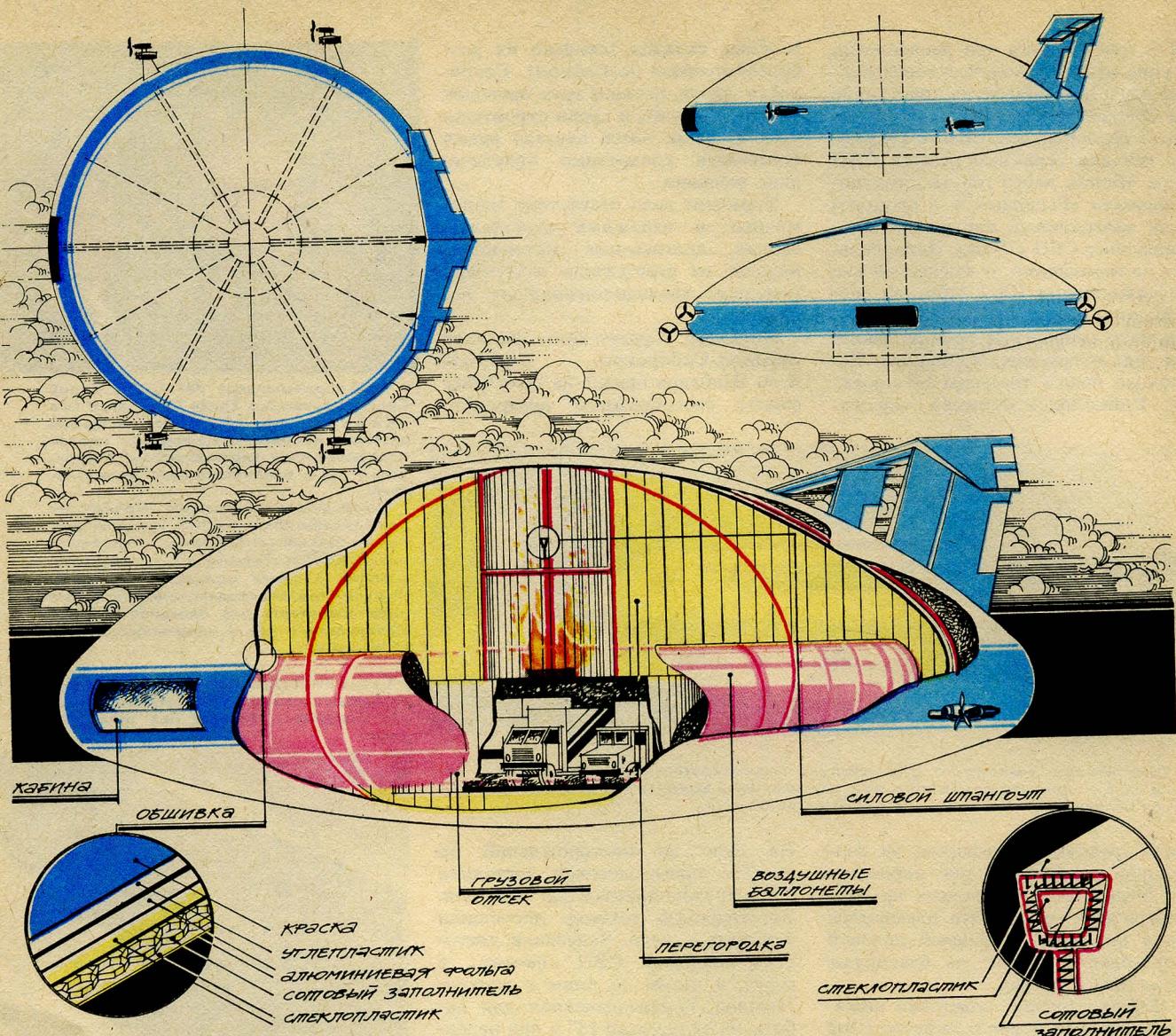


Член-корреспондент АН СССР, Герой Социалистического Труда С. М. Егер (на снимке — слева): «Пусть молодые читатели «Техники и молодежи» смелее подключаются к дирижаблистам! В будущем у них — необъятное поле деятельности!»

Руководитель программы «Транспорт» при Томском обкоме КПСС, кандидат экономических наук П. Т. Драчев: «Через журнал ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи» обращаясь к нашей молодежи: присоединяйтесь к тем, кто создает, внедряет новые виды транспорта для Западной Сибири! Приезжайте к нам — интересную работу гарантируем!»

Судно на воздушной подушке «Радуга», созданное специалистами завода «Красное Сормово», скользит над сибирской рекой.





Дискообразный аэростатический летательный аппарат с оболочкой из композитных материалов (схема). Технические данные: взлетная масса — 22—24 т, масса конструкции — 12 т, коммерческая нагрузка — 8—10 т, двигатели — четыре по 400 л. с., крейсерская скорость — 150 км/ч, дальность полета — 600 км, объем оболочки — 20 тыс. куб. м, диаметр оболочки — 48 м, высота аппарата — 17 м. Проект этого аппарата представили на конференцию студенты Московского авиационного института имени С. Орджоникидзе.

экзотического вида транспорта там предоставлено — уже в наши дни в зоне западносибирского нефтегазового комплекса ходят прицепы на воздушной подушке, принимающие на борт от 20 до 100 тонн. Недавно осуществлена экспериментальная передвижка тысячетонного суперблока!

Естественно, надо помнить, что СВП отнюдь не вездеходы в полном смысле этого слова. По тайге, по горам они не пойдут, да и везти на них изделия за 500—1000 км невыгодно. Хотя бы из-за чрезмерного (по сравнению с другими видами транспорта) расхода топлива.

В этом случае нужен транспорт, обладающий достоинствами самолета (дальность полета и скорость) и вертолета (вертикальный старт и посадка).

На роль его претендуют дирижабли, проблемам возрождения которых ТМ в свое время посвятил серию статей (см. № 1—6 за 1981 год).

Доклад члена-корреспондента АН СССР, Героя Социалистического Труда С. М. Егера, рассказавшего о достоинствах аэростатических летательных аппаратов, слушали с большим интересом. И сразу вспыхнула дискуссия. Вспомнили о ката-

строфах полувековой давности, когда огромные «цеппелины» взрывались от случайной искры, как плохо управлялись они в ветреную погоду (а в Сибири скорость ветра достигает 42 м/с!). Да и вообще — зачем строить дирижабли, коль у нас есть могучие Ми и богатырь «Руслан»?

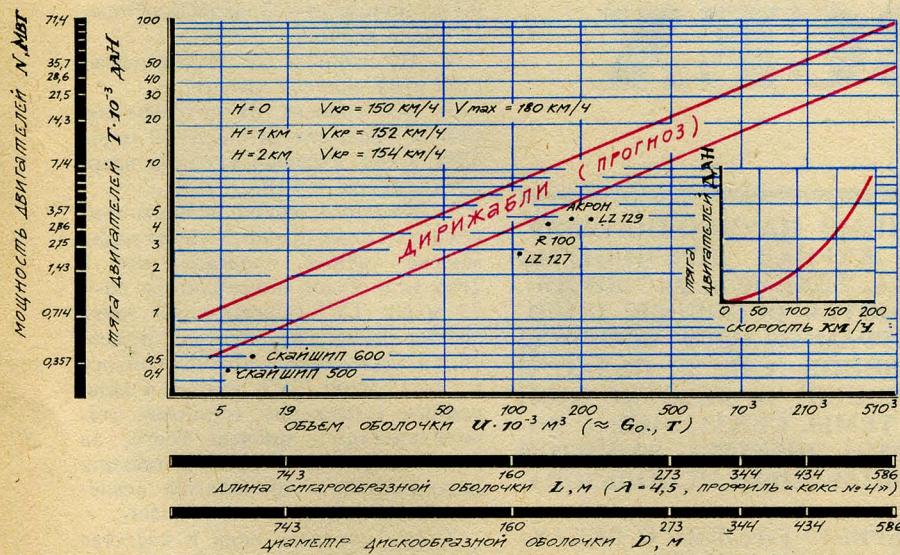
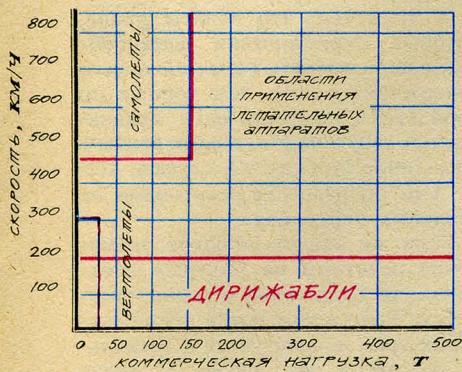
Но ведь «цеппелины» 30-х годов наполняли водородом, который в смеси с воздухом действительно становится взрывоопасным. В наши дни дирижабли могут использовать абсолютно безопасный гелий, легкие и прочные сплавы, композитные материалы, синтетику... Проблему

управления аэростатическим летательным аппаратом способны решить мощные, экономичные двигатели с изменяемым вектором тяги, которые позволяют уверенно маневрировать даже огромному дирижаблю. В последние годы была предложена еще одна перспективная конструкция аэростатического аппарата — так называемый термоплан (см. «ТМ» № 6 за 1985 год).

Со сторонниками дирижаблей активно спорили представители традиционной авиации. Создание дирижаблей, способных транспортировать груз массой до 500 тонн (приблизительные размеры дирижабля — диаметр 70 метров и длина 420), по их мнению, неоправданно. Но и они выступили за продолжение исследовательских и конструкторских изысканий в дирижаблестроении, за создание экспе-

риментальных дирижаблей, предназначенных для широкого научного поиска, летной эксплуатационной проверки, выявления наиболее перспективных сфер народнохозяйственного использования. В свою очередь, самолетостроители заявляли, что уже в ближайшем будущем можно ожидать появления крылатых машин с грузоподъемностью, намного превышающей 120—150 т, достигнутой сегодня «Русланом». Конструкторы вертолетов также считают, что для повышения грузоподъемности винтокрылых машин до 50—60 тонн и даже более сегодня не видно ограничений. В результате может сложиться транспортная система «самолет — вертолет»: крылатые «грузовики» будут доставлять грузы на большие расстояния, винтокрылые — непосредственно до мест доставки (вертолеты здесь могут делять сферу работы с другими наземными и водными видами транспорта).

Видимо, у читателей сложилось уже мнение о конференции как о мероприятии исключительно дискуссионном. Это верно. Но лишь отчасти. Идея «путешествия в будущее», как мне кажется, сработала. Итоги научно-практической конференции — твердые,звешенные рекомендации по развитию транспорта в Западно-Сибирском регионе.



Сравнение параметров самолетов, вертолетов и дирижаблей.



Грузовые контейнеры недаром именуют «кубиками, в которые играет весь мир». Они помогли добиться полной механизации погрузочно-разгрузочных работ, быстро и с высокой рентабельностью перевозок.

Однако столь передовой способ транспортировки грузов требует четкой, отлаженной организации труда. Представьте себе морской порт или крупный железнодорожный узел, куда непрерывным потоком поступают контейнеры. Сотни, тысячи «кубиков» надо оперативно сортировать, маркировать, погружать и отправлять по множеству адресов.

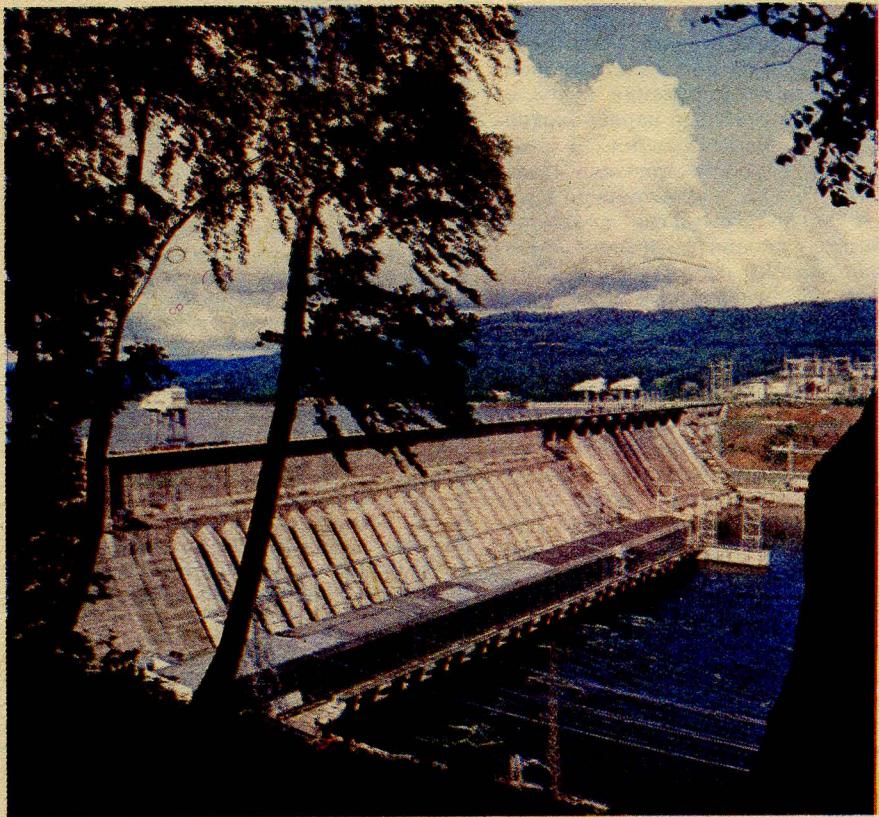
Проектно-конструкторское бюро автоматизированных систем управления Минприбора разработало и внедрило автоматизированную систему управления технологическими процессами обработки контейнеров. Ее основа — ЭВМ, в оперативную память которой заложены практически любые ситуации, которые могут возникнуть при обработке грузов. Машина ведет точный учет и контроль, выдавая при необходимости информацию о количестве и комплектатуре поступающих контейнеров, заказах на них, помогает составлять транспортные и технологические графики.

Тула

Новую технологию производства режущего инструмента, включающую в себя методы порошковой металлургии и обработки давлением, внедряет научно-производственное объединение «Армстанок».

Основное ее достоинство в том, что получаемые заготовки очень близки по форме и размерам к готовым изделиям — сверлам, метчикам, резцам и т. д. Отходы при металлообработке сокращаются более чем наполовину! Хотя сырьем служит здесь обычная металлическая стружка, инструменты практически не уступают тем, что сделаны из быстрорежущей стали традиционным путем. Кроме того, такая утилизация стружки позволяет устранить безвозвратные потери легирующих элементов, которые происходят, например, при дуговом переплаве. Экономический эффект — 1 тыс. руб. на 1 т металла.

Ереван



## ПЕРСПЕКТИВЫ

— Владимир Алексеевич, еще недавно весь мир говорил об энергетическом кризисе. Сегодня буря, кажется, поутихла... Как все же обстоит дело с ресурсами естественного топлива?

— Считается, конечно, весьма приближенно, что в недрах Земли имеется около 10 тыс. млрд. т условного топлива (ТУТ). Но признаемся, что экономически целесообразна добыча приблизительно 80% газа, 40% нефти, половины запасов угля. В среднем для всех залежей коэффициент извлечения составляет около 50%. Следовательно, общие извлекаемые запасы — примерно 5 тыс. млрд. ТУТ.

— А что можно сказать о запасах ядерного горючего?

— Известно, что запасы урана, которые экономически целесообразно использовать (чем меньше его содержание в руде, тем дороже он обойдется), энергетически эквивалентны газу и нефти, вместе взятым. Сказанное относится к случаю, когда АЭС оборудована реакторами на тепловых нейтронах.

Если же найдут широкое применение реакторы на быстрых нейтронах, то положение в корне изменится. Дело в том, что в этих реакторах уран используется в несколько десятков раз лучше. И тогда может быть использован не только уран-235, которого в руде около 0,7%, но и уран-238, запасы которого очень велики.

— На сколько же лет человечеству этих запасов хватит?

— Все зависит от потребления. Сейчас расходуется около 10 млрд. ТУТ в год, включая энергию ядерного топлива и ГЭС.

Необходимо, однако, оценить тенденцию. Скажем, еще 5—6 лет назад многие ученые полагали, что в 2000 году будет потребляться 20—25 млрд. ТУТ. Сегодня же точка зрения резко изменилась. Считается, что через 13 лет можно обойтись и 12—17 млрд. ТУТ, причем в дальнейшем положение, вероятно, стабилизируется — прежде всего, за счет внедрения энергосберегающих мероприятий и технологий, освоения новых источников энергии.

Таким образом, если в качестве расчетной цифры принять даже 20 млрд. ТУТ/год, то запасов органического топлива хватит на 250 лет.

# «ЭНЕРГИЯ» для всех

У НАС В ГОСТЯХ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ ПРЕЗИДИУМА АН СССР «ЭНЕРГИЯ: ЭКОНОМИКА, ТЕХНИКА, ЭКОЛОГИЯ». НА ЕГО СТРАНИЦАХ ОСВЕЩАЮТСЯ ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ СССР, ВОПРОСЫ СОТРУДНИЧЕСТВА СТРАН — ЧЛЕНОВ СЭВ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ, ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ И БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИЙ. ОБСУЖДАЮТСЯ ТЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ВОЗБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ, ЗАЩИТОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРОМЫШЛЕННЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМОСА.

ПОДБОРКУ ОТКРЫВАЕТ ИНТЕРВЬЮ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА ЖУРНАЛА АКАДЕМИКА В. А. КИРИЛЛИНА.

# И ПРОБЛЕМЫ

Владимир КИРИЛЛИН,  
академик

А за четверть тысячелетия человечество, несомненно, поставит себе на службу новые виды энергии.

Хотя кризисного положения с органическим топливом нет, его следует всемерно экономить. Прежде всего нефть и газ. Вряд ли надо напоминать, что углеводородное сырье бесценно для таких отраслей промышленности, как химическая.

В Энергетической программе СССР намечено сокращение потребления нефтепродуктов в качестве топлива. На первом этапе, примерно до 1995 года, это произойдет в основном за счет более широкого использования природного газа. На втором этапе будет снижаться потребление не только нефти, но и газа, за счет их замещения углем, ядерным топливом и отчасти возобновляемыми источниками энергии.

— Что можно сказать о перспективах ядерной энергетики?

Ее развитие будет происходить высокими темпами. Скорее всего более высокими, чем энергетики, основанной на использовании других энергоресурсов.

Сейчас АЭС дают свыше 10% электроэнергии. К 1990 году эта цифра увеличится примерно вдвое.

В 12-й пятилетке будут построены первые атомные станции теплоснабжения (АСТ) и атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ). В чем их преимущество? Если на выработку электроэнергии у нас уходит 20% топливных ресурсов, то 30% — на отопление и подачу горячей воды. Отсюда ясно, какую большую экономию топлива даст применение ядерной энергии для теплофикации.

Естественно, здесь правомерен вопрос: «Не внесет ли каких-либо коренных изменений анализ аварии на Чернобыльской АЭС?» На мой взгляд, нет. Разумеется, этот анализ должен и будет учтен. И в первую очередь все, что касается дальнейшего повышения надежности и безопасности АЭС...

А теперь обратимся к углю, запасы которого, как уже сказано, очень велики. По оценкам МИРЭК (Мировой энергетический конгресс) и других организаций, его добыча к 2000 году значительно возрастет. Но широкое использование угля сразу ставит несколько серьезных проблем. Во-первых, надо добывать

его с меньшими потерями, повышать отдачу пластов, и в этом направлении сейчас ведутся важные работы. Во-вторых, оптимальным образом транспортировать огромные потоки угля, в частности, от места добычи к электростанциям. И, в-третьих, снизить загрязнение атмосферы выбросами ТЭС, особенно окислами азота и серы. Поиски новых, более эффективных и экологически чистых методов сжигания угля ведутся во всем мире.

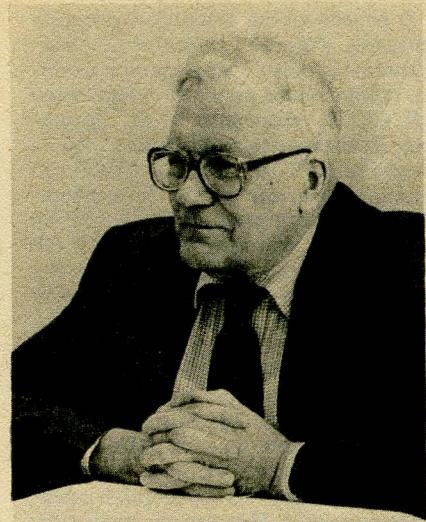
— Сейчас, например, много пишут о методе «кипящего слоя». Может быть, за ним будущее?

— Если в топках современных котлов температура достигает 1500°С, то для топок с «кипящим слоем» характерны 850—900°С. А это серьезное достоинство, так как при пониженных температурах окислы азота практически не образуются. Что же касается окислов серы, то тут дело обстоит гораздо сложнее. Исследователи пытаются с ними бороться. В уходящие газы, например, вводят различные добавки, связывающие сернистые компоненты в нетоксичные соединения.

Пока мощность установок, использующих метод «кипящего слоя», не превышает 200 МВт, что явно недостаточно для решения задач большой энергетики. Дело в том, что в крупных котлах сложно поддерживать стабильность такого процесса горения. В то же время для мелких котельных этот метод вполне пригоден и требует всемерного развития.

Раз уж речь зашла о новых способах сжигания угля, надо упомянуть использование его в качестве горючего в МГД-генераторах. Их КПД будет порядка 50—60%, тогда как для обычных ТЭС он составляет 35—40%. При этом также значительно уменьшится количество вредных выбросов за счет введения связующих добавок.

Потребление энергии в течение суток происходит очень неравномерно. Утром и вечером — «пики» нагрузки, и тогда приходится ограничивать или даже отключать некоторые предприятия, ночью же провалы. Между тем для большей части станций, в первую очередь АЭС, работа в маневренном режиме крайне нежелательна. Этую трудность можно (точнее, необхо-



димо) решить различными путями. Во-первых, новые ТЭС должны быть маневренными (по мощности), то есть быть полупиковыми. Во-вторых, можно строить гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС). Они особенно выгодны в тех местах, где имеются естественные перепады высот, позволяющие создавать дешевые водохранилища (верхнее и нижнее). И наконец, для покрытия остропиковых нагрузок весьма перспективны высокоманевренные газотурбинные установки, главным достоинством которых является их относительно низкая стоимость. То обстоятельство, что у них мал КПД, в данном случае большой роли не играет, поскольку время работы этих агрегатов в сутки составит всего 1—3 ч.

— В начале беседы вы сказали о возобновляемых источниках энергии...

— Из сравнительно большого числа возобновляемых источников энергии (не считая рек, энергия которых, по существу, является восполняемой и давно уже находит широкое применение), вероятно, прежде всего следует назвать Солнце и горячие недра Земли. Анализ показывает, что для таких целей, как отопление, горячее водоснабжение и т. п., их энергию перспективно использовать уже теперь. Что же касается производства электроэнергии, то здесь, чтобы солнечные или геотермальные станции смогли достичь приемлемых технико-экономических показателей, необходимы дальнейшие исследования.

Записал Юрий АЛЕКСАНДРОВ

В разговоре за «круглым столом» приняли участие: заместитель академика-секретаря Отделения физико-технических проблем энергетики АН СССР, академик К. С. Демирчян; заместитель начальника отдела энергетики Госкомитета СССР по науке и технике Д. Б. Вольфберг; главный энергетик Министерства цветной металлургии СССР О. Н. Багров; главный энергетик Министерства нефтехимической промышленности СССР Г. М. Ермолов; заместитель директора ВНИИ комплексных топливно-энергетических проблем при Госплане СССР А. М. Пяткин; заместитель директора ВНИИ промышленной энергетики А. Ю. Дыхно; заведующий лабораторией энергосбережения Института энергетических исследований АН СССР А. Г. Вигдорчик.

#### «ТОЧКА ПРИЛОЖЕНИЯ СИЛ»

**К. С. Демирчян.** Энергосбережение можно сравнить со слоеным пирогом. Первый слой — чисто организационные вопросы, решение которых даст до 30—40% экономии

всей энергии. Их осуществление, требующее, кстати, минимальных затрат, надо начинать уже сейчас.

Другая задача — реализация большого научного задела, связанного с внедрением имеющихся энергосберегающих технологий. Это, естественно, требует больших капиталовложений.

И наконец, третья — фундаментальные исследования, направленные на разработку принципиально новых технологий. Здесь существенны не столько вкладываемые средства, сколько сроки их освоения, которые могут оказаться довольно длительными.

**Д. Б. Вольфберг.** Отмечу, что энергосбережение не ограничивается только организационными и технологическими проблемами. Не менее важно решить сугубо экономические вопросы. Скажем, обеспечить в энергоемких отраслях так называемые структурные сдвиги, которые позволяют дать 30—35% всей экономии энергии в стране.

Сейчас много говорят о резком сокращении расхода энергии в ряде индустриально развитых стран капиталистического мира, особенно в

Японии и США. Так вот, пока решающую роль там сыграли именно структурные сдвиги. Например, Япония за последние годы вынесла и разместила на территории развивающихся стран почти все производство такого энергоемкого металла, как алюминий, резко сократив его выпуск с 1,1 млн. т до 30 тыс. т в год. В том же духе действуют и США, которые уменьшили загрузку черной металлургии — весьма энергоемкой отрасли — с 90% в 1972 году до 38% в 1982 году.

Я говорю об этом для того, чтобы мы правильно сопоставляли достижения СССР в экономии энергии с тем, что делается за рубежом. Ведь для нас, как вы сами понимаете, о выносе производств за пределы страны не может быть и речи.

**О. Н. Багров.** Но вернемся к вопросам, поставленным вначале. У нас в цветной металлургии создан огромный научный задел, банк методов по экономии энергии, но это крайне слабо используется. Пока нет рычага, который открыл бы новшествам широкую дорогу. Словом, камень преткновения — в комплексе организационно-технологических

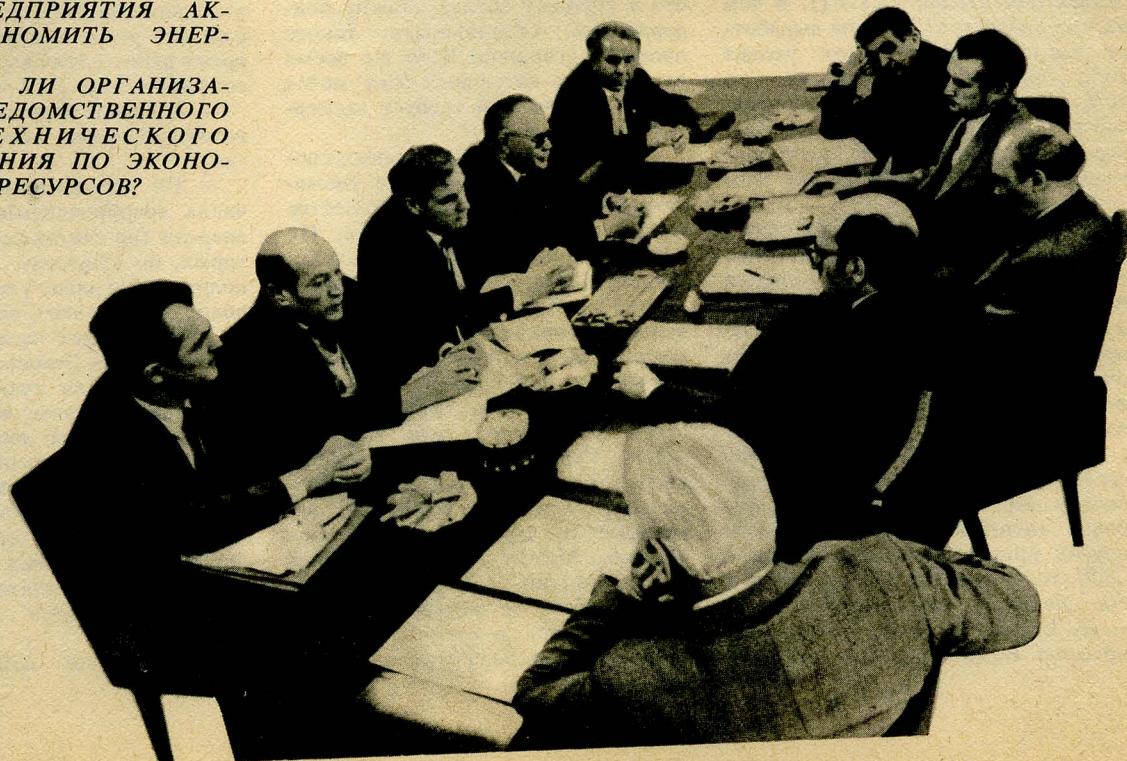
«КРУГЛЫЙ СТОЛ» «ЭНЕРГИЯ» — «ТМ»

## РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ: ВОЗМОЖНЫ ВАРИАНТЫ

ЧТО ГЛАВНОЕ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ: НАУКА ИЛИ ОРГАНИЗАЦИЯ?

ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ПОВЫШЕНИЕ ЦЕН НА ТОПЛИВО ТОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ МЕРОЙ, КОТОРАЯ ЗАСТАВИТ ПРЕДПРИЯТИЯ АКТИВНО ЭКОНОМИТЬ ЭНЕРГИЮ?

ТРЕБУЕТСЯ ЛИ ОРГАНИЗАЦИЯ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ЭКОНОМИИ ЭНЕРГOREСУРСОВ?



мер, направленных на совершенствование эксплуатации оборудования, на улучшение контроля, учета и нормирования расхода ресурсов и, конечно, на повышение технологической дисциплины.

**А. Ю. Дыхно.** Институт ВНИИ-энергопром разработал для различных регионов страны типовые схемы использования вторичных энергоресурсов крупных предприятий — металлургических, химических и др. — в жилищно-коммунальном секторе, например для отопления зданий. Ожидаемый экономический эффект оценивается в миллионы рублей, но мало что пока внедряется.

## КТО ЗАСТАВИТ ЭКОНОМИТЬ?

**Вопрос.** Каков основной механизм энергосбережения, действующий в стране?

**К. С. Демирчян.** Речь идет о нормировании и снижении энергопотребления на 3% ежегодно. Разумеется, этих мер недостаточно. Скажем, всем хорошо известно, что предприятия фактически сами себе устанавливают нормы расходования энергии и топлива.

**Г. М. Ермолов.** Ясно, что директору предприятия, которому специально на энергосбережение ни средств, ни материалов никто не выделяет, сегодня выгодней пустить средства не на заказ теплоутилизационного оборудования, а на основное производство. Положение может измениться только тогда, когда в народнохозяйственный план будет вписана строка: «Энергосбережение».

**О. Н. Багров.** Но ее необходимо подкрепить механизмом воздействия, который заинтересовал бы заводчан в экономии энергоресурсов. В стране пять отраслей основных производителей энергоресурсов. Совершенствованием системы энергопотребления занимаются все и никто конкретно. Сейчас, правда, появилось Бюро Совета Министров СССР по топливно-энергетическому комплексу. При нем и можно организовать межотраслевое управление по экономии и рациональному использованию энергоресурсов.

**Д. Б. Вольфберг.** Вы полагаете, что создание нового управления решит все проблемы? Скажем, подразделения Мингазпрома ежегодно транспортируют 650 млрд. м<sup>3</sup> газа. При этом почти десятая его часть расходуется ими на газоперекачи-

вающих станциях, из них полезно треть. Остальное идет на обогрев атмосферы. Соответствующими директивами Мингазпрома совместно с Госагропромом предписано использовать тепло отходящих газов, скажем, для выращивания овощей. Но решение практически не реализуется.

Кто же должен решать эту межведомственную проблему? Министерства располагают всеми полномочиями, надо только действовать.

В помощь им ГКНТ и Госплан совместно с Академией наук СССР разработали методические указания по составлению так называемых энергетических балансов для промышленных предприятий, ведь без них вообще нельзя по-настоящему заниматься энергосбережением.

И что же? Мы проверили 320 предприятий 27 отраслей, и лишь на 10% из них что-то делается по разработке и детальному анализу энергетических балансов. Остальные просто не имеют об этом ни малейшего представления.

**А. Г. Вигдорчик.** Прежде всего мы должны научиться брать максимум от каждого киловатт-часа электроэнергии, каждой гигакалории тепла, то есть добиться максимума выхода конечной продукции при минимуме энергозатрат. Проблему экономии энергии можно решить, если оснастить предприятия специальным теплоутилизационным оборудованием. Значит, должны быть организации, которые бы его проектировали, изготавливали, монтировали и наливали. Кто-то должен проводить единую техническую политику в энергосбережении, систематизировать все заявки на оборудование, распределять его по заказчикам, анализировать его эффективность и т. д.

Далее. Нам не хватает чисто теоретических исследований, скажем, по разработке научно обоснованных норм расхода топлива. Здесь без упоминавшихся энергетических балансов, составленных на каждый технологический процесс, не обойтись. Только тогда мы будем знать, сколько в действительности требуется энергии на выпуск данной продукции.

Ну и, конечно, нам не обойтись без контрольно-измерительной аппаратуры. Ведь сегодня тепловую и электрическую энергию, потребляемую различным оборудованием, определяют... расчетным путем. Ибо измерять зачастую просто нечем.

**К. С. Демирчян.** Недавно я участвовал в работе комиссии. Мы проверяли завод, где введена автоматизированная система учета расхода электроэнергии и тепла. Знаете, сколько они теперь экономят? 3% в год. Ни больше ни меньше — ровно столько, сколько требуют директивные органы. Значит, коллектив не заинтересован в бережном, рачительном их использовании?

Прежде всего мешают излишние регламентации. Скажем, предприятию лимитируют подачу электроэнергии. За ее экономию оно получит гроши, а за перерасход? Цехи в конце месяца могут вообще отключить. Какой же директор решится на введение прогрессивных норм, если есть опасность остаться на голодном пайке? Наоборот, сделает все, чтобы доказать необходимость лишенного.

Так что же лучше? Иметь лимиты на энергию или свободный доступ к ней, но, скажем, по дифференцированной цене? В начале месяца или летом она обходится предприятиям дешево, в конце или зимой — дороже. Это заставит руководителей думать не о том, как «урвать» лимиты, а как разумнее использовать имеющиеся ресурсы.

**А. М. Пяткин.** Дифференциация цен — дело заманчивое, но тогда необходим многоступенчатый учет всевозможных энергозатрат. Опять-таки без соответствующих счетчиков энергии не обойтись.

Теперь о лимитах. Чтобы продаивать энергию сверх отпущеных лимитов, государство должно иметь солидный энергетический резерв: ведь предприятия неодинаковы по возможностям. Не окажутся ли в привилегированном положении те из них, кто в данный момент располагает большими средствами? В итоге богатый будет богаче, а бедный...

**А. Ю. Дыхно.** Организация и управление экономией энергетических ресурсов нуждаются в совершенствовании. Может быть, для улучшения дела имеет смысл объединить под руководством Бюро Совета Министров СССР по топливно-энергетическому комплексу три крупных подразделения: межотраслевой научно-технический комплекс (МНТК), единую государственную топливно-энергетическую инспекцию (Госэнергонадзор) и, наконец, подразделение на базе Госснаба, включающее отраслевые и территориальные управления, которые будут обеспечивать массовое внедре-

ние энергосберегающего оборудования...

**К. С. Демирчян.** ...И породят тем самым множество межведомственных проблем? Не кажется ли вам, что, создав еще одно ведомство, мы только увеличим гору, разделяющую отрасли? Вы хотите решить проблему на уровне нового ведомства, а ведь это силовой подход к экономике!

Представим, что предприятие, не заинтересованное в экономии ресурсов, не идет в МНТК за помощью и советом. Что тогда делать? Насильно срезать ему лимиты, штрафовать? Думаю, что нужного эффекта от такой системы мы не получим.

**А. М. Пяткин.** Какие-то организации, которые обследовали бы предприятия, проектировали, изготавливали, монтировали и налаживали энергосберегающее оборудование, несомненно, нужны. Но мы считаем, что их следует создавать при министерствах.

Во-первых, каждая отрасль имеет свою специфику, поэтому подход к экономии должен быть индивидуальным. Скажем, котлы-utiлизаторы, необходимые одной отрасли, не впишутся в технологию другой. Во-вторых, усилиями отрасли можно выпускать многие виды оборудования, ведь, как правило, оно не очень сложное.

Но, кроме отраслевых организаций, нужны и межотраслевые — консультативные. Их сотрудники, побывав на предприятиях, проверят теплопотери, дадут рекомендации. Они выявят многое из того, что лежит на поверхности, и, следовательно, без больших затрат удастся сократить расход энергии. Конечно, эти организации должны быть на полном хозрасчете.

### ЕСЛИ «ЗАРАБОТАЕТ» ИНТЕРЕС...

**Вопрос.** Представим, что разработан закон, регламентирующий потребление энергии в государственном масштабе, что создан орган по энергосбережению, а во главе его поставлен сильный и энергичный руководитель, что, наконец, в план вписана желанная строка. А лимиты оставлены как есть, вся отчетность ведется по-старому. Будут ли эффективны подобные меры?

Нет, потому что не названо самое главное — как будут приводиться в действие экономические рычаги.

**Г. М. Ермолов.** Сегодня энергосбережением заниматься накладно, поскольку срок окупаемости подобных мероприятий 10—12 лет. Кто на это пойдет? Ведь оптовые цены на топливо очень низкие. Ну, смотрите: нефть 30 руб. за тонну, газ — 25 руб. за 1000 м<sup>3</sup>. За рубежом тонна нефти, даже после снижения мировых цен, стоит более 150 долларов, там энергосбережение выгодно!

**А. М. Пяткин.** Конечно, цены низкие. У подавляющего числа предприятий вклад энергетической составляющей в себестоимость продукции крайне мал, около 3—7%. Сколько же надо сэкономить, чтобы это сказалось на себестоимости?

**А. Ю. Дыхно.** Кстати, отсюда и слабая заинтересованность производственных коллективов в экономии. Например, в системе Миннефтехимпрома средний размер премий за экономию всех видов ресурсов составляет 87 коп. на одного работающего в год, в то время как остальные виды вознаграждений превышают порой 400 руб.

**К. С. Демирчян.** Предположим, подняли цены. Я, директор предприятия, снизил себестоимость продукции вдвое, за что получил прибыль. Далее, в начале новой пятилетки плановые органы «срезают» мне вдвое лимиты на топливо и энергию, но, поскольку за это время оборудование устарело, экономия станет меньше. Получается, что сам себя высек. Зачем мне ввязываться в такую экономию?

**А. Г. Вигдорчик.** Действительно, механизм повышения цен при нынешних условиях хозяйствования может не сработать. Но при переходе на полный хозрасчет, когда предприятие само станет распоряжаться средствами, полученными от экономии, положение резко изменится.

**К. С. Демирчян.** Хозрасчет предполагает счет денегам. Как их считать, если ведущую роль в нашей экономике все еще играют не они, а выделенные фонды. Скажем, я сэкономил 200 тыс. руб. и хочу построить детский сад. Но фондов нет. Получается, что деньги сами по себе ничего не значат, потому что на них, не имея фондов, нельзя приобрести то, в чем нуждается производство: металл, цемент, станки.

В этом противопоставлении «деньги — фонды» я вижу препятствие на пути внедрения хозрасчетного механизма. Если мы хотим его запустить, то деньги нужно сделать универсальным рычагом. Можно, конечно, предоставить предприятиям такую возможность: по фондам пусть покупают дешево, при внебюджетном обеспечении — дороже. Но умелого, инициативного руководителя всегда должна быть возможность сэкономленные деньги успешно реализовать. Предприятиям должно быть выгодно экономить, а фондирование связывает любую их инициативу по рукам и ногам.

Словом, я хочу подчеркнуть, что энергоснабжение самым тесным образом связано с совершенствованием всего хозяйственного механизма.

Подведем итоги обсуждения. По данным экономистов, тонна условного топлива, полученная в результате экономии, обходится в два раза дешевле, чем добываемая. Значит, сегодня куда выгоднее с государственной точки зрения вкладывать средства именно в энергосбережение.

Энергетическая программа СССР предусматривала снизить за 20 лет удельную энергоемкость национального дохода на 12—17%. А на XXVII съезде партии поставлена задача довести этот показатель до 40%, причем за 15 лет. Чтобы сделать такой скачок, необходимы кардинальные меры.

Как отмечали все участники встречи, сегодня работа в области энергосбережения находится на недостаточном уровне. Но разрубить узел проблем надо как можно быстрей, и начинать следует — здесь выступавшие были единодушны — с решения организационных вопросов. Должен быть механизм, который заинтересовал бы предприятия внедрять разработки, уже давно предлагаемые наукой.

Каким видится он? Единого мнения нет. Одни предлагают создать систему, в состав которой войдут МНТК, организации Госснаба и единая инспекция; другие ратуют за закон об энергосбережении; трети думают, что проблему экономии в состоянии решить сами министерства; четвертые считают, что эффективного энергосбережения можно добиться, лишь совершенствуя весь хозяйственный механизм.

Какой наиболее эффективный? А может быть, есть и другие пути?

# ТЕПЛО ЗЕМНЫХ ГЛУБИН

Олег КРЕМНЕВ,  
академик АН УССР

Земля — огромный аккумулятор тепловой энергии. По самым скромным подсчетам, из трехкилометрового поверхностного ее слоя может быть извлечено  $8 \cdot 10^{17}$  кДж геотермальной энергии. Однако используется она и в нашей стране, и за рубежом пока незначительно. В чем же здесь трудности и каковы перспективы?

## ГДЕ СТРОИТЬ ГЕОТЭС?

Говоря о геотермальной энергии, не следует забывать, что температура воды или пара, выходящих из скважин, невысока. А это существенно сказывается на эффективности утилизации их тепла.

Дело в том, что сегодня для производства электроэнергии экономически целесообразно иметь температуру теплоносителя не ниже 150°C.

Правда, есть установки, использующие и менее горячую геотермальную воду. В них она нагревает теплоноситель второго контура (например, фреон), имеющий низкую температуру кипения. Образовавшийся пар вращает турбину. Но мощность подобных установок невелика (10—100 кВт), а потому энергия обойдется дороже, чем на традиционных электростанциях.

Сегодня действуют немногим более ста геотермальных электростанций суммарной мощностью 3 млн. кВт.

Уже 17 лет на Камчатке работает Паучетская геотермальная электростанция мощностью 11 тыс. кВт, использующая пароводяную смесь, поступающую с глубины 600—900 м. В системе вода испаряется, пар подается в турбину, вращающую электрогенератор.

Раньше отработанная вода сбрасывалась в реки, ныне она закачивается в подземный горизонт.

Сейчас на Камчатке, на редкость богатой геотермальными водами, ведется подготовка к строительству еще одной, Мутновской электростанции, мощностью 200 тыс. кВт. Здесь будет выводиться пар с температурой 220°C. А отработанный конденсат станет возвращаться под землю.

ГеоТЭС пока не получили распространения прежде всего потому, что размещаются лишь там, где горячая вода либо изливается на поверхность земли, либо где подземные «теплохранилища» расположены сравнительно близко к поверхности. В таких случаях не нужно бурить глубокие скважины и, следовательно, отпадает надобность в наиболее дорогостоящей части геотермальной электростанции.

Поскольку тепловая мощность таких пластов невелика, единичная мощность установок достигает лишь нескольких десятков киловатт. Тепло же окружающих горных пород практически не используется.

Масштабы использования термальных вод для теплоснабжения значительно, чем для производства электроэнергии, однако и они пока невелики и потому в энергетике заметной роли не играют.

Еще одна причина, весьма ограничивающая строительство этих электростанций, состоит в следующем: термальные воды, как правило, высоко минерализованы, и

сбрасывать их после отработки приходится в специально отведенных местах.

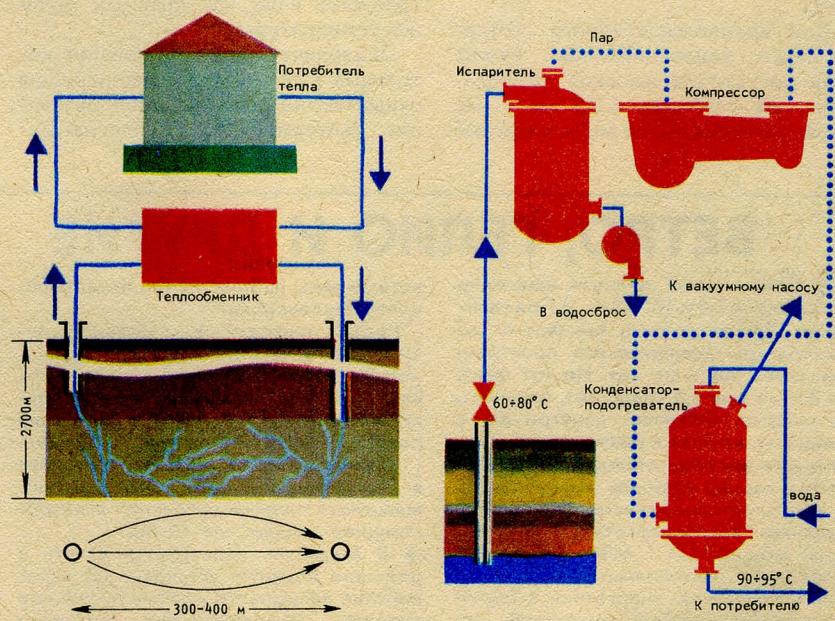
В Западной Сибири геологами открыт целый подземный океан площадью 3 млн. км<sup>2</sup>, воды которого нагреты до 70—90°C. Есть ли возможность повысить роль этого океана тепла в энергетике страны?

## ПО ЗАМКНУТОМУ ЦИКЛУ

По существу, геотермальные месторождения — пористые породы, заполненные горячей водой, — представляют собой природные котлы. Но в отличие от обычных котлов, в которых отработанный пар после конденсации неоднократно возвращается, они работают по незамкнутому циклу. А что, если создать циркуляционную систему — воду, отработавшую на поверхности земли, не сбрасывать, а вновь возвращать вглубь?

В этом случае будет использоваться тепло не только термальной воды, но и окружающих горных пород, и количество его возрастет в 4—5 раз. Снимается проблема загрязнения окружающей среды минерализованными водами.

Конечно, чтобы создать циркуляционный контур, нужно пробить



Система теплоснабжения с использованием искусственных проницаемых зон, создаваемых с помощью взрывов.

Для повышения температуры термальной воды можно применить вакуум-водяной тепловой насос.

вдвое больше скважин. Однако, как показывают расчеты и эксперименты, это может оказаться экономически оправданным. Принудительная циркуляция увеличит дебит скважин в 3—4 раза, а значит, для той же производительности нужно меньшее число скважин.

В пользу циркуляционных систем говорит и такой факт. Сейчас в Краснодарском крае, Дагестане, Грузии эффективность использования геотермального тепла падает, поскольку уменьшается пластовое давление и соответственно дебит скважин. При создании циркуляционного контура этот процесс замедлится в несколько раз, следовательно, его легче будет сделать управляемым.

Опытная циркуляционная система теплоснабжения три года испытывалась вблизи г. Грозного и оказалась надежной и эффективной. Аналогичная система более двух лет успешно работает в совхозе «Краснодарский» Крымской области. Горячая вода с температурой 60°C подается с глубины 2000 м и после отработки вновь возвращается в подземный горизонт. В совхозе закрыли котельную. Так что можно точно посчитать экономию топлива за год — 500 т.

Многие эксплуатируемые месторождения термальных вод у нас не переоборудуются в циркуляционные.

Для крупномасштабного геотермального теплоснабжения нужна вода достаточно высокой температуры. На глубинах 4—5 км у нас имеются термальные воды, нагретые

до 140—180°C. Циркуляционные системы на таких месторождениях смогут успешно конкурировать с традиционными отопительными котельными.

Две опытные установки для производства электроэнергии строятся в Ставропольском крае и Дагестане.

В первой горячая вода из подъемной скважины с температурой 165°C поступает в котел-теплообменник, в котором образуется пар. Он подается в турбину, вращающую электрогенератор. Поскольку вода здесь весьма минерализована (200 г/кг), исследователи ищут наиболее эффективные меры борьбы с отложениями солей. Вторая — на Тарумовском геотермальном месторождении — включает в себя систему нагревательных и подъемных скважин глубиной 5200 м. Температура воды достигает 185°C. Но весьма большое давление в устье скважины (800 атм) и соответственно мощный приток пластовых вод, видимо, не позволяет возвратить всю ее на глубокий горизонт — придется сбрасывать в выработанные нефтяные месторождения.

Однако сегодня в основном разведаны термальные воды на глубинах до 3 км, температура которых всего 60—90°C. Казалось бы, это резко ограничивает возможности их использования. Но нет.

Дело в том, что для отопления требуется вода, как правило, такой же температуры.

Эпизодическое использование котельных в самые холодные периоды существенно расширит использование геотермального теплоснабже-

ния, но это, конечно же, не означает, что не надо искать и другие способы подогрева горячих подземных вод. Например, весьма перспективен метод повышения температуры геотермальных вод с помощью тепловых насосов. (О них рассказывалось в подборке материалов, посвященной нетрадиционной энергетике. — «ТМ» № 12 за 1985 год.)

Скажем, вакуум-водяной тепловой насос работает так (рис. 1). Вода из скважин с температурой 60—90°C поступает в вакуумный испаритель. Образовавшийся пар сжимается турбокомпрессором до давления, которое выбирается в зависимости от рабочей температуры теплоносителя. Если вода идет непосредственно в систему отопления, то достаточно 90—95°C, если же в тепловые районные сети, то — 120—140°C. Попадая в конденсатор, сжатый пар отдает свое тепло воде, циркулирующей в городских тепловых сетях, системах отопления и горячего водоснабжения.

## ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

Как известно, при добыче нефти и газа в скважины закачивается вода. Она вытесняет по мере выработки естественное топливо из пор коллектора и в то же время нагревается до температуры окружающих горных пород. Таким образом, месторождение превращается в геотермальный котел, откуда можно одновременно и добывать нефть, и получать воду для теплоснабжения.

И в этом случае приходится бу-

## ВЕТРО, ГЕЛИО И ДРУГИЕ

◆ В целом наша планета ежегодно теряет около  $2,8 \times 10^{14}$  кВт·ч. При таких темпах Земля должна бы остыть до температуры космического пространства через 200 млн. лет. Но тот факт, что Земле уже 4,5 млрд. лет, означает, что энергия поступает изнутри ее, и именно от нагрева в результате радиоактивного распада определенных изотопов в горных породах земной коры.

◆ Японские специалисты готовятся к созданию ветроэнергетической установки мощностью 1 МВт. Эта работа проводится национальной организацией по развитию энергетики и Токийской энергетической компанией, которая уже построила ветроагрегат мощностью 100 кВт. На острове Мияке уже введена в действие ветроэнергетическая установка с двухлопастным ротором Ø 29,4 м, лопасти которого

изготовлены из пластика и армированного стекловолокна.

Ротор приводит в действие синхронный генератор через двухступенчатый редуктор. Проектная мощность ветроагрегата достигается при скорости ветра 36 км/ч; скорость вращения ротора составит при этом 57 об/мин.

Вырабатываемая энергия поступает в энергетическую сеть острова, снабжавшуюся прежде дизельной электростанцией мощностью 40 МВт.

◆ В Малайзии планируется ввести в действие опытную установку по переработке пальмового масла в дизельное топливо, характеристики которого достаточно стабильны и близки к обычным. Поэтому при переходе на новое топливо не требуется никакой переналадки двигателей.

В стране также проводятся исследо-

вания по использованию пальмового масла в качестве источника для производства дешевой электроэнергии.

◆ В волнах океана скрыто 3 ТВт энергии. Но расчеты, какую энергию можно получить от морских волн, сильно расходятся. Согласно одним — до 100 ГВт во всем мире, по другим — 120 ГВт можно получить лишь у берегов Англии. Однако пока все это представляет исключительно теоретический интерес, ибо действующих волновых станций не существует.

◆ В океанских течениях заключено 5—8 ТВт энергии. Попытки использовать часть этой энергии с помощью специальных турбин все еще выглядят футуристическими. Однако перепад температур между холодными водами на глубине нескольких сот метров и теплыми водами на поверхности океана представляет собой потенциально огромный источник энергии, оцениваемый в 20 000—40 000 ТВт, из которых

рить дополнительные скважины, чтобы создать принудительную циркуляцию. Но это обойдется дешевле, чем освоение нового геотермального месторождения.

Другой вариант — отбор тепла от так называемых сухих пород, в которых с помощью взрывов создаются проницаемые зоны. На определенном расстоянии друг от друга бурятся пары глубоких скважин. В одну закачивается вода, которая, двигаясь ко второй по образовавшимся порам и трещинам, нагревается от пород, и поднимается на поверхность.

Такие опытные системы уже действуют. Например, в Лос-Аламосе (США) две скважины — одна глубиной 2700 м, а другая — 2300 м — соединены с помощью гидроразрыва; циркулирующая в них вода нагревается до 185°C. В Англии, на карьере Розмениуз, вода подобным образом нагревается до 80°C. В СССР первая опытная установка с созданием зоны проницаемости строится в Карпатах. Здесь на глубине 4 км температура горных пород составляет 190°C.

Но поскольку стоимость руко-творных котлов, разумеется, выше, чем природных, в первую очередь надо применять энергетические системы, горячая вода для которых поступает из природных пористых коллекторов.

Сооружение искусственных геотермальных котлов, безусловно, необходимо: только эксплуатируя их, можно оценить будущее нового направления энергетики.

Геотермальная энергетика делает сейчас лишь первые шаги.

практически может быть освоена лишь 1/10. Система отбора этой энергии обладает очень низким КПД. Тем не менее сейчас испытывают малые установки, а прототип мощностью 100 МВт планируется создать где-то к 1990 году. Получаемую энергию можно передавать на берег или использовать для небереговой добычи полезных ископаемых или других ресурсов.

◆ На одном из холмов в префектуре Аката (Япония), где метеорологи зафиксировали постоянные воздушные потоки, возведен довольно необычный ветряк-«кипятильник». Кинетическая энергия от вращения его крыльев передается не на генератор, как обычно, а на червячный компрессор. Воздух подается в стальной цилиндр, где он от сжатия нагревается до 140°C.

В воздушно-водяном теплообменнике вода нагревается до кипения и в дальнейшем используется на обогреве парников и оранжерей.



Н ехитрое дело — засолка огурцов. Ну а если их надо заготовить не на одну семью, а для большого города?

С этой работой на плодоовощной базе Центрального оптово-розничного комбината в Волгограде раньше едваправлялось 100 человек, теперь достаточно 15. Для повышения производительности труда более чем в 6 раз понадобилось всего-навсего несколько серийных механизмов с минимальными доработками и смекалка, чтобы составить из них механизированную линию.

Начинается она разгрузчиком типа ГУАР-30, платформа которого наклоняется вместе с автомобилем так, что огурцы из кузова сами высыпаются в приемную ванну с водой. Здесь их отмывают от грязи и подают на роликовый транспортер, где промывают еще раз. Затем огурцы попадают на другой транспортер, уже ленточный, где из них выбирают испорченные. Эту операцию, увы, механизировать не удалось. Зато разбирает огурцы по размеру и засыпает их в бочки машина для сортировки картофеля КСП-15Б, у которой изменились только размеры сортирующих роликов. После взвешивания бочки с огурцами отвозят на рассольную станцию, а затем в хранилище.

Внедрение механизированной линии не только освободило 85 работников базы. Заметно повысилось качество готовой продукции, а по-терь стало меньше.

#### Волгоград

К аких только термосов нет — и на один стакан, и на несколько литров, круглых и плоских, с горлышком узким и широким. Все вроде хорошо, только вот стеклянная колба... Чуть не уследил и вместо нее — осколки, приходится бегать по магазинам в поисках новой.

Цельнометаллические термосы раньше делали только большими, на десятки литров. Теперь же производственное объединение «Ижсталь» наладило выпуск компактных, бытовых термосов. Специалистам объединения удалось отработать технологический процесс полировки колб (из нержавеющей стали) до зеркального блеска. Теп-

ловые потери такого термоса не больше, чем у обычного. Само собой разумеется, он не боится резких перепадов температуры, случайных ударов и падений. Так что цена — 18 руб. — оправдана долговечностью.

г. Устинов

К первому полету готовится новый вертолет семейства Ка. Авиаторы наверняка заметят в этой машине много общего со знаменитым Ка-26. И действительно, Ка-126 — дальнейшее развитие удачной модели, вот уже два десятка лет работающей в нашей стране и за рубежом.

Хотя основная специальность Ка-126 — сельское хозяйство, комплект съемного оборудования (есть даже небольшой пассажирский салон) делает вертолет «мастером на все руки». Эта черта перешла к нему, так сказать, по наследству. Замена поршневых двигателей газотурбинными дала конструкторам все основания рассчитывать на достижение более высоких летных данных. Так, если Ка-26 с полной нагрузкой мог зависать только у самой земли, то его младший собрат способен висеть в воздухе даже на километровой высоте. К тому же горючее для газотурбинного двигателя — керосин — гораздо дешевле высококачественного авиационного бензина.

Опытный экземпляр Ка-126 создается совместными усилиями советских и румынских специалистов на авиазаводе в Брашове (CPP), где планируется его серийное производство.

Москва — Брашов



# ОДНА ИЗ ПЯТИСОТ

Валерий ИСАЕВ,  
доцент Ленинградского  
политехнического института  
имени М. И. Калинина

В новой редакции Программы КПСС указывается, что опыт СССР дает ответы на вопросы, которые не в состоянии решить буржуазный строй. В социалистическом обществе наряду с другими социально-экономическими проблемами решена и такая: «женщинам предоставлены действительно равные права с мужчинами».

Ныне в народном хозяйстве женщины составляют около половины от общего числа рабочих, инженеров и служащих. Больше половины обучающихся в высших и средних специальных учебных заведениях — студентки. И уж ни для кого не секрет, что ведущая роль в просвещении и здравоохранении принадлежит именно женщинам. Словом, нет такой отрасли науки и техники, где бы плодотворно не трудились советские женщины. И все мы хорошо понимаем, что право свободной творческой деятельности женщины в нашей стране получили только благодаря завоеваниям Великого Октября.

Место «слабого пола». В царской России, где доступ к высшему образованию был вообще затруднен, женщины подвергались особой дискриминации. «Доступ на кафедры наших университетов закрыт для женщин, каковы бы ни были их способности и познания» — такую резолюцию наложил президент Петербургской Академии наук великий князь Константин на просьбу о предоставлении работы в России «русской королеве математики», как называли на Западе С. В. Ковалевскую, и она была вынуждена уехать за границу, чтобы защитить докторскую диссертацию.

Судьбы замечательных русских женщин-ученых, сумевших пробиться сквозь все преграды в науку, подтверждают, с какими неимоверными трудностями была связана для них научная деятельность.

Даже на женские Бестужевские курсы, открывшиеся в 1878 году в столице России, которые давали естественнонаучное и историко-филологическое образование, можно было поступить, лишь испросив разрешение родителей или мужа. В 1883 году был специально введен университетский устав, по которому женщинам вообще запрещалось поступление в университеты.

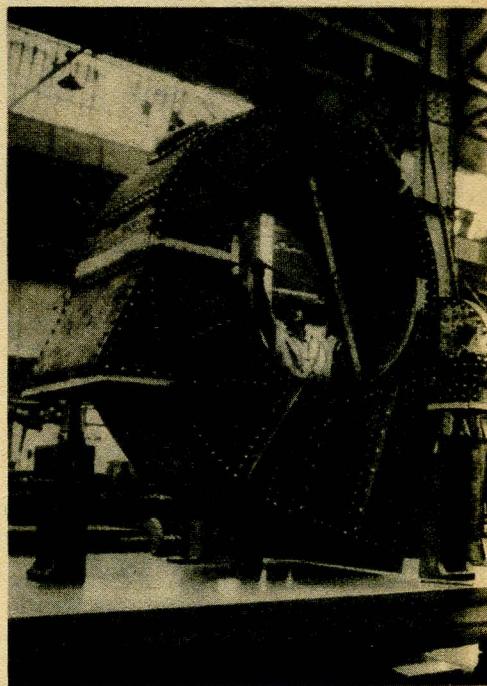
Только под воздействием грозных событий первой русской революции царское правительство было вынуждено дать согласие на организацию в Петербурге Высших женских политехнических курсов — первого высшего учебного заведения, где женщины обрели наконец возможность получить инженерное образование. Первый прием слушательниц состоялся в январе 1906 года. А при втором приеме, уже в сентябре, на электромеханический факультет курсов поступила 20-летняя Надежда Дмитриевна Гончарова, которая первой из женщин в нашей стране стала инженером в области турбостроения. Она была принята без экзаменов как окончившая с отличием частную гимназию с математическим уклоном.

Альма-матер. Следует отметить, что Высшие женские политехнические курсы были платные, их слушательницы вносили за обучение 125 руб. в год — сумму по тем временам немалую. От этой платы никто не освобождался. Стипендий не

было. А в результате большинство слушательниц, особенно приезжие, постоянно недоедали и были вынуждены перебиваться случайными заработками.

В этом учебном заведении подготовка специалистов проходила на трех факультетах: общем (в 1908 году произошло его разделение на два факультета — архитектурный и инженерно-строительный), электромеханическом и химическом. Полный курс обучения был рассчитан на 5 лет. Учебные программы отличались крайней перегруженностью. Впрочем, этот недостаток был характерен для всех технических вузов России.

Само преподавание велось по так называемой предметной системе, позволявшей студенткам свободно посещать лекции и сдавать экзамены



Изготовление клепаной спиралы первой гидротурбины мощностью 370 кВт для Окуловской бумажной фабрики (фото 1924 года).

в последовательности по своему выбору. Система, надо сказать, оказалась непривычной для вчерашних гимназисток, и быстро приспособиться к ней удавалось далеко не каждой.

Курсы размещались, а вернее, ютились в четырех квартирах частного дома № 68/2 по Загородному проспекту, напротив Технологического института. Несмотря на то,

## К 70-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ

Гончаровой среди них не было.

В 1915 году Высшие женские политехнические курсы были переименованы в Петроградский женский политехнический институт. Всего до Октября было выпущено около 70женщин-инженеров, хотя к началу 1917 года число слушательниц превысило полторы тысячи человек.

Грянула Великая Октябрьская социалистическая революция... 2 августа 1918 года СНК РСФСР утвердил декрет «О правилах приема в высшие учебные заведения», который широко открыл двери вузов для всех граждан, достигших 16 лет, без различия пола. Декрет отменял вступительные экзамены и плату за обучение, вводил государственную стипендию для особо нуждающихся. В канун второй годовщины Октября В. И. Ленин писал: «За два года Советская власть в одной из самых отсталых стран Европы сделала для освобождения женщины, для равенства ее с «сильным полом» столько, сколько за 130 лет не сделали все вместе передовые, просвещенные, «демократические» республики всего мира» (Ленин В. И. ПСС, т. 39, с. 287). Тогда же, в 1918 году, бывшие курсы были вторично переименованы — во 2-й Петроградский политехнический институт.

В 1920 году с целью улучшения качества подготовки инженеров Советское правительство принимает решение об объединении однотипных учебных заведений, а спустя четыре года, в июле 1924 года, был закрыт и 2-й Ленинградский политехнический институт. Его слушательницы перешли в другие высшие учебные заведения Ленинграда, в основном в Политехнический институт имени М. И. Калинина. В итоге первое в нашей стране и единственное в мире высшее техническое учебное заведение, созданное специально для подготовки инженеров из числа женщин, просуществовало немногим более 18 лет. В нем получили высшее образование 500 женщин, подавляющее число — в годы Советской власти.

**Студентка-инженер.** Но вернемся к Надежде Гончаровой, которая, поступив на Высшие женские политехнические курсы, проявила незаурядные способности. Будучи еще студенткой, она занимала должность техника, а позднее — инженера, успешно сочетая учебу с работой. Это был редчайший, быть может, даже единственный для того времени случай, когда студентка

была приглашена на штатную инженерную должность. Дело в том, что вплоть до 1915 года окончившим курсы дипломы не выдавались, звание инженера им не присваивалось, а вручалось лишь свидетельство, которое никаких прав не давало.

Любопытно, что когда в 1908 году Надежда Гончарова вместе со своей сокурсницей Верой Бибиковой проходила практику на электростанции «Гелиос» (ныне 2-я Ленинградская ГРЭС), то, прежде чем допустить девушек на производственную территорию, от каждой из них потребовали расписку следующего содержания: «В случае моей гибели от несчастного случая в смерти моей прошу никого не винить». Заметим, что подобного рода послания оставляли дуэлянты перед тем, как свести между собою счеты.

Такую же расписку потребовали от Гончаровой и в 1910 году, когда она прибыла для прохождения практики на Петербургскую трамвайную станцию. Там одновременно с ней работали 23 студента из политехнического и электротехнического институтов. Однако выполненная ею схема обмотки статора генератора «Броун-Бовери» была признана лучшей — эта работа оказалась единственной, принятой без единого замечания. В результате Гончарову оформили на должность техника. В ее обязанности входили приемка и испытание каменного угля для котельной местной электростанции, поступающего в угольную гавань Кронштадта из Англии. В 1914 году Гончарову назначили инженером на завод «Экономайзер», где она проработала по ноябрь 1918 года.

Чем только не приходилось заниматься Надежде Гончаровой в период учебы!.. Она входила в состав комиссии, которой была поручена приемка турбоагрегата мощностью 5 тыс. кВт, изготовленного фирмой «Броун-Бовери» для Петербургской трамвайной станции; ей пришлось самостоятельно разрабатывать схему осветительной электропроводки в огромном здании сената; участвовать в предварительных и окончательных испытаниях турбинных установок в больнице имени Петра Великого (ныне — больница имени И. И. Мечникова)...

**Семья.** Между тем биография родителей Н. Д. Гончаровой не давала особых оснований для ее технического будущего. Одним из ее предков был русский писатель И. А. Гончаров, автор «Обломова» и «Обыкновенной истории». Ее мать, Екате-



Н. Д. Гончарова (1886—1964) в период работы в конструкторском бюро паровых и водяных турбин Металлического завода (фото 1928 года).

что здесь преподавали прогрессивные ученые с мировым именем, горячие поборники высшего женского технического образования, профессора Г. П. Передерий, В. П. Вологдин, Б. Л. Розинг, В. Ф. Миткевич, М. А. Шателен, А. А. Байков, А. Е. Порай-Кошиц, Е. В. Тарле и другие, причем большинство совершенно безвозмездно, наладить полноценный учебный процесс оказалось очень сложно. Ведь приспособить эти квартиры под аудитории для чтения лекций было невозможно — комнаты с низким потолком, в них нельзя установить скамейки для слушательниц, место для лектора выкраивалось чудом.

Бесчисленные трудности и лишения, с которыми постоянно сталкивались студентки, а также много-предметность и слабая материально-техническая база нового учебного заведения стали причиной того, что лишь очень небольшая часть слушательниц оканчивала Политехнические курсы своевременно. Обычно продолжительность обучения достигала 8—10 лет и более.

В мае 1912 года состоялся первый выпуск. Он был совсем небольшим — всего три слушательницы защитили дипломные работы: А. И. Соколова-Маренина и А. Ф. Ничипуренко окончили электромеханический факультет, а А. А. Иванецкая — химический. Заметим:

рина Трофимовна, окончила фельдшерские курсы. Ее отец, Дмитрий Александрович, учился на медицинском факультете Казанского университета. Он окончил Симбирскую гимназию, причем в числе его одноклассников был Александр Ульянов. Их сближало единство взглядов — оба находились под влиянием идей революционного народничества. Д. А. Гончаров часто бывал в семье Ульяновых, знал родителей, сестер и братьев Александра, в том числе и Владимира Ульянова. После окончания гимназии жизненные пути Дмитрия и Александра разошлись, но в конце 1889 года Д. А. Гончаров, работавший тогда фельдшером под Самарой в селе Тростянка, вновь сближается с семьей Ульяновых, которые отдыхали в нескольких верстах — на хуторе Алакаевка. «Виделся Владимир Ильич и с Д. А. Гончаровым, студентом-медиком, исключенным в 1887 году из Казанского университета за участие в демонстрации,— писала в 1926 году Мария Ильинична Ульянова.— Гончаров не принадлежал в то время ни к какой политической партии, но настроен был очень радикально. К Владимиру Ильичу он относился с огромным уважением».

Благодаря неустанным усилиям Марии Александровны Ульяновой, которая принимала живое участие в судьбе семьи Гончаровых, Д. А. Гончарову в 1892 году удалось получить разрешение на сдачу экстерном экзаменов при Киевском университете на звание земского врача. Экзамены он блестательно выдержал и получил диплом I степени.

Когда Надежда Гончарова узнала из газет об открытии Высших женских политехнических курсов в Петербурге и решила поступить на них, Дмитрий Александрович одобрил ее решение. Он видел, что дочь еще с детства проявляла глубокий интерес к математике и технике.

И вот 1918 год, Самарская губерния. Д. А. Гончаров заболевает сыпным тифом и 2 декабря умирает. Надежда Гончарова оставляет Петербург и приезжает в Самарскую губернию, где остались без всяких средств к существованию ее престарелая мать и 20-летняя младшая сестра Зинаида. Она поступает учителем физики в местную школу II ступени и ведет большую общественную работу.

Апрель 1920 года. Гончарова, участвуя в бригаде по борьбе с эпидемией сыпного тифа, сама зарази-

жается этой опаснейшей болезнью. С большим трудом ее удается спасти.

**Первая турбина.** В ноябре 1920 года Н. Д. Гончарова получила из Петрограда письмо с предложением завершить учебу в институте и в декабре возвращаться в город на Неве, возобновив занятия в группе ускоренного выпуска 2-го Петроградского политехнического института. «Жизнь приучила меня к самостоятельности,— вспоминала позднее она,— выработала способность преодолевать трудности и не опускать руки в тяжелых случаях жизни». Весной 1921 года из голодающего Поволжья приехали в Петроград ее мать, сестра, и Надежда Дмитриевна переходит на обычный курс обучения, сочетая учебу с работой. (Кстати, Зинаида Дмитриевна пошла по стопам старшей сестры и в 1921 году поступила во 2-й Петроградский политехнический институт, на инженерно-строительный факультет.)

Лишь в декабре 1923 года Н. Д. Гончарова смогла защитить дипломный проект на тему «Электрические станции на подмосковном угле с передачей энергии с места углеразработки до города Тулы». Защита прошла успешно, и ей присвоили звание инженера-механика.

После окончания института Гончарова решила поступить на работу на Петроградский металлический завод, однако начальник паротурбинного цеха категорически воспротивился этому — ведь в числе инженерно-технического персонала этого крупнейшего в стране предприятия женщин не было вообще. Отказались принимать ее и другие цехи и отделы. В течение двух месяцев в дирекции обсуждался столь беспрецедентный вопрос.

Только благодаря поддержке Ивана Николаевича Вознесенского, являвшегося профессором Политехнического института имени М. И. Калинина и одновременно возглавлявшим конструкторское бюро паровых и водяных турбин на Металлическом заводе, Гончарову наконец приняли и то с двухмесячным испытательным сроком (испытательный срок для всех инженерно-технических работников, принимаемых на завод, составлял один месяц). В итоге Гончарова была зачислена в КБ паровых и водяных турбин, недавно созданное на предприятии.

Осенью 1923 года на Металлическом заводе приступили к разра-

ботке и изготовлению первой советской горизонтальной радиально-осевой гидротурбины по отечественным чертежам. Хотя мощность ее была совсем небольшой, всего 370 кВт, конструкторам и производственникам предстояло выдержать ответственный экзамен, поскольку никакого опыта в области гидротурбостроения у нас не было, ведь в царской России гидротурбины вообще не изготавливались.

Расчет лопаток, направляющего аппарата и рабочего колеса, а также составление рабочих чертежей гидротурбины были поручены Гончаровой, и недавняя выпускница института блестяще справилась с делом. Ведущий специалист по гидромашиностроению И. Н. Вознесенский, впоследствии член-корреспондент АН СССР, под руководством которого Н. Д. Гончарова выполняла все конструкторские расчеты, дал исключительно высокую оценку работе молодого специалиста.

23 сентября 1924 года, когда сборка гидротурбины в цехе заканчивалась, Нева вышла из берегов и вода начала заливать цех. Во время наводнения около собирающейся турбины неотлучно находились И. Н. Вознесенский и Н. Д. Гончарова.

Постепенно вода отступила. Турбину погрузили на три крестьянские подводы, запряженные лошадьми, и отправили на Московский вокзал, а оттуда доставили на станцию Окуловка Новгородской области. Там первую советскую гидротурбину установили на Окуловской бумагенной фабрике (ныне — Окуловский целлюлозно-бумажный комбинат), где она надежно проработала несколько десятилетий.

В последующие годы Гончарова была старшим инженером, руководителем турбинной группы объединения «Котлотурбина», а с 1940 года — начальником турбинного отдела. При ее непосредственном участии на электростанциях были введены в эксплуатацию миллионы киловатт электрических мощностей.

В конце своей жизни Н. Д. Гончарова писала: «Цель, поставленная мною перед собой в ранней юности, достигнута. Жизнь прожита не напрасно. Она была посвящена борьбе за право женщины на труд инженера, а затем была посвящена инженерной деятельности, которая приносила мне огромное удовлетворение».

## АНКЕТА «ТМ»

Дорогие читатели! Предлагаем вместе с нами подумать о том, как сделать наш журнал более содержательным и интересным, способным шире и полнее вести диалог о новом в науке и технике, рассказывать об участии молодежи в ускорении научно-технического прогресса. Для ответа на вопросы анкеты просим обвести кружком соответствующий код (01, 02 и т. д.) или дополнить ваши предложения в отведенные для этого места. Итоги опроса будут обработаны на ЭВМ ЕС-1045.

Заполненную анкету просим выслать в адрес редакции. Ждем ваших ответов!

### 1. Я ВЫПИСЫВАЮ ЖУРНАЛ «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ»:

первый год	01 — от 3 до 5 лет	03 — свыше 10 лет	05
— от 2 до 3 лет	02 — 5—10 лет	04 — свыше 20 лет	06

### 2. КРОМЕ ЖУРНАЛА «ТМ», Я ВЫПИСЫВАЮ СЛЕДУЮЩИЕ ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ:

---

### 3. ПОЯВЛЕНИЕМ МОЕГО ИНТЕРЕСА К НАУКЕ И ТЕХНИКЕ Я ОБЯЗАН (МОЖНО ОТМЕТИТЬ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ):

Влиянию:	— журнала «ТМ»	20	— факультативе	—26
— друзей	13 — других изданий	21	— во Дворце пионеров	—27
— родителей	14 — телевидения	22	— на станции ЮТ	—28
— учителей	15 — радиовещания	23	— во Дворце культуры	—29
— преподавателей	16 — собственному желанию	24	и техники	
— наставника	17 — чему еще		— в творческом молодежном	
— рабочего (учебного, научного)			коллективе	—30
коллектива	18 — Занятиям:	25	— самодеятельным творчеством	—31
— потребностей производства	19 — в школьном кружке		— чем еще	—32

### 4. МНЕ ПОМОГ (ПОМОГАЕТ) ЖУРНАЛ «ТМ» РАЗВИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ КАЧЕСТВА (МОЖНО ОТМЕТИТЬ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ):

— талант	—35	— достижениях	—43	— коллективизм	—51
— способности	—36	— умение решения изобретательских		— общественную активность	—52
— трудолюбие	—37	задач	—44	— стремление участвовать в делах	
— настойчивость	—38	— творческое мышление	—45	предприятия, в управлении	—53
— любовь к профессии	—39	— умение внедрять свои идеи	—46	— чувство хозяина	—54
— профессиональные знания	—40	— социалистическую предприимчи-		— организаторские способности	—55
— знание общественных наук	—41	вость	—47	— высокие нравственные качества	—56
— стремление к непрерывному		— производственную активность	—48	— эстетические качества	—57
образованию	—42	— дисциплинированность	—49	— что еще	
— потребность в научно-технических		— ответственность	—50		

### 5. МЕНЯ ПРИВЛЕКАЕТ ЖУРНАЛ ВОЗМОЖНОСТЬЮ:

— быть в курсе современных достижений науки и техники	60	циально-экономического развития предприятий и отраслей, перестройкой работы производственных коллективов	68
— познакомиться с историей естествознания и техники	61	— узнать адреса передового опыта участия молодежи в ускорении научно-технического прогресса	69
— больше узнать о жизни великих ученых-первооткрывателей	62	— познакомиться с опытом и практикой участия молодежи в управлении предприятием	70
— постичь основы конструирования, рационализации и изобретательства, научно-технического творчества	63	— изучить формы и методы работы лучших молодых новаторов, изобретателей, конструкторов	71
— правильно подать рабочее предложение, оформить заявку на изобретение	64	— использовать на практике опыт работы лучших научно-технических объединений молодежи (кружков, клубов, творческих бригад и коллективов)	72
— углубить свои знания для занятий научно-техническим творчеством	65	— изучать опыт внедрения новшеств	73
— пополнить свои профессиональные знания	66	— узнать о новых формах организации научно-технического творчества	74
— получить экономические знания	67	— чем еще	
— познакомиться с передовым опытом ускорения со-			

### 6. Я ПРЕДПОЧИТАЮ ЧИТАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ТЕМЫ, РУБРИКИ «ТМ» (первый код).

Я считаю, что по этим темам журнал публикует материалов (второй код — достаточно, третий — недостаточно):

— Выполняем решения партии	75	124	171	технический прогресс:
— К высотам научно-технического прогресса	76	125	172	— Ударная комсомольская
— Слагаемые Продовольственной программы	77	126	173	78 127 174
Комсомол и научно-				— Лауреаты премии Ленинского комсомола
				79 128 175
				Научно-техническое творчество:
				— Клуб самодеятельного творчества
				81 129 176

— Доклады лаборатории «Инвертор»	82	130	177
— Вести из студенческих КБ	83	131	178
— Проблемы молодого специалиста	84	132	179
Наука:			
— На переднем крае науки	86	133	180
— Время — Пространство — Человек	87	134	181
— Смелые проекты	88	135	182
— Проблемы и поиски	89	136	183
— Судьбы научных идей	90	137	184
— Славные имена	91	138	185
— Человек и космос	92	139	186
— Корифеи науки	93	140	187
— Сенсации наших дней	94	141	188
Техника:			
— Твори, но думай	95	142	189
— Историческая серия «ТМ»	96	143	190
— Судьбы технических идей	97	144	191
— Наш артиллерийский музей	98	145	192
— Вернисаж изобретений	99	146	193
— Часовые истории	100	147	194
— Техника пятилетки	101	148	195

— Антология таинственных случаев	102	149	196
— Загадки забытых цивилизаций	103	150	197
— Клуб любителей фантастики	104	151	198
— Техника и спорт	105	152	199
— Конкурсы	106	153	200
— Наша экономический семинар	107	154	201
— Военные знания	108	155	202
— Наши первопубликации	109	156	203
— Идеи наших читателей	110	157	204
— Панорама	111	158	205
— Открытая трибуна «ТМ»	112	159	206
Постоянные разделы:			
— Наши дискуссии	113	160	207
— Время искать и удивляться	114	161	208
— Вокруг земного шара	115	162	209
— «Круглый стол» «ТМ»	116	163	210
— Клуб «ТМ»	117	164	211
— Клуб электронных игр	118	165	212
— Книжная орбита	119	166	213
— Короткие корреспонденции	120	167	214
— Полиэкрон «ТМ»	121	168	215
— Стихотворение номера	122	169	216
— Хроника «ТМ»	123	170	217

7. Я СЧИТАЮ, ЧТО В ЖУРНАЛЕ МОГУТ ПОЯВИТЬСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РУБРИКИ

8. Я СЧИТАЮ ЛУЧШИМИ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ЭТОГО НОМЕРА:

9. Я МОГ БЫ ПОСОВЕТОВАТЬ РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА:

10. Я СЧИТАЮ, ЧТО ДАЛЬНЕЙШЕМУ УСКОРЕНИЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА, ПРИОБЩЕНИЮ МОЛОДЕЖИ К ТВОРЧЕСКОМУ ПОИСКУ МОГЛО БЫ ПОМОЧЬ СЛЕДУЮЩЕЕ:

— обучение молодежи навыкам творческого мышления	218
— улучшение теоретической подготовки молодежи, обучение ее основам новаторской деятельности	219
— широкое внедрение информирующих и обучающих компьютеров	220
— создание молодежных творческих бригад, комплексных творческих коллективов, временных объединений	221

А теперь немного о себе:

Пол: мужской — 226, женский — 227

Образование: начальное — 228, неполное среднее — 229, среднее — 230, среднее специальное — 231, незаконченное высшее — 232, высшее — 233

Возраст:

лет

Семейное положение: женат (замужем) — 234, не женат (не замужем) — 235

Где вы живете?

Живу и работаю (учусь) в городе 236

Живу и работаю (учусь) в деревне 237

Живу в деревне, работаю в городе 238

Живу в городе, работаю в деревне 239

Ваша профессия (должность), по которой работаете в настоящее время

Стаж работы лет

Ваша профессия по образованию

Какую общественную работу вы выполняете?

— расширение количества технических журналов	222
— повышение активности печати, радио, телевидения	223
— улучшение материального и морального поощрения молодых новаторов	224
— совершенствование системы научно-технического творчества молодежи в стране	225
— что еще	

Являетесь ли моделистом — 240, конструктором — 241, рационализатором — 242, изобретателем — 243.

Имеете ли вы внедренные рацпредложения — 244, изобретения — 245. В том числе с экономическим эффектом рацпредложения — 246, изобретения — 247, на общую сумму руб.

# «ЭНМЫНВЕЕМСКИЙ МАМОНТ»: несчастный случай или жертва охоты?

Николай ЩИЛО,  
академик,  
Герой Социалистического Труда

Почему же исчезли мамонты? Одни отвечают: не приспособились к послеледниковому климату. По мнению других, «северных слонов» одолели враги, прежде всего человек-охотник. Споры продолжаются, и неудивительно, что учёные превращаются в настоящих криминалистов, когда сталкиваются с сохранившимися в вечной мерзлоте трупами огромных животных.

Очередную криминалистическую загадку преподнесла щедрая на подобные сюрпризы чукотская земля. В Билибинском районе Магаданской области на реке Энмынвеем во время горных работ была обнаружена левая задняя нога взрослого мамонта, пролежавшая в промерзших рыхлых отложениях на четырехметровой глубине около 40 тысяч лет. Ничего подобного раньше исследователи не встречали. Крупноволокнистая мышечная ткань выглядит настолько свежей, будто ее только вчера вынули из холодильника. Кожа и волосяной покров практически не подверглись тлению, а надкостница на обнаженном коленном суставе даже имеет красный цвет.

Теперь будем рассуждать как детективы-следователи, пытающиеся выявить причины и обстоятельства гибели данного существа.

Прежде всего, поскольку нога найдена в очень хорошем состоянии, значит, она ни разу не оттаявала, то есть находилась при постоянных отрицательных температурах в течение всех сорока тысячелетий. В то же время вместе с ногой обнаружен лишь кусок кожи с надбедренной части тела, но без мышечной ткани, и возникает естественный вопрос — где остальные кости скелета?

Первое возможное объяснение — животное левой задней ногой попало в какую-то расщелину в зимнее или в предзимнее время, и его тело съели хищники, которые

не смогли добраться до ноги. Они вряд ли были крупными, так как оставили над ногой обглоданную кожу, толщина которой у мамонта достигает нескольких сантиметров. Кости же скелета постепенно сдвигались с потоками к руслу речки и разносились водой от места гибели.

Второе возможное объяснение — погибшим животным воспользовались люди, расчленившие мамонта на куски и перетащившие их к месту своей стоянки. Нога осталась засосанной в илистом грунте.

Наконец, третье возможное объяснение — человек оставил ногу про запас в естественном «холодильнике» для последующего использования в пищу.

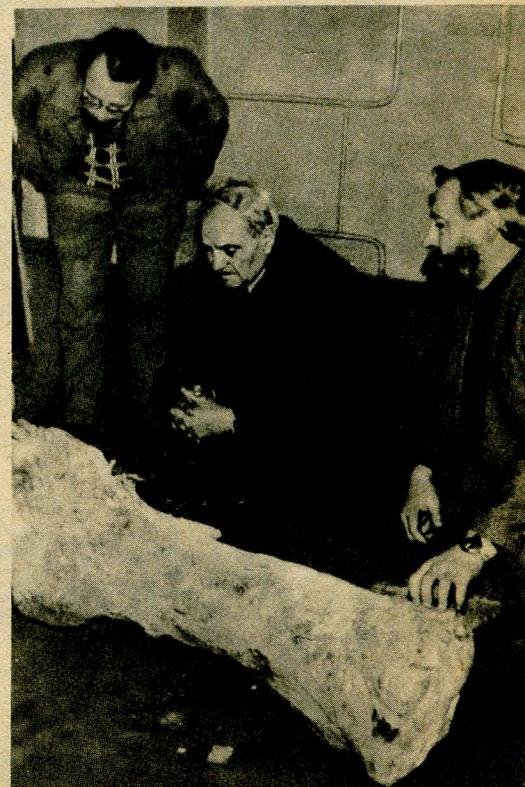
Участие человека в захоронении вполне правдоподобно объясняет условия находки мамонта. Однако такому предположению вроде бы противоречит тот факт, что до сих пор в Северо-Восточной Азии за Полярным кругом не фиксировалось стоянок человека. Останки мамонтов среди пищевых отходов встречаются почти на всех раскопках поселений верхнепалеолитического человека как в СССР, так и в Западной Европе. Куда шли мамонты — эти идеальные ходячие «продовольственные склады», каждый из которых мог с запасом прокормить в зимний период всю не столь уж многочисленную первобытную общину, — туда шли люди. А гигантов ледникового периода больше всего паслось в благодатных приполярных и полярных степях, резко отличавшихся от ныне раскинувшихся здесь заболоченных тундр. Так что древний человек мог вслед за мамонтами проникать далеко на Север, вплоть до Чукотки, и археологам, вероятно, следует повнимательнее поискать следы верхнепалеолитических поселений в северной зоне Евразии.

И все же что погубило мамонтов — катаклизм природы или голод предков?

В 1977 году в бассейне реки Ко-

лымы дорожники случайно обнаружили уникальное захоронение мамонтенка «Димы» (см. «ТМ», 1981, № 8; 1984, № 8). Авторы книги «Киргиллянский мамонт», посвященной этой удивительной находке, попытались ответить на вопрос о причинах гибели гигантов ледниковых степей. И вообще, почему иногда чуть ли не в незападно вымирают гигантские организмы, достигшие, казалось бы, апогея своего развития, причем крупные морские животные явно «устойчивее» наземных к изменениям внешней среды, особенно уровня радиации? Видимо, на суше жить опаснее, чем в воде, и мамонтов сгубило не только драматическое «обрушение» их экологической ниши в конце ледникового периода, 10—12 тысяч лет назад, но и резкое усиление их главных «потребителей» — первобытных человеческих коллективов.

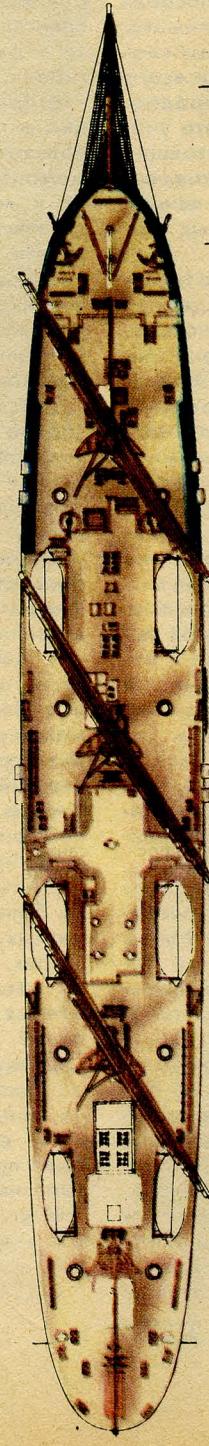
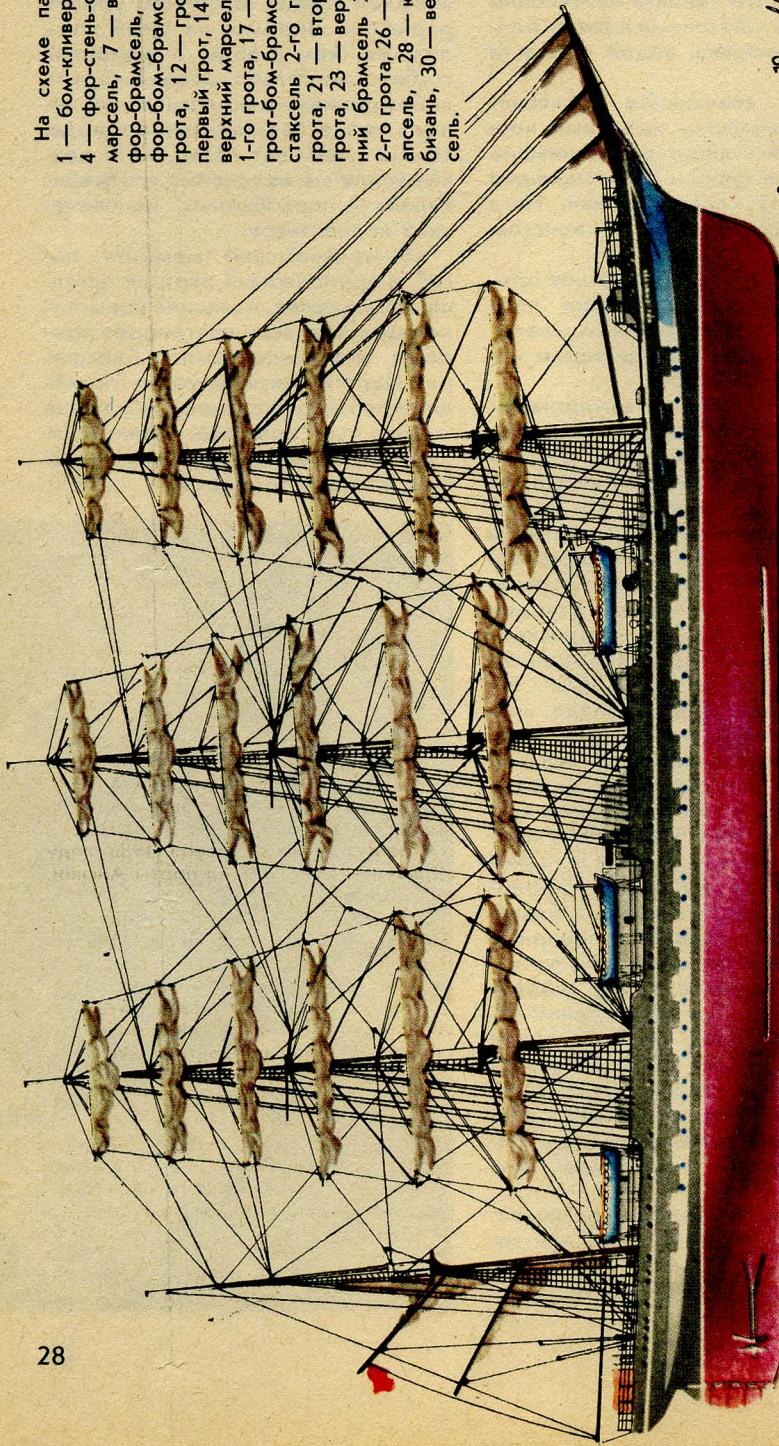
«Энмынвеемский мамонт» погиб, а приполярный охотник остался. Но и жертва, и хищник совместно реализовывали круговорот природы, эволюцию земной биосфера. Изучая новую находку погибшего партнера человека, мы лучше узнаем свое прошлое, корни жизни и источники существования наших далеких пращуров.



На схеме парусного вооружения обозначены:  
 1 — бом-кливер, 2 — мидель-кливер, 3 — кливер,  
 4 — фор-стень-стаксель, 5 — фок, 6 — нижний фор-  
 марсель, 7 — верхний фор-марсель, 8 — нижний фор-  
 брамсель, 9 — верхний фор-брамсель, 10 —  
 фор-бом-брамсель, 11 — гrott-стень-стаксель 1-го  
 грота, 12 — гrott-брамсель 1-го грота, 13 —  
 первый грот, 14 — нижний марсель 1-го грота, 15 —  
 верхний марсель 1-го грота, 16 — нижний брамсель  
 1-го грота, 17 — верхний брамсель 1-го грота, 18 —  
 гrott-бом-брамсель 1-го грота, 19 — гrott-стень-  
 стаксель 2-го грота, 20 — гrott-брамсель 2-го  
 грота, 21 — второй грот, 22 — нижний марсель 2-го  
 грота, 23 — верхний марсель 2-го грота, 24 — ниж-  
 ний брамсель 2-го грота, 25 — верхний брамсель  
 2-го грота, 26 — гrott-бом-брамсель 2-го грота, 27 —  
 аспель, 28 — крюйс-стень-стаксель, 29 — нижняя  
 бизань, 30 — верхняя бизань, 31 — бизань-гaff-топ-  
 сель.

3

М. Медведев



#### ЧЕТЫРХМАСТОВЫЙ БАРК «КРУЗЕНШТЕРН»

Длина наибольшая, м	114,5
Ширина по миделью, м	14
Осадка, м	7,4
Водоизмещение, т	6250
Число и общая площадь парусов, кв. м	31: 3631,6
Мощность двигателей, л. с.	1177
Скорость, узлы	
под парусами	15
под дизелями	9
Экипаж, чел.	68
команда	
курсанты	208



## «ВЕТРА СВИСТ И ДАЛЬ МОРСКАЯ...»

...Мальчишкой, затаив дыхание, слушал я рассказы друга моего отца — старого моряка, который в 20-е годы плавал на океанских парусниках. Возможно, это и стало одной из причин выбора мною профессии моряка. На парусник я попал в мореходке, когда мы проходили практику на учебной баркентине. Однажды в открытом океане конкурсы с нами разошелся огромный барк. Это был «Крузенштерн»...

...В начале века в Гамбурге существовала судоходная компания Фердинанда Лайеша. В отличие от других судовладельцев он был приверженцем парусников и в век пара и электричества содержал 56 барков вместимостью 2 тыс. т и выше. Правда, у всех были металлические корпуса и рангоут, бегущий такелаж изготавливается из стальных тросов. Поэтому капитаны — а Лайеш нанимал самых опытных, — полагаясь на крепость судов, в свежую погоду ставили на 60-метровых мачтах все паруса и нередко обгоняли паровые транспортные, делавшие в те годы от силы 10—12 узлов. Обычно барки Лайеша работали на «селиловой линии»: Чили — Германия.

Была у гамбургского судовладельца еще одна причуда — называть суда на букву П: «Пассат», «Пончо», «Професор» и даже... «Пудель». Моряки прозвали этих хороших ходоков «летающими П».

Последним судном Лайеша стал четырехмачтовый барк «Падуя», построенный в августе 1926 года на верфи в Геестемюнде. Клепанный корпус выполнили по «трехсторонней» схеме с баком, центральной надстройкой и ютом. Просторный трюм можно было быстро заполнять 2 тыс. т сыпучих грузов и так же быстро разгружать. Большая парусность и хорошо продуманные обводы подводной части обеспечивали судну высокую скорость.

Около 10 лет «Падуя» возила в Германию чилийские селитру и фосфаты, австралийскую пшеницу. С началом второй мировой войны барк использовали как грузовой лихтер, который

водили близ берегов неторопливые буксиры.

После войны при разделе нацистского флота «Падуя» отошла к нашей стране — в январе 1946 года на барке был поднят советский флаг. Его переименовали в честь адмирала И. Ф. Крузенштерна (1770—1846) — начальника первой русской кругосветной экспедиции. Однако парусник не скоро вышел в открытое море: сказались годы, когда за ним не было надлежащего ухода. А наши судоремонтные заводы в первую очередь приводили в порядок износившиеся за годы войны суда. Барку пока отвели роль плавучей казармы.

Наконец в 1959 году и до «Крузенштерна» дошли руки. Его поставили на капитальный ремонт. Обновили корпус и такелаж. Оборудовали на месте трюма каюты, пошли три с лишним десятка парусов. Установили два шестицилиндровых дизеля, работавших на два гребных винта, другие современные механизмы и системы. Возрождение барка шло под надзором знатока парусного флота — капитана И. В. Власова. Он же в 1961 году стал первым капитаном «Крузенштерна».

Около пяти лет судно служило своего рода плавучей базой для ученых, занимавшихся исследованиями по программам Академии наук. В 1966 году барк передали Министерству рыбного хозяйства СССР для подготовки курсантов. «Каждый из 200 новичков должен поверить в себя, почувствовать себя моряком, получить какие-то навыки, которые потом облегчат ему глубокое освоение своей специальности», — писал И. Г. Шнейдер, командовавший «Крузенштерном» в 1973—1977 годах. — Существует пословица: рыбак — трижды моряк! А настоящий моряк рождается в море...

Через два года «Крузенштерн» вновь прошел ремонт, в ходе которого ют удлинили, соединив с центральной надстройкой. Тогда же родилась идея заменить льняные паруса дакроновыми, но моряки отказались от подобной «модернизации». Традиционные паруса надежнее. С ними барк, содержавшийся немногочисленной командой и курсантами в отличном состоянии, не раз подтверждал репутацию скорохода, развивая до 15 узлов. И это не предел, но специалисты Минрыбхоза считали, что учебному судну не нужны рекордные переходы, да не следовало сбрасывать со счетов и почтенный возраст барка.

Но именно гонки принесли «Крузенштерну» мировую известность. В 1974 году он и черноморский барк «Товарищ» (рассказ о нем — в очередном выпуске «Исторической серии») впервые участвовали в «Операции Парус». Так называются парады-смотры, устраиваемые раз в два года международным Союзом учебных парусников.

14 июля на рейде Копенгагена выстроилось 52 судна под флагами 11 стран. Ровно в 16 часов парусники начали под-

нимать паруса и, поймав семибалльный ветер, легли на курс к польскому порту Гдыня. Огромный «Крузенштерн» в Гдыню пришел четвертым, зато курсанты взяли реванш, победив соперников в спортивных соревнованиях. И «Крузенштерн» возглавил парад парусников в честь 30-летия народной Польши.

Через несколько дней международная флотилия во главе с «Крузенштерном» посетила Англию. Курсанты осмотрели линкор Г. Нельсона «Виктори», клипер «Катти Сарк», британские учебные суда. На «Операциях Парус» принято обмениваться представителями команд, и перед переходом во французский порт Сан-Мalo «Крузенштерн» принял 20 английских, голландских и французских курсантов. А желающих попасть на советский барк было более 200.

Во всех портах «наибольший интерес и внимание вызывал учебный барк «Крузенштерн», — вспоминал капитан дальнего плавания Г. Костецкий. — Задолго до начала осмотра у его трапа выстраивалась очередь, и, несмотря на ненастную погоду, порой под дождем, люди терпеливо стояли в ожидании посещения... Иные приходили целыми семьями и делегациями, прибывшими из других городов».

Из Франции барк ушел на Кубу. В Ригу, свой порт приписки, он вернулся с наградами «Операции Парус» — судовым колоколом, отлитым из меди, поднятой польскими водолазами со средневекового судна, и почетным призом — серебряной моделью знаменитого клипера «Катти Сарк».

Участвовал «Крузенштерн» и в «Операции Парус-76», побывав по ту сторону Атлантики. За 106 суток барк прошел 7417 миль под парусами и 6348 миль под машиной, причем, как отмечал капитан И. Шнейдер, «86,1% времени, отведенного на практику смене курсантов, судно находилось в море». Команда «Крузенштерна» продемонстрировала отличное мастерство при проходе иностранных судов на параде в Нью-Йорке. Советский флаг был достойно представлен в американских водах.

В юбилейном для себя 1986 году «Крузенштерн» посетил порты Англии, ФРГ, Швеции.

Три месяца назад «Крузенштерн» вышел из Таллина в очередной рейс. Барк пересек Балтийское и Северное моря и направился в Атлантику.

Здесь, в открытом океане, курсанты училище Министерства рыбного хозяйства СССР получат практическую подготовку, пройдут закалку на палубе последнего виндхаммера. Потом судно вернется на Родину.

Недолгая стоянка в порту, на борт «Крузенштерна» поднимется новая смена будущих судоводителей, и барк отправится туда, где «ветра свист и даль морская...».

Виктор СЕРГЕЕВ,  
инженер-судоводитель



Так встречали участников пробега ста-ринных автомобилей...

Об этом мы узнали от таллинца Э. Антона, пока его «рене» выпуск 1927 года бежал из Риги в Юрмалу. Энден Вильдевич рассказал и о том, как он сам попал в «клан» реставраторов. Все началось с того, что ему показали сарай, где валялись детали какой-то очень древней машины. Антон собрал их, привез домой, разобрался, что к чему. Но прошло десять лет, прежде чем ему удалось вывести возрожденный «рене» на шоссе...

— На таких машинах в двадцатых годах работали эстонские таксисты. Как «рене» попал в деревенский сарай — не знаю, но теперь, — Энден Вильдевич бережно поглядил массивную барабанку, — прекрасно ходит! Мы участвовали во многих слетах, проехали больше тысячи километров. Кстати, мотор расходует не больше 4 литров бензина на 100 километров пути — неплохо?

— Неужели поломок не было?

— Что вы! Возьмите систему зажигания. Работает хоть и по старинке — от магнето, зато бе-зотказно.

Наш новый знакомый оказался ветераном таллинского клуба любителей ста-ринных автомобилей «Уник» и приехал в Ригу вместе со своими коллегами. Один из них, Х. Талмар, сидел за рулем похожего на карету «Дукса», изготовленного в 1911 году...

Через несколько часов ста-ринные машины выстроились на стадионе в Юрмале. Мы внимательно осмотрели их, поговорили с водителями. Оказалось, они прибыли не только из Таллина и Москвы, но из Одессы и Ленинграда, Виль-нюса и Воронежа, других городов. В стране действует больше десятка клубов любителей автомотоста-рины, а хозяин праздника, рижский АКА, пользуется у профессионалов и любителей заслуженным авторитетом. Да и коллекция у рижан завидная.

Вот, к примеру, белый, с огромными фарами, деревянными ободьями колес, шикарной облицовкой радиатора «Амилькар». Построили его в 1924 году во Франции, а восстановил — энтузиаст из Латвии А. Лейбович. Он рассказал, что именно на этой машине изве-стный гонщик Е. Канский в 1935 го-

В последние десятилетия во всем мире ширится интерес к технике прошлого. Создаются музеи, где собраны ста-ринные самолеты, автомобили, локомотивы, корабли; реставраторы — профессио-налы и любители разыскивают образцы давним-давно забытых промышленных изделий, старательно их восстанавливают.

Мы не раз писали о самодеятельных клубах, объединяющих любите-ли и знатоков автомотоста-рины (см. «ТМ» № 1 за 1978 год, № 3 за 1979 год). Ставили вопрос о создании Музея автомобиля в нашей стране. О том, как эта идея наконец стала претворяться в жизнь усилиями рижских энтузиастов и их друзей, рассказывается в этой статье.

# МОДЕРН В СТИЛЕ РЕТРО

Андрей ДРУЖИНИН,  
Сергей РОМАНОВ,  
наши специальные  
корреспонденты

В то утро нам показалось, будто мы перенеслись в Ригу 20-х годов. По мостовой ста-ринной улочки, шурша шинами, неторопливо катили тяжеловесные «хорьхи», ту-поносые «рене», зализанные БМВ. У тротуара остановился высокий «фордик». За его бараккой чинно восседал водитель в фуражке, очках-консервах, кожаной куртке, дожидаясь, пока на заднем сиде-нье не устроятся франт в канотье и его дама в широкополой шляпе. Не сговариваясь, мы вышли к мостово-й и «проголосовали». У обочины затормозил «рене», шофер пре-дупредительно открыл дверцу:

— К вашим услугам! Куда по-желаете?

— В Юрмалу! — ответили мы. Не будем больше интриговать читателей. Все, о чем мы только что рассказали, происходило на организованном рижским Клубом антикварных автомобилей (АКА) очередном смотре-пробеге ста-ринных машин, посвященном сразу трем юбилеям: сто лет назад К. Бенц и Г. Даймлер создали самые первые автомобили: в Риге появилась велосипедная фабрика А. Лейтнера, на которой 13 лет спустя изготовили первый в доро-революционной России автомобиль. А 90 лет назад офицер российского флота Е. Яковлев и инженер П. Фрезе сделали первую отече-ственную «самобеглую коляску».

ду выиграл престижные международные гонки. Да и сейчас «Амилькар» на шоссе спокойно выжимает 130 км/ч.

Немало потрудился над уникальным «роллс-ройсом» председатель АКА В. Кулбергс. Любопытно, что шасси этого автомобиля собрали на фирменном заводе в английском городе Дерби, а необычный тогда алюминиевый кузов изготовили специалисты известной в 30-е годы берлинской компании «Эрдман и Россия». Позже машина демонстрировалась на автомобильном салоне 1939 года. И вот, спустя 47 лет, новый показ. Теперь уже в Юрмале...

Ко всеобщему удивлению, Кулбергс отказался участвовать в смотре-конкурсе — не успел полностью завершить отделку полуторатонной легковушки. А требования жюри к реставраторам-любителям жесткие: никаких деталей от современных «Волг» и «Жигулей»! Каждая машина должна на 100% соответствовать первоначальному облику и «начинке». Только в этом случае автомобиль, возрожденный по крохам, получит «прописку» в АКА и будет участвовать в показательных пробегах, когда перед зрителями проходит живая, пахнущая бензином, резиной и лаком история автомобилестроения.

Теперь такие смотры стали традиционными. И нам захотелось узнать, с чего начиналась история Клуба антикварных автомобилей.

...Самый обычный дом на улице Гагарина. Нажимаем кнопку стационарного звонка, входим в помещение клуба. Довольно просторная комната выглядит тесноватой из-за забитых журналами, книгами, проспектами, документацией стеллажей и шкафов, стендов с фотографиями и рисунками машин чуть ли не всех времен и народов. В углу — старинная пишущая машинка, на которой в начале века выступали тексты с «ятями» мильвидные пишбарышни.

— С чего начинали? — переспрашивает Кулбергс. — С хобби. Про меня в детстве говорили, что у Виктора в жилах не кровь, а бензин. Любил автомобили, собирая литературу о них. А в 1970 году, когда учился в сельскохозяйственной академии, познакомился с Э. Жигулисом. Я тогда интересовался современными, а Элмар горел желанием разыскать и восстановить старинную машину. Этим он

заразил и меня. Помню, в каникулы мы обехали всю Латвию, побывали даже в заброшенных хуторах. И что бы вы подумали? Свой первенец — «Хэмпмобил» 1925 года — я обнаружил в Риге! Через пару месяцев повезло Элмару — он нашел «форд» 1919 года, а в очередной экспедиции в Эстонию попались фордовские двигатель и мосты. Остальное делали сами. Главное — в путешествиях перенакомились с единомышленниками и к 1972 году решили объединиться, создать своего рода «клуб по интересам»...

Кулбергс открыл папку:

— Вот так, 1 июля 1972 года при Центральном автомотоклубе Минавтошосдора Латвийской ССР зарегистрировали нашу скромную Секцию антикварных автомобилей.

Теперь она превратилась в известный (и не только в нашей стране) клуб, располагающий четырьмя десятками восстановленных автомобилей и держащий на учете еще более 200 машин, представляющих историческую ценность.

Изменился и характер деятельности энтузиастов. Не прерывая основного дела, они стали проводить парады-показы сначала в Риге, потом в других городах, содействовали организации подобных клубов. Так, в 1980 году рижане и таллинцы демонстрировали старинные автомобили гостям Олимпийской регаты, спустя пять лет устроили специализированную выставку редких мотоциклов в Риге.

Мы поинтересовались, сколько же постоянных членов в АКА. Кулбергс не замедлил с ответом — 280 и около 100 кандидатов. Да, охотникам вступить в клуб нужно год пробыть кандидатом, чтобы увериться в правильности выбора. А ветераны тем временем присмотрятся к новичку.

— Списки с тысячами фамилий, набранных с потолка, нам не нужны, — заметил Виктор Викторович.

— Ну а перепиской и прочей «текучкой» занимаются штатные работники? — спросили мы.

— У нас таких нет! — улыбнулся Кулбергс. — Я, например, работаю в Минавтошосдоре республики, остальные члены клуба трудятся на других предприятиях и в учреждениях, а увлечению мы отдаем свободное время.

Виктор Викторович показал нам два снимка. На первом в густой траве угадывались очертания рамы автомобиля, рядом виднелся из-

рядно побитый картер и куски металла. На втором — свеженькая, будто сейчас с конвейера, легковушка 20-х годов. Снимки разделяло шесть лет напряженного, самоотверженного труда в выходные и отпуска.

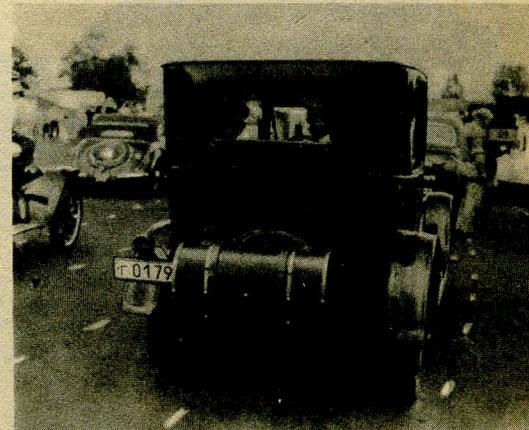
— Меньше не получается, — пояснил Кулбергс. — В среднем на восстановление мотоцикла уходит чуть больше года, а реставрация автомобиля занимает от трех до десяти лет, в зависимости от его состояния и возможностей энтузиаста.

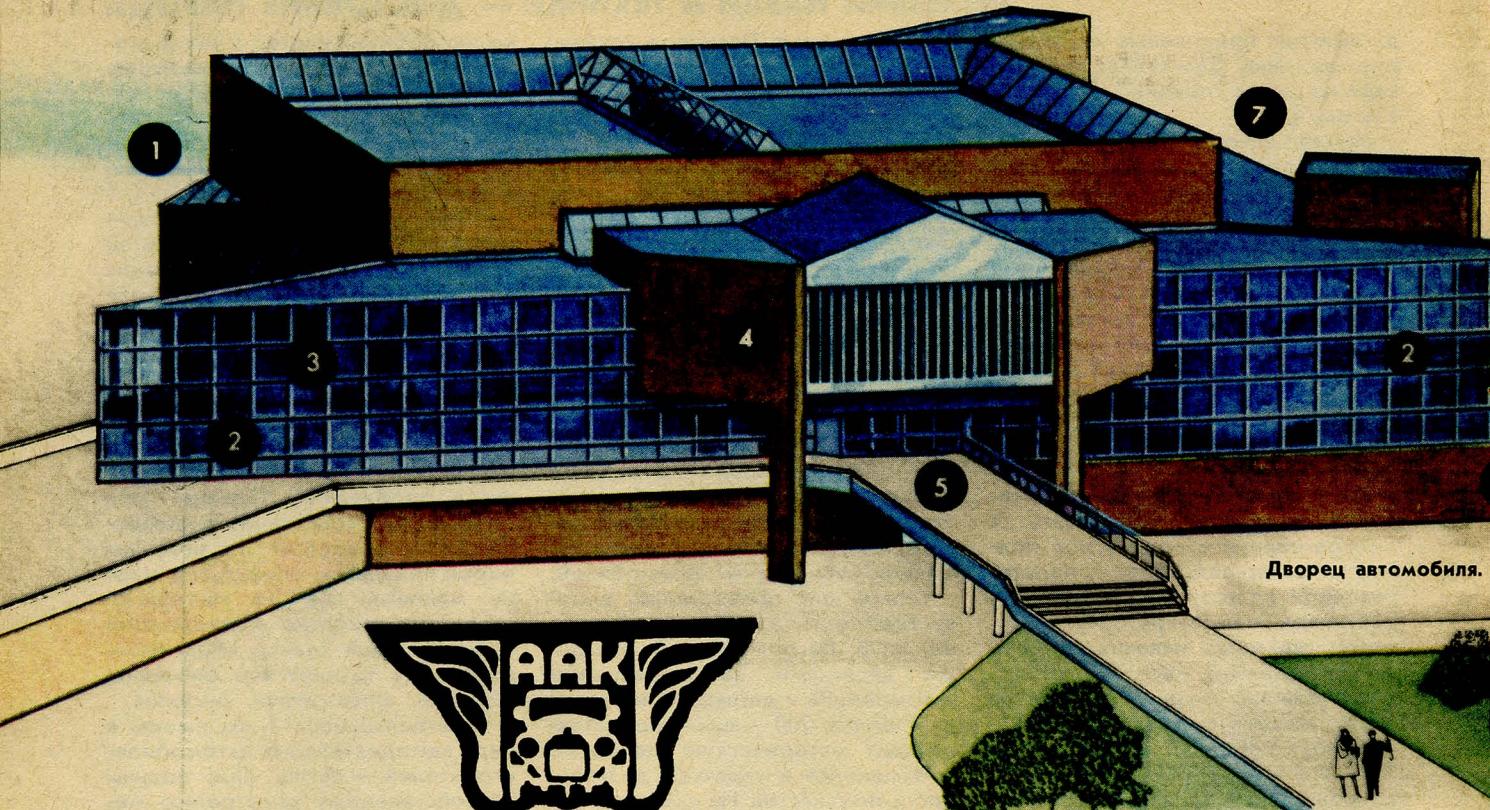
Дело не в возможностях любителя приобрести нужные материалы (хотя и это, как правило, становится проблемой). Прежде чем приступить к собственно реставрации, ему предстоит по неясным порой признакам определить марку машины, год ее выпуска — вспомните, сколько модификаций было у одной только «Волги»! — раздобыть технические описания, чертежи, фотографии, рисунки.

Самодельщикам — мы имеем в виду самодеятельных автомобилестроителей — легче. Они вольны по собственному усмотрению менять размеры и форму деталей стоящегося автомобиля. Что же касается реставраторов, то они обязаны выдерживать конфигурацию воссоздаваемых узлов с высокой точностью.

При этом существует неписаное, но жесткое правило — никаких заменителей! К примеру, нельзя заменять бывшие деревянные ободья колес того же «Руссо-Балта» металлическими. Нельзя на «эмку» ставить колеса от совре-

Один из самых массовых легковых автомобилей — «Форд-Т» (1926 год). Обратите внимание на характерный багажник...

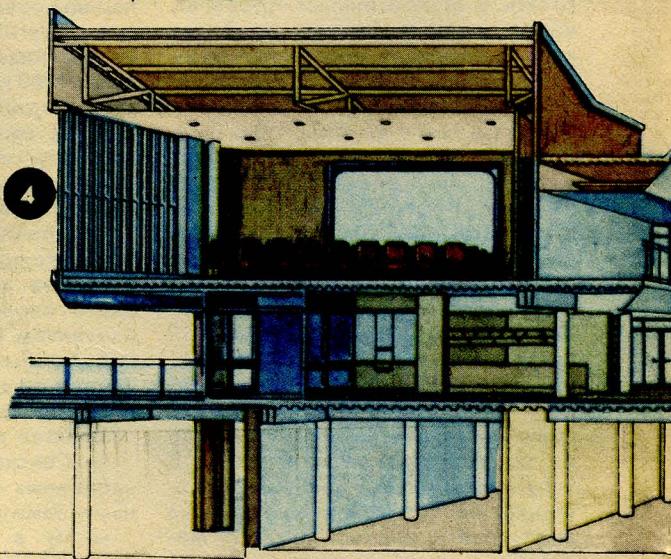




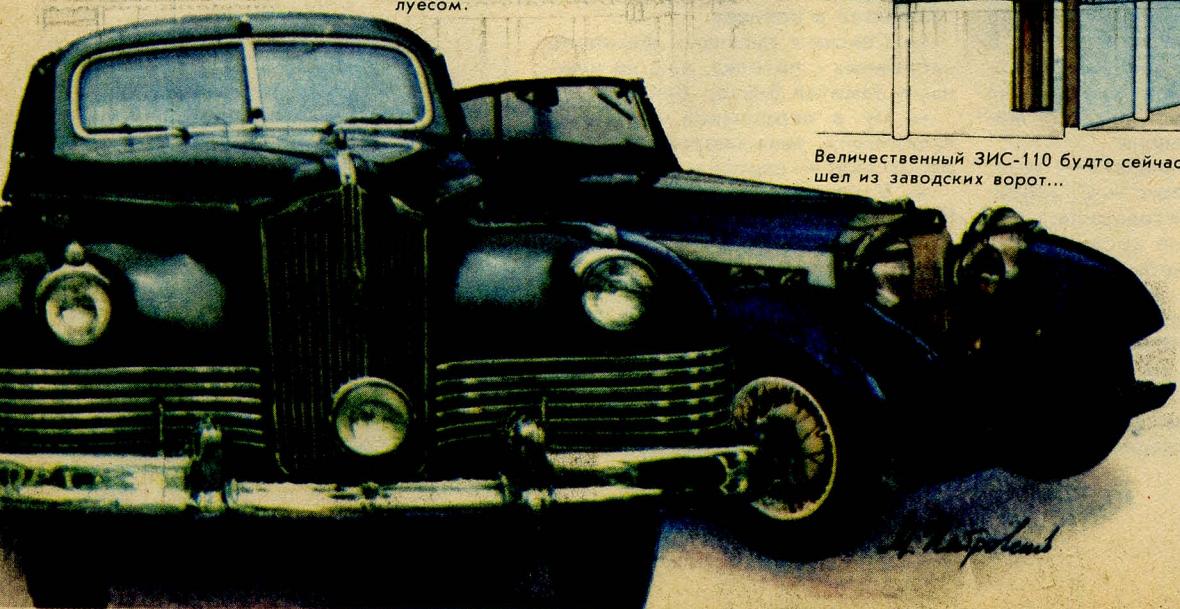
Дворец автомобиля.



Чехословацкая «Татра-87» сошла с конвейера в 1949 году. Реставрирована А. Валуесом.



Величественный ЗИС-110 будто сейчас вышел из заводских ворот...



На смотре «Рига» существовал «Форд-финским любителем»



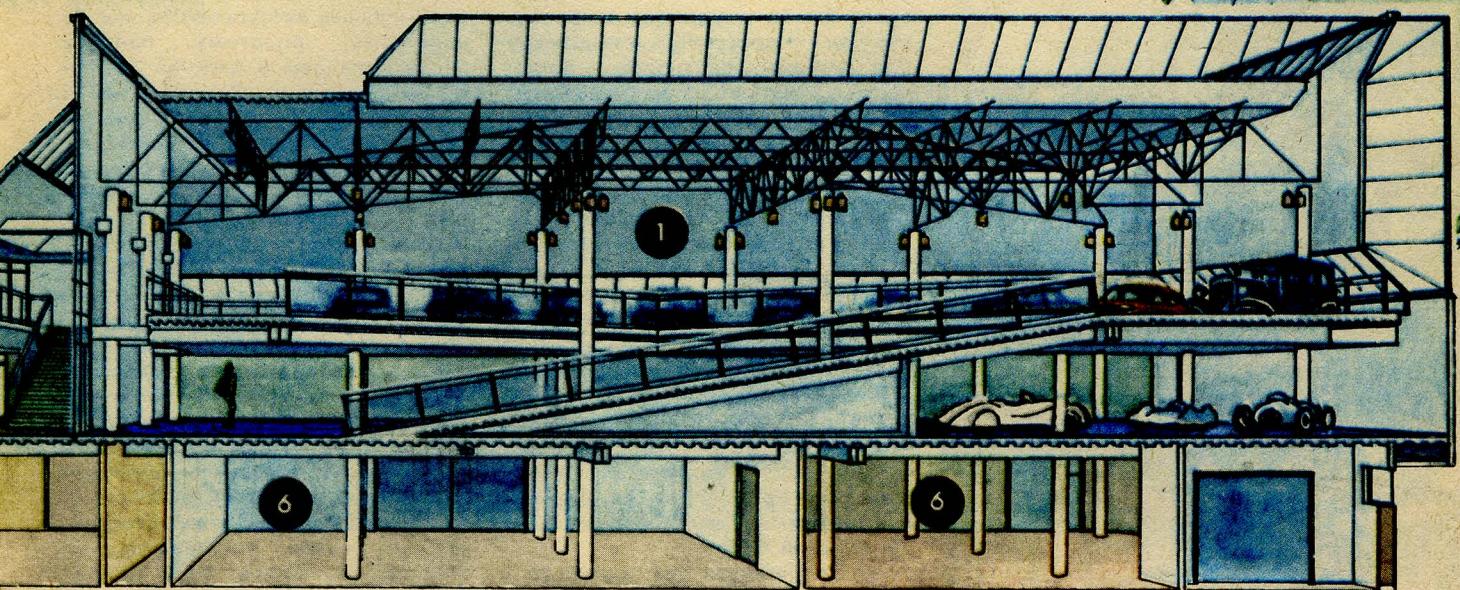
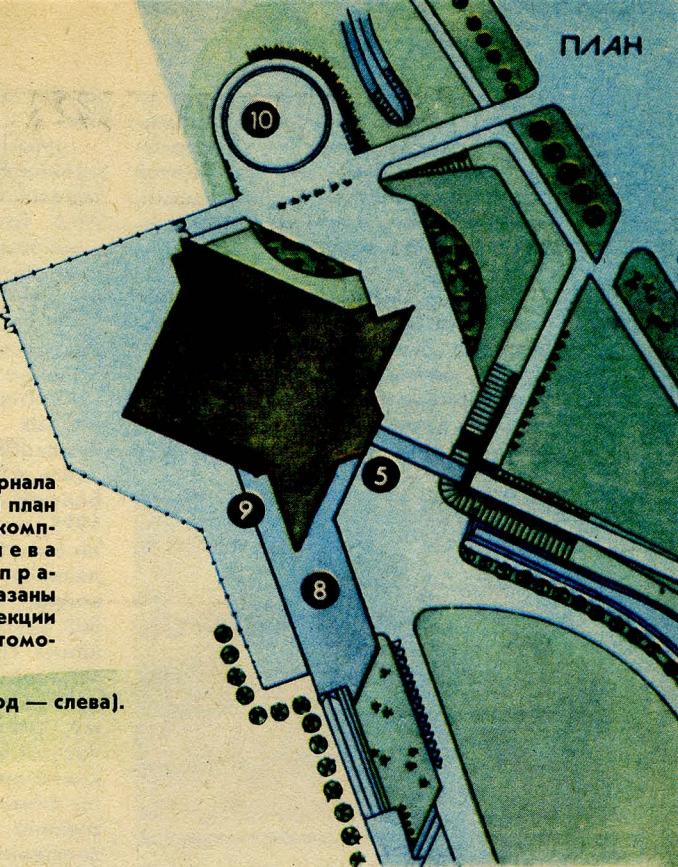
Общий вид Рижского центра технического творчества, выставок и отдыха «МЕЖЦИЕМС».

На рисунке первого в стране выставочно-реставрационного комплекса цифрами обозначены: 1 — экспозиционные залы на втором и третьем этажах, 2 — выставочные залы, 3 — кафе, 4 — видеозал на 214 мест, 5 — центральный вход, 6 — реставрационные мастерские, 7 — административные, хозяйствственные помещения, студия видеозаписи, 8 — наружная часть экспозиции, 9 — въезд для автомобилей, 10 — детская тематическая игровая площадка.

На центральном развороте журнала справа вверху представлен план выставочно-реставрационного комплекса, строящегося в Риге. Слева вверху — общий вид здания, справа — его разрез. Внизу показаны некоторые автомобили из коллекции рижского Клуба антикварных автомобилей.

Здание комплекса в разрезе (вход — слева).

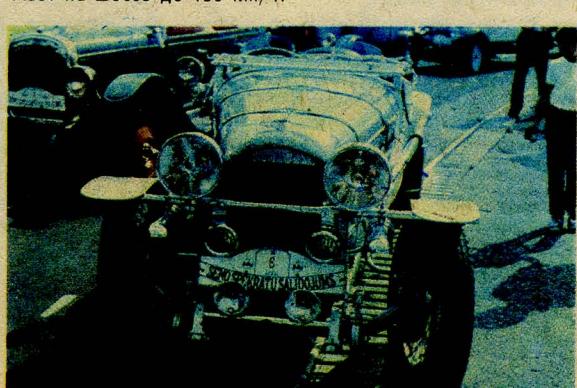
Рис. Михаила ПЕТРОВСКОГО



Авторетро-86» при-  
», восстановленный

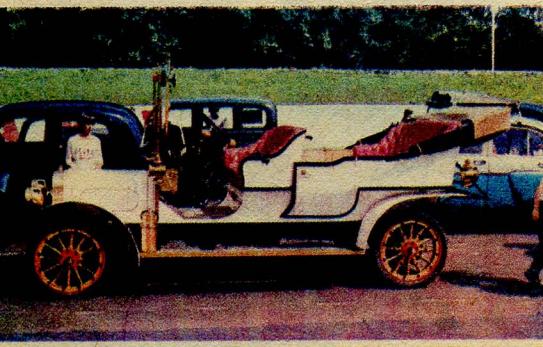
Гоночный «Амилькар», построенный во Франции в 1924 году, по-прежнему выжи-  
мает на шоссе до 130 км/ч!

Своя коллекция есть и в латвийском кол-  
хозе «Узвара». На снимке один из ее экспо-  
наторов.



менных машин, не говоря уже о двигателе. Вот любители со временем и превращаются в мастеров-универсалов. Ведь им приходится быть жестянщиками и малярами, краснодеревщиками и мотористами, кожевенниками и литейщиками...

Говорят, что пример заразителен. В доме на улице Гагарина постоянно бывают школьники, студенты, молодые инженеры и рабочие. Присматриваются, прислушиваются к рассказам ветеранов, а потом, глядишь, и появляется у



«Дукс», построенный в 1911 году...  
Х. Талмару пришлось восстанавливать все, от кузова до облицовки радиатора и деревянных колес.

клуба несколько новых кандидатов.

...Мы попросили Виктора Викторовича рассказать о наиболее интересных машинах из коллекции АКА. Тот усмехнулся:

— Интересны все...

— Тогда о тех, которых не было на слете «Авторетро-86».

— Это другое дело...— Виктор Викторович чуть задумался.— Конечно же, наш «русско-балт»!

Кулберг напомнил, что выпуск первых отечественных серийных автомобилей наладили именно здесь, в Риге, в 1909 году на Русско-Балтийском вагонном заводе. До 1915 года, когда завод эвакуировали в глубь страны (к городу приблизился фронт первой мировой войны), рижане изготовили свыше 800 «русско-балтов» разного назначения. Прошли десятилетия, и выяснилось, что не сохранилось почти ни одной машины. Почти — потому, что в московском Политехническом музее можно увидеть легковой «русско-балт». Долгое время он считался единственным. И вот рижане нашли пожарный вариант знаменитой машины. Но в каком виде! Кто-то умудрился разрезать его раму и превратить в подставку для антennы телевизора — пришлось вырубать ее из бетона. Потом энтузиасты обнаружили другие детали «русско-балта».

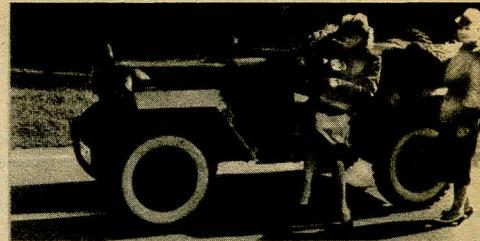
— Нам пришлось много поработать, чтобы превратить этот металлом в то, чем он когда-то был. Теперь пожарный «русско-балт» — экспонат № 1 в нашем собрании. У нас есть паспорт на него, государственный номерной знак. Единственное, чего нам не хватало, так это места для уникума. Поэтому мы временно передали машину Рижскому музею пожарной охраны. Ведь восстанавливали ее энтузиасты из Юрмалы в пожарном депо при поддержке Управления пожарной охраны МВД Латвийской ССР.

— Долго ли он там простоит?

— Нет. Не пройдет и года, как все наши самоходы во главе с «русско-балтом» выстроятся в экспозиционных залах...

— Музея автомобилей, о котором наш журнал писал еще десять лет назад? — перебили мы.

— Не совсем так, — поправил нас Кулберг и положил на стол фотографию макета современного здания, фасад которого напоминал радиатор старинного автомобиля. — Таким будет первый в нашей



Армейский вездеход ГАЗ-67Б. Все, как четыре с лишним десятилетия назад!

стране Центр технического творчества, выставок и отдыха «МЕЖЦИЕМС» со специфическим уклоном — ведь он создается на базе нашего клуба.

Виктор Викторович рассказал, что проект комплекса разработали на общественных началах молодые сотрудники института «Латгипрострой» во главе с архитектором В. Волгумсом.

Мы попытались представить себя его первыми посетителями...

...Поднявшись на второй этаж, мы оказываемся в просторном выставочном зале, заставленном старинными автомобилями, мотоциклами, велосипедами. Осмотрев их, выслушав экскурсовода, мы по широкому, пологому пандусу вновь попадаем в царство «самобеглых колясок». Рядом с ними можно будет увидеть и предметы быта полувековой (и больше) давности, старинные афиши, объявления, одежду водителей и пассажиров.

Для тех, кто захочет основательней заняться историей, особенностями производства автомобилей в разные годы и в разных странах, распахнет двери библиотека.

Рядом, в видеозале, посетителям комплекса покажут кино — и видеофильмы, выступят лекторы и члены АКА, чтобы рассказать о прошлом, настоящем и будущем автомобиля и о своей работе.

А что же первый этаж? Его полностью отдадут энтузиастам-реставраторам. Здесь, на площади 2,5 тыс. кв. м, будут размещены мастерские с необходимым оборудованием, склады с материалами. Любителям автомобилостарины больше не придется заниматься выделкой, скажем, крыльев на дому.

Сюда же придут и те, кто хочет заняться восстановлением реликций, но пока не знает, с чего и как начать, как самому изготовить утерянные детали и узлы. Ветераны помогут им. Заметим, что члены

АКА войдут в состав технической комиссии, которая оценит находку или отделанный заново автомобиль и решит, подойдет ли он для постоянной экспозиции.

— Выходит, что машины превратятся в музейные экспонаты, рядом с ними повесят таблички «Руками не трогать»? — спросили мы.

— Нет, они останутся за теми, кто их восстанавливал, — ответил Виктор Викторович. — Но, согласитесь, что лучшего места для них, чем залы комплекса, не найти.

— А если кто-то захочет съездить на старой машине на дачу?

Кулбергс рассмеялся:

— Не думаю. Тот, кто затратил годы на тщательную отделку редкого автомобиля, возродив его из разрозненных деталей, вряд ли выведет его на проселок! Да и в городе гонять такую машину по улицам с оживленным движением, зимой щедро посыпаным солью или песком, не стоит. По крайней мере, я свой «роллс-ройс» выведу только в пробеги. Такого же мнения придерживается и большинство членов клуба.

— А если к вам обратятся работники кино?

— Мы уже помогали им, наши водители вместе с машинами снимались в исторических фильмах, — ответил Кулбергс. — Однако нас не устраивает то, что при съемках со старыми машинами обращаются не очень-то бережно...

— Виктор Викторович, нам рассказывали, что при торжественной закладке здания комплекса, которая состоялась в июне 1986 года, на церемонии были представители Финляндии. С чем это связано?

— С тем, что у нас сложились хорошие отношения с финскими коллегами, — пояснил Кулбергс. — Кроме того, комплекс строится при содействии финской компании Отто Вуорио, соорудившей уже немало подобных нетиповых объектов.

Наша беседа подходит к концу. Еще раз окидываем взором стены гостеприимного Клуба антикварных автомобилей и задаем Кулбергсу последний вопрос:

— Так когда же мы сможем посетить уникальный, единственный в стране комплекс?

— Думаю, мы пригласим вас на его открытие осенью этого года. Приходите с друзьями — быть может, кто-то из них со временем придет в наши ряды!

## ТРЕТИЙ ПЕРИОД

ПРОЦЕНКО А. Н. Энергетика сегодня и завтра. М., «Молодая гвардия», 1987.

«Что делать?» — драматически назван первый раздел этой книги.

Автор заставляет взлопноваться. Очень уж острых проблем «беспокойной отрасли» народного хозяйства он коснулся.

Действительно, от состояния энергетики зависит энергия государства, энергичность и динамичность народного хозяйства страны, будущее всех нас. А сейчас начался самый трудный — третий по счету — период перестройки энергетики, связанный с реализацией принятой партией Энергетической программы.

До этого в нашей стране было два «энергетических переворота». Если в начале века в России более половины энергии давали дрова, четверть — уголь и только шестую часть — нефть, то через 50 лет, пройдя стадию электрификации, уже больше половины энергетических нужд страны обеспечивалось углем. Электрификация страны привела к тому, что с 1930 по 1940 год добыча угля возросла в три раза: с 70 до 220 млн. т.

Затем начали набирать темпы нефтяная промышленность. С 1970 по 1975 год нефтяники совершили подлинный скачок — подняли добычу до 270 млн. т. Структура энергетики опять сильно изменилась. Ныне уголь перешел на третье место. Доля его упала до 20%, хотя производство продолжало медленно расти. Лидерами стали нефть и газ, обеспечивающие более двух третей энергетического баланса страны. Около 5% энергии дают реки, столько же атомные электростанции.

Почему же нынешняя перестройка энергетики самая трудная и драматическая? На наш взгляд, автор совершенно правильно выдвигает три основные причины сложившейся ситуации.

Во-первых, раньше переходили на более удобное и дешевое по себестоимости жидкое или газообразное топливо, а теперь — на менее удобное и более дорогое.

Во-вторых, нынешняя перестройка существенно масштабнее.

В-третьих, если первая перестройка заняла около 50 лет, а вторая — лет 30—35, то ныне перестройка

## КНИЖНАЯ ОРБИТА

должна происходить интенсивнее — всего за 20—25 лет нужно изменить саму структуру энергетики и создать условия для ее дальнейшего совершенствования.

В книге, и это отрадно отметить, не замалчиваются горькие ошибки. Разговор с молодым читателем ведется честный. Конечно, пораньше нужно было бы начать интенсивное развитие газовой промышленности, даже придержав при этом нефтедобычу и существенно уменьшив расходование нефти в топках электростанций. А разве не стоило раньше начать более ускоренное развитие атомной энергетики? Ведь первая опытная атомная электростанция (АЭС) была построена очень давно, и давно дала ток первая промышленная АЭС под Воронежем. Почему же необходимые меры не были приняты заблаговременно?

Автор приводит пример «Титаника». Капитан этого крупнейшего в свое время судна видел плывущий навстречу айсберг, но уже ничего не мог сделать. Конечно, энергетика не корабль, «разбиться» она не может. Однако не так просто найти для нее правильный путь и, самое главное, вовремя свернуть на него. Она, как и быстро идущий громоздкий корабль, — отрасль с большой инерционностью, и эти инерционные силы иногда являются очень могучим противником. Верное средство борьбы с ними — научиться смотреть подальше вперед. Энергетическая программа и создана ради этого. Она позволяет заглянуть в следующий век, на основе такого предвидения будут строиться конкретные пятилетние планы развития.

Молодой читатель благодаря этой насыщенной и доступной книге детально ознакомится с проблемами реализации Энергетической программы, которая предусматривает развитие ядерной энергетики и добычи угля с доведением их доли в энергобалансе до половины при одновременном снижении доли потребляемого природного газа. Но самое главное — он поймет, что расширение производства энергии в целом при одновременном уменьшении ее расходования на каждом предприятии, рабочем месте и в быту, а также жгучая необходимость интенсивных поисков альтернативных ее источников требует нешаблонных решений. Огромное пространство технического творчества ожидает каждого молодого человека, обеспокоившегося энергетическим будущим страны.



Лаборатории  
«ИНВЕРСОР»

идеи, проекты,  
размышления

# О ЧЕРНОМ ДЕРЕВЕ И КОСМОСЕ

Гавриил ЛИХОШЕРСТНЫХ,  
председатель  
совета лаборатории «Инверсор»

В лабораторию «Инверсор» поступила объемистая рукопись — около 200 страниц, исписанных плотным, аккуратным почерком. Автор ее А. П. Жуковский из поселка Шапкино Кемеровской области. Тема работы — «Пульсирующая Вселенная». В оглавлении более десятка разделов, такие, например: «Образование структуры Вселенной», «Образование Солнечной системы», «Некоторые особенности образования системы Земля — Луна», «Кометы», «Природный механизм эволюции структурных единиц материи Вселенной» и т. д. И все это проблемы, над решением которых боятся многие поколения ученых. Прочитав оглавление, я невольно взглянул на свои книжные полки и не нашел там ни одного тома, равного по охвату.

Когда на стол ложится подобный труд, рецензент, честно скажу, не испытывает особого восторга. Ему, как правило, предстоит разобраться в умозрительных моделях. В одних угадываются фрагменты прочитанных книг и статей. В других безапелляционно проводятся аналогии с наблюдаемой автором окружающей действительностью (Вселенная часто уподобляется живому организму со всеми вытекающими из этого последствиями, включая «болезни», температуру «тела»). В третьих авторы, не утруждая себя расчетами, пересматривают все фундаментальные основы мироздания и физики...

Однако знакомство с первыми страницами работы А. П. Жуковского заставило изменить навеянное энциклопедическим оглавлением настороженное к нему отношение. Во вступительной части без нервозности и высокомерия просто сказано: «Если рукопись не представит для вас интереса, то прошу возвратить ее, не тратя времени». А это уже немало. В текст оказались вкраплены пространные отступления. В них тоже проблемы, вопросы и попытки ответить на них. Не с основных глав, а с этих «вкраплений» мне и хочется начать разговор.

Я узнал, что А. П. Жуковский — горняк, проходчик. Понял склад его ума. Пробивая в толще пластов штреки, он в каменных отвалах видит не пустую породу, а загадку, которую пытается понять и решить сам. И это доставляет ему огромное интеллектуальное удовлетворение. В шахте, во время смены, когда так велики физические и психологические нагрузки, он сохраняет заряд

снова вопрос: как это могло произойти? Ответ таков. Некогда, в доисторические времена (10—15 тыс. лет назад), в этих краях был «потоп», оставивший мощный нанос, захоронивший останки животного. Автор хронологически связывает этот потоп с «баблейским». Мало того, А. П. Жуковский впоследствии исследовал рельеф окружающей местности и, по его словам, обнаружил признаки катастрофического изменения русла реки. Наводнение в междуречье Тигра и Евфрата осталось в памяти людской, обросло легендами. Об одновременном катастрофическом наводнении в Сибири человеческая память ничего не сохранила, возможно, потому, что края эти были пустынны.

Наблюдения цепны сами по себе. Но автор пытается делать из них далеко идущие выводы. Они иллюстрируют мирозданческие построения А. П. Жуковского. «Ветка в угле» привязана к его идеи пульсации Земли, в результате которой в недрах высвобождается водород, просачивается и, соединяясь с углеродом, дает начало образованию нефти. «Кость, найденная в песке» — аргумент в защиту гипотезы о космических причинах прошлых экологических катастроф.

Но обратимся теперь к самим мирозданческим построениям автора. Рассмотрим, к примеру, его гипотезу об образовании комет. По А. П. Жуковскому, комета имеет твердое разогретое ядро, жидкую гидросферу, а также атмосферу, в которой во взвешенном состоянии находятся кристаллики льда. Лучи солнца, проходя через гидросферу, как через линзу, фокусируются, высвечивая в атмосфере (ведь там плавают кристаллики льда) конусообразный участок, который мы наблюдаем как хвост 1-го типа (по типологии Ф. А. Бредихина). На обращенной к Солнцу стороне кометы имеется кратер с гладкой поверхностью. Он фокусирует пучок света в направлении Солнца, высвечивая конусный объем, образуя тем самым аномальный хвост, обращенный к Солнцу. Полеты автоматических станций «Вега-1», «Вега-2», «Джотто» выиграли спор с А. П. Жуковским. Но добавим к этому еще и следующее. Если бы автор, строя гипотезу, на каждом шагу спорил сам с собою, то заметил бы следующее. Масса кометы недостаточна для удержания атмосферы, тем более настолько плотной, что в ней взвешены хлопья снега. Не может

удержаться на комете (все небесные тела вращаются) и гидросфера. Но даже допуская существование гидросферы, надо помнить о космической пыли, о ядре кометы. Нереальна настолько идеальная прозрачность гидросферы, что она может выполнять функцию линзы. А предположение о зеркально-гладкой поверхности лобового кратера, концентрирующего, а не рассеивающего лучи, разрушено реальными снимками кометы Галлея.

Теперь обратимся к ключевой гипотезе автора, к пульсации, которая рисуется ему так. Все объекты Вселенной, начиная от планет и кончая сверхскоплениями галактик, пульсируют: сжимаются и расширяются. При сжатии (уплотнении) возникают ядерные реакции. Благодаря выделяющейся при этом энергии начинается цикл расширения и, как следствие, постепенного остывания. А потом все повторяется. Поскольку в одну и ту же эпоху одни сверхскопления расширяются, а другие сжимаются, то общий объем Вселенной остается неизменным. Вселенная в целом не расширяется, и красное смещение есть локальное явление, присущее нашему расширяющемуся сверхскоплению галактик (Метагалактике).

При бурном (взрывном) расширении, по А. П. Жуковскому, образуются «брызги», дающие в зависимости от масштабов явления начало галактикам, звездам, планетам. Автор вводит понятие «косого взрыва», которое ему необходимо для того, чтобы объяснить вращение и галактик, и звезд, и планетных систем. Тут следует заметить, что никакой «косой взрыв» не может сообщить всей системе вращательное движение, поскольку это было бы нарушением закона сохранения кинетического момента. Далее, взрыв способен разбросать вещество, но сообщить осколку движение по замкнутой орбите не может. Для захвата необходимо наличие третьего тела. Это теория. К тому же гипотеза «косого взрыва» не в состоянии объяснить массу явлений, которые, например, раскрываются при развитии космогонической гипотезы О. Ю. Шмидта.

Исходя из своей мирозданческой концепции, автор приходит к выводу, что и галактики расширяются. С этим можно спорить, но абсурдом назвать нельзя. К подобному выводу приходит и теория расширяющейся Вселенной, и гипотеза об уменьшении гравитационной посто-

янной, и то обстоятельство, что у многих галактик отмечены истекающие из ядра газовые струи, но пока не наблюдалось обратных процессов.

А как же быть с главной посылкой — пульсацией? Учеными Крымской обсерватории была открыта пульсация иного рода — глобальная 160-минутная пульсация Солнца. Одним из авторов этого открытия была выдвинута гипотеза о повсеместной и универсальной природе данной пульсации. Ученые попытались найти сходный ритм за пределами нашей Галактики. Доктор физико-математических наук В. Лютий, научный сотрудник Астрономического института имени Штернберга проанализировал данные двадцати лет наблюдений за галактикой НГС 4151 и пришел к выводу, что имеющаяся там «черная дыра» (а точнее, «нимб» космических частиц, устремляющихся к ней, ибо саму «черную дыру» наблюдать невозможно) пульсирует точно с тем же периодом, что и Солнце. При этом также изменяется блеск ядра галактики.

По словам В. Лютий, это наталкивает на множество интереснейших гипотез. Обратим внимание, насколько осторожно подлинно научное знание. Отталкиваясь от интереснейшего вывода, ученый не строит скоропалительную гипотезу. Ему, возможно, понадобятся еще десятилетия наблюдений, расчетов. А может быть, гипотезу выдвинет тот, кому он передаст эстафету научного поиска.

...Вот так же, наверное, нужно относиться и к ветке, найденной в пласте угля, и к кости, обнаруженной на глубине 14 метров. В противном случае не избежать умозрительности гипотетических построений. Вот их, так сказать, фамильные черты. Игнорирование известных законов физики не компенсируется введением каких-то своих правил, принципов (законов), что делает сами эти построения произвольными. Отбор в исследуемом объекте (проблеме) лишь тех признаков, которые согласуются с заранее избранной гипотетической схемой. Это создает лишь иллюзию стройности гипотезы, которая разваливается, как только мы глубоко в нее вникаем. Отсутствие четко сформулированной проблемы, что обесценивает саму гипотезу, ее необходимость. И, наконец, чисто качественные рассуждения автора, не позволяющие сделать количественные выводы — оп-

ределить количественную величину эффектов, что, в свою очередь, не позволяет осуществить экспериментальную проверку.

Таким образом, на 200 страницах убогистого текста есть лишь отдельные рациональные зерна, да и то довольно спорного плана. Но тогда возникает закономерный вопрос: есть ли вообще смысл в таком научном творчестве, не занимаются ли люди, подобные нашему автору, пустым, не своим делом? Не лучше ли было заняться «чем-нибудь попроще»? Нередко можно услышать, что любители вредят науке, засоряют ее своими невежественными гипотезами. Что ж, есть и такие, для кого главная цель — пройти триумфальным путем к славе. И этот путь рисуется так: приглашение в Академию наук, доклад, аплодисменты — и автор «на коне». Но... иллюзии разбиваются, и автор оказывается в оппозиции к науке, не признавшей его идей.

Но я думаю не о тех, кто славы ради устремляется в научный поход. С занятиями наукой на любительском уровне нужно считаться как с социальным явлением. Всеобщая, высокая грамотность расширила сферу любительства, вобрала в себя вслед за техникой и науку. Это свидетельство богатства духовного мира нашего современника. Но в то же время и признак другой, печальной истины. Ни в школе, ни в вузе не разработаны еще пути своеевременного выявления талантов. Запоздалое любительство — это чаще всего не выявленный своеевременно талант.

В начале этой статьи я сказал о том, что когда приступаешь к чтению пухлого труда любителя, не испытываешь особого восторга. Но все же прочитываю все — от корки до корки! Потому что всегда есть — и это слово я пишу заглавными буквами — **ОЖИДАНИЕ**. Ожидание это рождает память, аналогии с прошлым. Ведь в свое время идея Галилея о вращении Земли казалась его современникам (заметим, образованным для своего времени людям) куда более странной и неприемлемой, не согласующейся с наблюдаемой действительностью, чем современные космогонические гипотезы. Известно, что всякая великая теория имела ряд предтеч, оставшихся в тени, в ряду не заслуживающих внимания, странных, ошибочных. Не будем выяснять — почему. Причин много, для каждого времени свои...



Коллективный  
консультант:  
Центральный музей  
Вооруженных Сил СССР.  
Автор статьи —  
доктор технических наук,  
профессор В. Г. МАЛИКОВ.  
Художник — В. И. БАРЫШЕВ.

## «ПАРИЖСКАЯ» ПУШКА

Ночь на 23 марта 1917 года прошла без воя сирен, возвещавших об очередном воздушном налете. Однако...

«В 7 часов утра я услышал сильнейший, как мне показалось, разрыв в бомбах, потрясший окна нашей квартиры на Кэ Бурбон, — вспоминал генерал-лейтенант А. А. Игнатьев, в то время — военный атташе России во Франции. — Сирены молчали, и мы еще более были удивлены, когда ровно в 7 часов 15 минут раздался такой же удар, а в 7 часов 30 минут — третий, несколько более отдаленный. В это солнечное утро Париж замер от продолговавшихся и никому не понятных сильных разрывов каких-то неведомых бомб». То были снаряды, выпущенные из сверхдальноподъемных германских орудий.

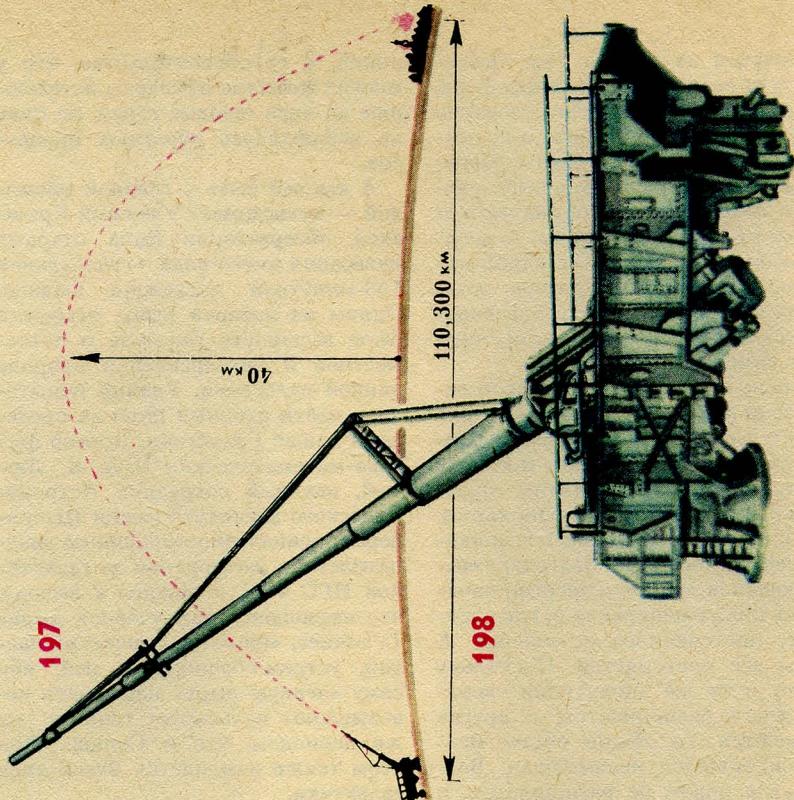
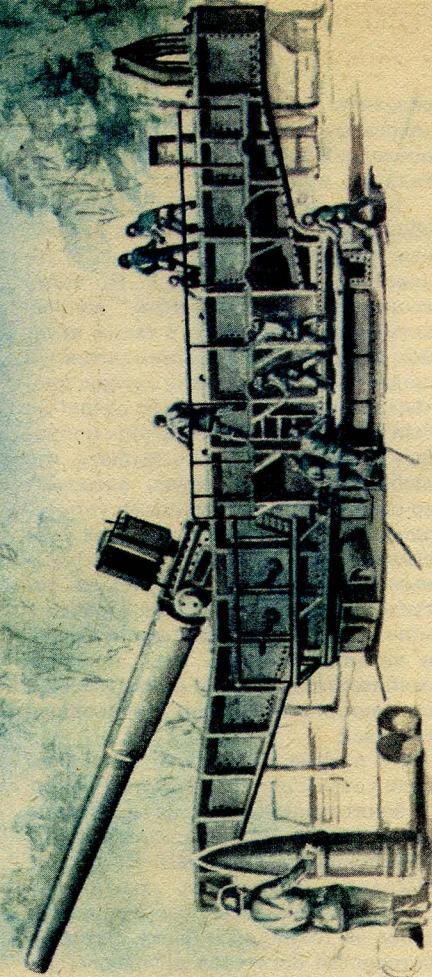
Замысел подвергнут Париж артиллерийскому обстрелу, продемонстрировав тем самым свою военную мощь, и морально воздействовать на французов возник кайзеровской ставке весной 1916 года. По инициативе генерала Э. Людендорфа было решено изгото- вить крупнокалиберную пушку, кото- рая могла бы достичь до Парижа из-за линии фронта, которая тогда была в 90 км от столицы Франции.

Разработку орудия поручили фирме Круппа, которая в 1914 году изготовила морское орудие, стрелявшее на 56 км.

20 км, а спустя 90 с выходил на вершину траектории — 40 км. Затем снаряд вновь входил в атмосферу и, разгоняясь, обрушивался на цель со скоростью 922 м/с. Весь полет на расстояние 150 км он продельвал за 176 с.

Первый снаряд упал на площади Республики. Всего по столице Франции немцы выпустили 367 снарядов, при этом треть их попала в пригороды. Погибло 256 парижан, 620 человек были ранены, но цели, поставленной Людендорфом, кайзеровской командование так и не достигло. Наоборот, в июле — августе 1918 года союзники предприняли наступательные операции, поставившие Германию на грань поражения.

Правда, из Парижа уехали несколько сот горожан. Полопози слухи о таинственной суперпушке «Большая Берта», названной так, якобы в честь жены А. Крупки. Внесем ясность — «Большой (или «Толстой») Бертой» именовали короткострельную, 420-мм осадную мортиру, которую германская армия использовала при осаде белгийской крепости Льеж (см. «ТМ» № 2 за 1987 год). А по французской столице вели огонь три сверхдальноводобные 210-мм пушки «Колоссаль». После под-



Для того чтобы поразить Париж, требовалось значительно увеличить начальную скорость снаряда. Как известно, она зависит напрямую от длины ствола. Расчет показал, суперпушке понадобится ствол длиной не менее 34 м! Отлиты таким стволом оказались невозможны. Поэтому его решили сделать составным. За пятиметровой задней каморой шла состоящая из нескольких частей внутренняя нарезная труба. К ней крепилась шестиметровая гладкостенная дульная часть. От казенника ствол прикрывался 17-метровым кожухом.

Чрезмерно удлиненный, но относительно тонкий ствол... весом 138 т его гибился от собственной тяжести. Его даже пришлось поддерживать стальными тростами. После каждого выстрела он колебался 2—3 минуты. По окончании стрельбы даже приходилось снимать его с помощью козловых кранов и вытрямлять.

Под воздействием раскаленных газов, образующихся при сгорании 250-килограммового порохового заряда, трения о стены ствола снаряда массой 118 кг диаметр ствола менялся. Если сразу после изготавления калибр суперпушки был 210 мм, то после стрельбы увеличился до 214 мм, поэтому последующие снаряды приходилось делать все толще.

К артиллерийской позиции дальностной пушки на железной дороге монстр вывозили на платформе-лапете массой 256 т, установленной на 18 парах колес. Они же воспринимали и энергию отдачи. С горизонтальной наводкой особых технических проблем не было. А с вертикальной? В том месте, откуда намеревались обстреливать Париж, немцы скрытно заложили под площадку. И на этой «подушке» сделали поворотный круг для огромной платформы и смонтированного на ней орудия. Его обслуживали 60 комендаторов береговой обороны во главе с адмиралом.

Перед каждым выстрелом одни специалисты сперва тщательно обследовали ствол, снаряд и заряд, другие рассчитывали траекторию с учетом данных метеосводок (направление, сила ветра). Вылетев из ствола, поднятого на  $52^{\circ}30'$  через 20 с достигал высоты снаряда

ки демонтировали, спрятали их детали и документы.

Заметим, что во вторую мировую войну командование вермахта восторженно зовалось «методом «психологического воздушного воздействия» на противника, подвергнув в 1944—1945 годах Лондон бомбардировкам самолетами-снарядами Фау-1 и баллистическими ракетами Фау-2. Жертвами обстрелов становились, как и в первую мировую войну, мирные жители.

В первую мировую войну сверхдальnobойные орудия разрабатывали и в других странах. До конца войны французские специалисты успели изготовить тяжелое 210-мм орудие, установленное на многоосном железнодорожном транспортере. Дальность его огня должна была составить не менее 100 км. Однако эта сверхпушка так и не попала на передовую — она оказалась настолько массивной, что при перевозке ее не выдержал бы ни один мост.

Английские инженеры предпочли калибр 203 мм. Длина ствола английской пушки составляла 122 калибра. Этого было достаточно, чтобы 109-килограммовые снаряды при начальной скорости 1500 м/с пролетали 110—120 км.

В России, еще в 1911 году, военный инженер В. Трофимов предложил главному артиллерийскому управлению проект тяжелого орудия, снаряды которого поднимались бы в стрatosферу и поражали цели на дистанции более 100 км. Однако проект отклонили. Позже, узнав об обстреле Парижа пушками «Колоссаль», В. Трофимов первым объяснил сущность сверхдальней стрельбы, подчеркнув, что есть основания подозревать немецких инженеров в замышлении его идей, опубликованных еще до войны.

Разработками проблем стрельбы на большие дистанции В. Трофимов вместе с ученым-артиллеристом Н. Дроzdовым успешно занимался и в советское время.

...В 30—40-е годы в связи с появлением самолетов-бомбардировщиков

дальнего действия, а позже ракет

дальности в сложнейших артиллерийских системах, способных поражать цели на расстоянии 100—150 км, отпала.

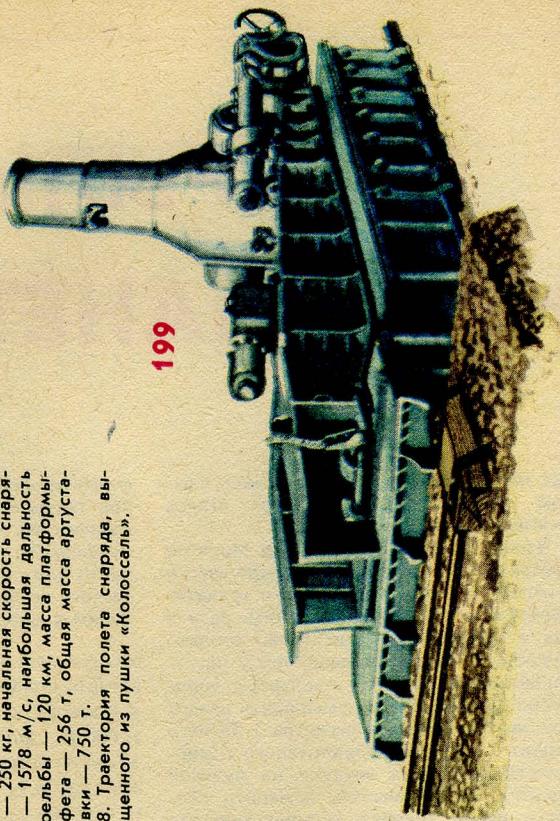
На засаде в германской 380-мм дальнобойной пушка системы Круппа обстреливавшая французские позиции под Верденом, 1916 год. (Масса снаряда — 670 кг, дальность стрельбы — от  $-6^{\circ}$  до  $+60^{\circ}$ , дальность — 55 км, масса ствола морской пушки — 10,5 км, масса орудия — 30 т.)

199. Французская 370-мм мортира образца 1913 года. Масса снаряда — 405 кг, угол горизонтальной наводки —  $12^{\circ}$ , углы вертикальной наводки — от  $-6^{\circ}$  до  $+60^{\circ}$ , дальность стрельбы — 10,5 км, масса ствола морской пушки — 83,8 т, масса станка — 154 т.)

197. Германская сверхдальnobойная пушка «Колоссаль». Калибр — 210 мм, длина ствола 160 калибров, масса снаряда — 103—118 кг, масса разрывного заряда — 7 кг, масса порохового заряда — 250 кг, начальная скорость снаряда — 1578 м/с, наибольшая дальность стрельбы — 120 км, масса платформы-лафета — 256 т, общая масса артустановки — 750 т.

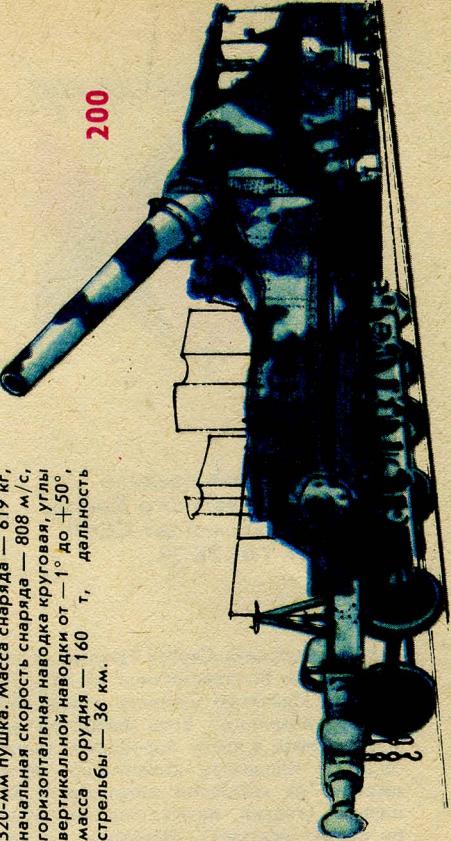
198. Траектория полета снаряда, выпущенного из пушки «Колоссаль».

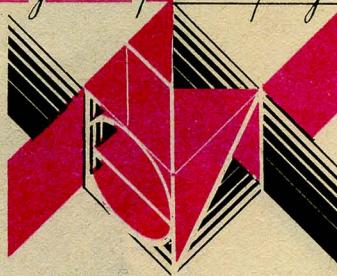
199



200. Французская дальнобойная 320-мм пушка. Масса снаряда — 808 м/с, начальная скорость снаряда — 808 м/с, горизонтальная наводка круговая, углы вертикальной наводки от  $-1^{\circ}$  до  $+50^{\circ}$ , масса орудия — 160 т, дальность стрельбы — 36 км.

200





Консультант раздела  
Герой Советского Союза,  
летчик-космонавт СССР  
**Ю. Н. ГЛАЗКОВ**

Герои рассказа Сергея Павлова, с которыми мы познакомились на стр. 58, летят на крылатом аппарате — аэре. Что здесь необычного? Ведь любой из нас может пойти в кассу Аэрофлота, купить билет и проделать аналогичное путешествие на крылатом летательном аппарате (только называться он будет по-иному: самолет). Необычно то, что перелет совершается на другой планете, атмосфера которой гораздо разреженнее, нежели земная. И возникает законный вопрос: возможно ли такое хотя бы в принципе? Поднимутся ли когда-нибудь рукотворные птицы в небо красной планеты?

Плотность атмосферы у поверхности Марса примерно на два порядка меньше, чем плотность земного воздуха на уровне моря. Иными словами, условия, с которыми встретится будущая марсианская авиация, примерно таковы, как на Земле на высотах 30—35 км, давно освоенных реактивными самолетами. Так что можно смело утверждать: аэры будут! Уже сейчас имеются детально разработанные проекты крылатых машин (пока, правда, беспилотных), предназначенных для обследования Марса с птичьего полета.

Но самолетное перемещение на крыльях — далеко не самая важная атмосферная операция для аэрокосмических аппаратов, с которыми мы привыкли иметь дело в КЭИ. Вход в атмосферу, аэродинамическое торможение; планирование, посадка на подходящую ровную площадку — вот те задачи, которые предстоит решать в первую очередь. С ними вполне справлялась программа «Атмосфера-2» («ТМ» № 4 за 1986 г.). И те из наших читателей, кто пробовал, воспользовавшись этой программой, совершил посадку на Марс, наверняка заметили: на больших высотах его атмосфера даже плотнее земной. Это объясняется тем, что сила тяжести на Марсе гораздо меньше и плотность марсианского воздуха убывает с высотой не так стремительно,

# НА КРЫЛЬЯХ НАД ПЛАНЕТАМИ

как на нашей планете. Выражаясь языком специалистов, атмосфера Марса «мягче» земной.

Чтобы совершить посадку на Марс по программе «Атмосфера-2», нужно ввести в регистры 7 и 4 его радиус и гравитационную постоянную, увеличить раза в два с половиной — именно во столько тяжесть на Марсе меньше, чем у нас, — характерный масштаб атмосферы (примерно 45 ВП 3 П3) и уменьшить на два порядка содержимое регистра 1 (в него входит в качестве полноправного сомножителя плотность воздуха на нулевой высоте). И разумеется, изменить скорость входа (первая космическая для Марса составляет приблизительно 3,5 км/с). Правда, успешно посадить аппарат типа «Кон-Тики» на Марс вряд ли удастся — посадочная скорость будет черезчур велика. Для успешного завершения операции потребуется существенно увеличить площадь несущих поверхностей (содержимое регистра 6).

Многие читатели высказывают пожелание, чтобы в «Атмосфере-2» был вставлен блок, рассчитывающий нагрев спускаемого аппарата или перегрузки, действующие на его экипаж (а эти величины непосредственно связаны — чем сильнее торможение, тем больше нагрев). Можно ли это сделать? Программа и без того перегружена...

Напомним: в «Атмосфере-2» использовалось управление по углу атаки. При его изменении менялось аэродинамическое качество аппарата (отношение подъемной силы к силе лобового сопротивления). У «Кон-Тики», кстати, максимум этой величины составлял примерно 2,5 (при угле атаки около 10°), приближаясь к аналогичной характеристике космических кораблей многократного использования.

К счастью, есть еще один, более простой способ управляемого спуска, широко используемый в практической космонавтике. Он основан на изменении угла крена аппарата с постоянным аэродинамическим качеством (см. рисунок). При наклоне аппарата составляющая подъемной силы, направленная вверх, уменьшается; при крене 90° она исчезает совсем. Возникает, правда, боковая сила, уводящая корабль в сторону от первоначальной траектории, но ее легко скомпенсировать, чередуя наклоны корабля

вправо и влево. Формулы, получающиеся при таком способе управления, гораздо компактнее, чем использованные в «Атмосфере-2»; это позволяет освободить место для расчета полного аэродинамического ускорения. Таким образом, приходим к программе «Атмосфера-3»:

00.с 01.ИПА 02.+ 03.ПА 04.ИП7 05.— 06.ИК<sub>09</sub> 07.ИПВ 08./—  
09.— 10.П2 11.ИП9 12.9% 13.БП 14.55 15.П8 16.9% 17.П2  
18.Фcos 19.ИП6 20.× 21.ИП1 22.ИП8 23.ИП3 24.—  
25.Ф10<sup>х</sup> 26.÷ 27.ИПВ 28.Фx<sup>2</sup> 29.ИП0 30.Фx<sup>2</sup> 31.+ 32.ФV<sup>2</sup>  
33.× 34.П8 35.ФВх 36.× 37.ИП6 38.Фx<sup>2</sup> 39.1.40.+ 41.ФГ<sup>2</sup>  
42.× 43.ПД 44.9% 45.ИП8 46.× 47.ИП0 48.Фx<sup>2</sup> 49.ФV<sup>2</sup>  
50.— 51.ИПА 52.Ф 1/х 53.+ 54.П5 55.ИП0 56.ИП8  
57.ИПВ 58.ИП5 59.× 60.+ 61.× 62.ИП2 63.× 64.—  
65.П0 66.ПП 67.9% 68.ИПС 69.+ 70.ПС 71.ИП0  
72.Фx<sup>2</sup> 73.ИП5 74.× 75.ИПВ 76.ИП8 77.× 78.— 79.ИП4  
80.ИПА 81.Фx<sup>2</sup> 82.— 83.— 84.† 85.ИП2 86.× 87.ИПВ  
88.+ 89.ПВ 90.ФВх 91.+ 92.ИП2 93.× 94.2.95.÷ 96.%

Как и ее предшественница, она предназначена для численного моделирования управляемого полета в атмосфере безмоторных летательных аппаратов. Исходные данные остаются практически прежними (начальное расстояние от центра планеты, м) ПА (начальная вертикальная скорость, м/с) ПВ (начальная горизонтальная скорость, м/с) ПО (начальное расстояние от какой-либо опорной точки, м) ПС (радиус планеты, м) П7 (характерный масштаб атмосферы, м) П3 (гравитационная постоянная планеты, м<sup>3</sup>/с<sup>2</sup>) П4. Напомним, что последняя величина равна произведению квадрата радиуса планеты на ускорение силы тяжести на ее поверхности. В регистр 6 вводится — аэродинамическое качество аппарата (для кораблей «Союз» и «Аполлон» примерно 0,3, для «Шаттлов» и «Кон-Тики» — 2,5—3, для будущих марсианских аэров — раза в 2—3 больше). В регистр 1 — половина произведения коэффициента лобового сопротивления на площадь миделя аппарата (м<sup>2</sup>) и на плотность воздуха на нулевой высоте (кг/м<sup>3</sup>), разделенная на массу аппарата (кг). Наконец, в регистр 9 заносится сигнал о посадке: Е (1 К — ВП П9), или Е14 (114 ВП 99 ВП П9), или Е15 (115 ВП 99 ВП П9). Этот сигнал используется в качестве адреса условного перехода в команде, записанной по адресу 06. Перейти надо на адрес 15; Е и Е14 дают переход на адрес 14 (ОЕ), чис-

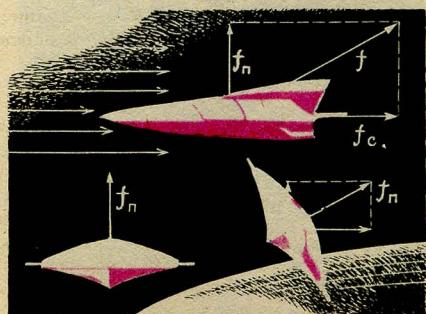
## АНАЛИЗАТОР УСКОРЕНИЙ

Основной недостаток «Атмосфера-3», как и многих других игровых программ КЭИ, — недостаточно высокая зрелищность, работать приходится исключительно с цифрами. Да, перегрузка теперь рассчитывается и записывается в регистр Д, но что толку? ПМК никак не предупреждает пилота, что перегрузки превысили норму. Обладатели персональных компьютеров, которые переведут «Атмосферу-3» на свои языки высокого уровня, наверняка предусмотрят блок, который будет анализировать полное ускорение и выдавать на дисплей успокаивающие фразы вроде: «Перегрузки!», «Не дрова везешь!», «Позвоните 03!» и, наконец, коронное: «От вас осталось мокрое место». А что может наш скромный программируемый калькулятор?

Как всегда, отчаяваться не будем. Прежде всего посмотрим, какие неиспользованные возможности остались в программе (для нашей базовой модели — Б3-34). В резерве одна команда. Вторую сэкономим за счет 43. ПД (ускорения записывать не будем, здесь разместится блок анализа перегрузок). Освободившийся регистр можно использовать для экономии еще одной ячейки программной памяти: например, записать туда адрес безусловного перехода, исполняемого командами 13—14, и заменить их одной КБПД. Четвертую ячейку можно освободить, перенеся B/O с адреса 97 на 00 (98); в этом случае, правда, придется вместо B/O С/П набирать в начале игры и при переходе к новому варианту Сх B/O С/П.

Итак, у нас есть четыре ячейки программной памяти. Как сконструировать автоматический анализатор перегрузок, которым можно заменить ПД (старый адрес 43)? Легко видеть, что простейший анализатор, состоящий из одной-единственной команды, — это F10<sup>x</sup>: если ускорение превысит 100 м/с<sup>2</sup> (примерно де-

При крене спускаемого аппарата направленная вверх составляющая подъемной силы уменьшается.



ло 55 воспринимается ПМК как код команды К1, функционально ничем не отличающейся от КНОП.

Работа с «Атмосферой-3» начинается командой В/О С/П. Переключатель Р — Г устанавливается в позиции Г. При останове на индикаторе загорается высота полета, она же находится и в регистре 8. Переменные в прежних ячейках. В регистр Y выводится полное вертикальное ускорение аппарата в м/с<sup>2</sup>; если оно близко к нулю, скорость спуска практически не меняется. А в регистре D находится полное аэродинамическое ускорение, действующее на аппарат, в м/с<sup>2</sup>. 20 соответствует двойной перегрузке, 30 — тройной и т. д. Маневрировать нужно таким образом, чтобы эта величина была поменьше. Маневр задается командой: (время, с) ПП (угол крена, градусы) С/П. При крене 180° подъемная сила направлена точно вниз. При полете в атмосфере рекомендуется задавать время маневра не больше 5—10 с.

Блок-схема программы «Атмосфера-3» приведена на рисунке. Использованы следующие обозначения:  $h$  — текущая высота полета;  $R$  — текущее расстояние от центра планеты;  $R_0$  — радиус планеты;  $t$  — шаг по времени;  $N$  — характерный масштаб атмосферы;  $\rho_0$  — плотность воздуха на нулевой высоте;  $\rho$  — текущая плотность воздуха;  $a$  — полное аэродинамическое ускорение;  $C_x$  — коэффициент лобового сопротивления;  $S$  — площадь миделя;  $M$  — масса аппарата;  $K$  — аэродинамическое качество;  $V$  — горизонтальная скорость;  $U$  — вертикальная скорость;  $a_x$  — горизонтальное ускорение;  $a_y$  — вертикальное ускорение;  $G$  — гравитационная постоянная планеты;  $x$  — расстояние от опорной точки. Индексами  $i+1$  и  $i$  отмечены значения переменных на текущем и предыдущем шаге. В формулах для ускорений индексы опущены: в памяти ПМК нет места для хранения двух значений каждой переменной, приходится пользоваться тем, которое в данный момент «под рукой». Наконец,  $\gamma$  — угол крена.

В качестве полезного упражнения предлагаем совершить управляемый спуск в атмосфере Земли на аппарате типа «Кон-Тики». Исходные данные: 6371 ВП 3 П7 Fx<sup>2</sup> 9,81×П4 17500 П3 5 ВП — / 4 П1 2,5 П6 1 К — ВП 99 6471 ВП 3 ПА 8400 ПО 280 — / ПВ Сх ПС. Если пассажир совершить не удастся — ничего страшного, сконструируйте собственный корабль (измените аэродинамическое качество и содержимое регистра 1). А потом можно приступить и к покорению других планет. Плотность на нулевой высоте для Марса примерно на два порядка меньше, для Венеры — раз в 50 больше, чем для земной атмосферы. А характерный масштаб атмосферы для Венеры можно считать совпадающим с земным. Задание КЭИ на этот раз трудное: сконструировать аэрокосмические аппараты для управляемого спуска в марсианской и венерианской атмосферах.

Блок-схема программы «Атмосфера-3».

клуб электронных игр



КЛУБ  
ДИКТОРИЧ

# ПЕРВАЯ ЗВЕЗДНАЯ

## Часть I. Начало дальнего пути.

Владимир ТАЛАЛАЕВ из Киева иллюстрирует свои программы не только блок-схемами и сопроводительными текстами, но и тщательно выполненнымными рисунками, некоторые из которых мы воспроизводим.



КЛУБ  
ДИКТОРИЧ

# ПЕРВАЯ ЗВЕЗДНАЯ

## Часть 2. Челюса драки

сятикратная перегрузка), на индикаторе высокочит ЕГГОГ. Но такой анализатор слишком груб. А вот если обратиться к помощи «сверхчисел», пристыковав к показательной функции фрагмент  $Fx^2$ , знакомый нам по вылазкам в глубины «электронного океана», то получившийся блок будет формировать ЕГГОГ в диапазоне ускорений  $25-50 \text{ м/с}^2$ , ЗГГОГ в диапазоне  $50-75 \text{ м/с}^2$ , при дальнейшем же увеличении перегрузок на сцену выйдет извёстное из № 1 за 1986 год чудовище 4-го этажа, выдавшее программу из строя. Остановить программу после формирования «сверхчисла» можно было бы с помощью стрелки вверх, но при этом содержимое регистра Y, вызвавшееся в «Атмосфере-3» командой 44.XY, переместится в следующий регистр и окажется вне досягаемости стековых команд. Как быть?

Вспомним полезное свойство новых «пустых» команд, начинающихся с «пусто» и описанных в прошлом выпуске: они, по наблюдениям читателей, служат «стопом», если в регистре X находится «сверхчисло». Именно такая команда нам и нужна. Блок анализа перегрузок занял ровно четыре ячейки программной памяти!

После всех сделанных изменений получается программа с естественным названием «Атмосфера-4» (на адресе 43 дана последовательность для получения «пустой» команды с кодом «пусто — Г»):

```
00. В/О 01. ИПА 02. +03. ПА 04.ИП7
05. — 06. Кх<09 07. ИПВ 08./—/09.÷
10.П2 11. ИП9 12. С/П 13. КБПД 14. П8
15. С/П 16.П2 17. Fcos 18. ИП1 19. ИП8
20. ИП3 21.÷22. F10° 23.÷24. ИПВ 25.
Fx²26.ИПО 27. Fx² 28. + 29. F/30.×31.
П8 32. FBx 33.×34. ИП6 35. Fx² 36.1
37.+38. F/39.×40. F10° 41. Fx² 42. Fx²
43. FABT B/O КППД FПРГ 44. XY
45. ИП6 46.×47. ИП8 48.×49. ИПО
50. Fx² 51. F/52.÷ 53. ИПА 54. F1/x 55.+
56. П5 57. ИПО 58. ИП8 59. ИПВ 60. ИП5
61.×62. + 63.×64. ИП2 65.×66. — 67.
ПО 68. ПП 69. 93 70. ИПС 71. + 72. ПС 73.
ИПО 74. Fx² 75. ИП5 76.×77. ИПВ 78.
ИП8 79.×80. — 81. ИП4 82. ИПА 83. Fx²
84.÷ 85. — 86. ↑87. ИП2 88.×89. ИПВ
90. + 91. ПВ 92. FBx 93. + 94. ИП2 95.×
96. 97.÷ 98. В/О
```

На адресе 86 записана стрелка вверх; владельцы Б3-34 и МК-54 последнюю команду могут не ставить — адреса 98 и 00 у них, как известно, задублированы.

Перед работой с «Атмосферой-4» в регистр D вводится адрес перехода 57 ПД, в регистр 9 — сигнал о посадке Е (1К — ВП П9) или Е14 (114 ВП 99 ВП П9). В начале игры при переходе к новому варианту следует скомандовать Сх В/О С/П. Константы и исходные данные те же, что и в программе «Атмосфера-3», результаты расчетов также получаются идентичными. Пока аэродинамическое торможение не превышает  $25 \text{ м/с}^2$ , правила обращения с программой тоже остаются прежними. Напомним, кстати, что, как и в «Атмосфере-2», по адресу 50 в «Атмосфере-3» и по адресу 52 в «Атмосфере-4» производится де-



морское путешествие «Кон-тики» «демографов»

ление на модуль горизонтальной скорости, поэтому для расчета чисто вертикального спуска обе программы непригодны. При появлении на индикаторе ЕГГОГа (перегрузка от 25 до  $50 \text{ м/с}^2$ ) надо нажать С/П; это как бы предупреждение пилоту: пора переходить в горизонтальный полет, траектория слишком крута. ЗГГОГ (перегрузка  $50-75 \text{ м/с}^2$ ) сигнализирует о серьезной опасности: чтобы избежать аварии, приходится ремонтироваться на ходу (ЗГГОГ передает управление на другой фрагмент программы и, кроме того, засоряет стек подпрограмм): Сх +1 ВП 50 Fx² Fx² Сх В/О ПП В/О БП 44 (или 40, 41, 42, 43) С/П. Но это сущие пустяки по сравнению с катастрофической ситуацией, когда перегрузка превышает  $75 \text{ м/с}^2$  (на индикаторе появляется испорченный фрагмент программы). В этом случае логично считать, что операция завершилась трагедией, ибо для продолжения полета придется сделать следующее: FПРГ ШГ влево Сх С/П FABT FПРГ ШГ влево ШГ влево (вписать две команды вместо Сх С/П) FABT +1 ВП 50 Fx² Fx² Сх В/О ПП В/О БП 44 (или 40, 41, 42, 43) С/П. К сожалению, при дальнейшем увеличении перегрузок (за  $100 \text{ м/с}^2$ ) происходит срабатывание «грубого» анализатора F10° на индикаторе появляется ЕГГОГ, поэтому ряд потенциальных эффектов (зануление регистра С, появление Тьмы) в данной программе использовать не удалось. А надо бы!

Кстати, для игр «со смертельным исходом», кроме вызова из какого-нибудь регистра заблаговременно записанной туда Тьмы (а этот способ применили некоторые читатели, приславшие свои модификации космических программ), можно воспользоваться предложением П. Кузнецова из Ленинграда: выполнить деление на знак «—», сформированный вручную (1 К — ВП ПО КИПО КИПО КИПО КИПО ИПО) или по программе: 00.101.Cx02.XY03.КНОП04.ВП05.С/П, на вход которой подается 9 (этот метод использован в программе В. Алексеева «Календарь»). После такого деления ПМК отказывается работать, но команды вызова из регистров действуют, так что можно проанализировать причины аварии.

## НОВОЕ СВОЙСТВО ЗГГОГА

В № 12 за 1986 год в переписке администрации КЭИ с конструктором первой шахматной программы Н. Авдеевым вскользь говорилось о нестандартном обращении со стеком подпрограмм (а его содержимое, напомним, определяет адреса, на которые передает управление команда В/О). При отладке анализатора ускорений выяснилось, что самый простой и надежный путь к господству над этим стеком дают ЗГГОГи, другие полезные свойства которых освещались в № 1 за 1986 год.

Введем в ПМК мини-программу 00. В/О, вернемся в режим АВТ и посмотрим, как исполняется эта команда. Если сделать В/О ПП и перейти в режим ПРГ, убедимся, что управление передалось на адрес 01. Так и должно быть: в начальном положении стек подпрограмм заполнен нулями. Если же в программе встречается обращение ПП или КПП, в стеке записывается его адрес и стоящая в конце подпрограммы команда В/О передает управление на адрес, следующий за этим обращением (он на единицу больше записанного в стеке числа.) Если в подпрограмме содержится обращение к другой подпрограмме, в стек записы-

вается новый адрес, а старый сдвигается в его глубину. Максимальное число подпрограмм, которые можно вложить одна в другую наподобие матрешек, для наших ПМК равно пяти. Поэтому стек подпрограмм в заполненном виде проще всего представить себе в виде десятизначного числа, каждая пара цифр в котором является адресом, предшествующим тому, на который передает управление команда В/О. Например, если стек заполнен комбинацией 3141592653, то В/О при первом исполнении передаст управление на адрес 32(31+1), при втором — 42 (41+1), при третьем — 60 (59+1), при четвертом — 27(26+1), при пятом — 54(53+1). При исчерпании заданных адресов стек подпрограмм полностью заполняется последней цифрой бывшей в нем комбинации (в нашем случае приобретает вид 3333333333), теперь команда В/О всегда будет передавать управление на один и тот же адрес (скажем, 34 = 33+1). Именно поэтому вне подпрограмм она дает возможность переходить не только на адрес 01, но и на 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 и А0. Об этом говорилось в позапрошлом выпуске КЭИ.

Какое отношение ко всему этому имеет ЗГГОГ? Как выяснилось, самое непосредственное. Сформируем 1 ВП 50 Fx<sup>2</sup> Fx<sup>2</sup> и умножим на какое-нибудь целое число, допустим, 12345. Сбросив теперь ЗГГОГа (Cx), с помощью нашей мини-программы и нехитрой процедуры В/О ПП FPRG FABT В/О ПП FPRG FABT и т. д. без труда убедимся, что цифровая комбинация в стеке подпрограмм приобрела вид 4012345000, где первая цифра на единицу меньше числа знаков выбранного нами сомножителя (4 = 5 — 1), на втором месте располагается 0, а дальше следует само число 12345. И команда В/О передает управление последовательно на адреса 41, 13, 35, 51, а затем на 01.

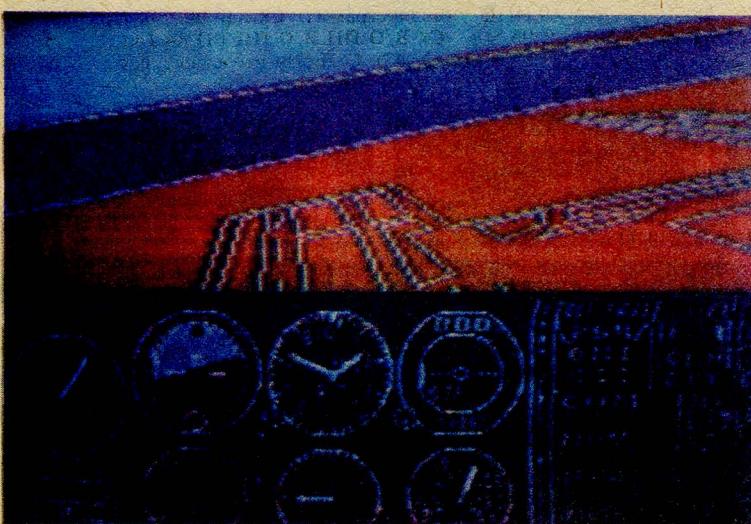
К аналогичным результатам пришел и студент МВТУ С. Федотов, обнаруживший также, что смена знака мантиссы ЗГГОГа приводит к увеличению на 9 первого адреса возврата.

Именно на этом свойстве ЗГГОГа

основан использованный в программе «Атмосфера-4» способ очистки засоренного при превышении допустимого ускорения стека подпрограмм. Цифровая комбинация в нем после команд 1 ВП 50 Fx<sup>2</sup> Fx<sup>2</sup> приобретает вид 0010000000, после первого В/О ПП происходит переход на адрес 01, после второго — на 11 и стек очищается. Кроме того, появилась реальная возможность в широких пределах управлять действием команды В/О. Если нужно, допустим, чтобы она при работе вне подпрограмм обеспечивала переход на адрес 78, достаточно в режиме АВТ скомандовать 1 ВП 50 Fx<sup>2</sup> Fx<sup>2</sup> 77777777 × Cx, передать управление на адрес, где в программе располагается В/О, и нажать ПП. Первый переход, адрес которого (71) связан с длиной мантиссы ЗГГОГа, исполнен, в стеке остались одни семерки, и команда В/О обречена «до конца дней своих» (то есть до выключения ПМК или формирования следующего «сверхчисла») передавать управление на выбранный нами адрес.

Для расширения области применения рассмотренного приема полезно было бы научиться формировать ЗГГОГи, мантисса которых включает не только цифры, но и шестнадцатеричные символы Е, Г и т. д. В этом случае, в частности, легко было бы обеспечить «постоянные» переходы командой В/О на адреса побочных ветвей В1 (стек подпрограмм должен быть заполнен символом «—»), С2 (соответственно буквой L), Г3 (буквой С), Е4 (буквой Г), «пусто —» (буквой Е) и, возможно, 06 (символом «пусто»).

К счастью, существует простая процедура получения таких ЗГГОГов, обнаруженная С. Пуховым. Чтобы ею воспользоваться, следует прежде всего сформировать и упрятать в какой-либо регистр «пустышку» (Cx — ВП ПД), затем прочистить стек (нажать несколько раз стрелку вверх) и получить каким-нибудь из уже рассмотренных в КЭИ способов нужную буквенно-цифровую заготовку. Скажем Е00000ЕЕ (1 ВП 55 Fx<sup>2</sup> Fx<sup>2</sup> ИПС ИПС ВП 6 П7 КИП7 ИП7 К — ВП КНОП). Теперь нужно проделать следующее: вызвать из регистра «пустышку» (ИПД), отдать какую-нибудь команду, код которой начинается с двойки, допустим, Fx<sup>2</sup> (код 22; если код операции начинается с тройки, вместо ЗГГОГа получится чудовище 4-го этажа, а если с единицей — ЕГГОГ, в обоих случаях с требуемой мантиссой), затем Сx XY. На индикаторе — нужный нам ЗГГОГ. Можно записать его в какой-нибудь регистр, а затем «расшифровать» по известному алгоритму (П9 Сx ИП9 FABT точка КНОП). Мантисса ЗГГОГа, как видим, равна нашей буквенно-цифровой комбинации, а первые две цифры порядка совпадают с кодом команды, с помощью которой он был образован. Содержимое же стека подпрограмм приобрело вид 00Е0000ЕЕ.



В «авиационных» компьютерных играх на дисплей обычно выводятся вид из пилотской кабинки и показания навигационных приборов.

Михаил ПУХОВ

Советские ученые и инженеры внесли огромный вклад в победу над фашистской Германией. Они создали первоклассную боевую технику, разработали совершенные технологические процессы, позволившие обеспечить фронт и тыл необходимыми материалами. Но наряду с исследованиями, ставшими затем широко известными, в предвоенные и военные годы велись разработки, не получившие громкого признания, но также давшие замечательные результаты, вошедшие в историю отечественной науки. Об одном из таких исследований рассказывает его автор, доктор химических наук Михаил Никитович ВОЛКОВ.

ИЗ АРХИВА УЧЕНОГО

# ПО СИГНАЛУ БЕСПЛАМЕННОГО ВЗРЫВА



Михаил ВОЛКОВ,  
доктор химических наук,  
заслуженный деятель науки  
и техники РСФСР

В наш автомобильный век многие знают, что такое октановое число топлива. Если бензином, скажем, с малым октановым числом заправить мощный, с высокой степенью сжатия, двигатель, то вместо обычного сгорания топливно-воздушной смеси произойдет ее взрывное горение, детонация, приводящая к аварии.

В предвоенные годы высокооктановое горючее требовалось только авиации, потому что автомобильные двигатели имели низкую степень сжатия. И в тщательной проверке октанового числа нуждалось исключительно авиационное топливо, потреблявшееся в сравнительно небольшом количестве: автомобильному же транспорту фактически годился любой бензин прямой, как говорят специалисты, перегонки.

Чтобы определить октановое число бензина, использовались импортные двигатели Вокеша, имеющие переменную степень сжатия. Зная, при каком сжатии наступает детонация, можно определить октановое число любого топлива. Подобных двигателей в нашей стране были единицы. Но даже небольшого парка весьма дефицитных двигателей было достаточно, чтобы обеспечить ими нужды народного хозяйства. Каждое такое испытание длился целый день. Мне же дове-

лось участвовать в разработке метода, с помощью которого за день можно было провести 10—15 испытаний, причем суммарный расход бензина не превышал миллилита.

Но расскажу по порядку. В 1937 году, после окончания Военно-химической академии РККА, я был направлен на работу в Институт горючих и смазочных материалов АН СССР, где под руководством Б. З. Рудого занимался исследованием процессов горения углеводородного топлива. Вместе с Т. И. Андриановой мы нашли способ по-новому определить детонационные свойства топлива для двигателей внутреннего сгорания.

Как известно, каждое топливо, вернее, каждая топливно-воздушная смесь (она характеризуется заданным составом и давлением), нагретая до определенной температуры, способна самовоспламениться, причем известно, что температура вспышки, как правило, тем выше, чем больше октановое число бензина. Однако эта закономерность неоднозначна, поэтому использовать ее практически было нельзя.

Дело осложнялось и тем, что самовоспламенение каждого топлива происходило в двух точках: при 300°C и от 500°C и выше. В первой температурной области наблюдалось медленное, так называемое

холодногорячее горение; во второй — обычная вспышка. Мы же на простейших лабораторных установках обнаружили, что у многих топлив в интервале 240—260°C есть еще одна область самовоспламенения, когда какие-либо видимые эффекты отсутствуют, а о произошедшем беспламенном взрыве можно судить лишь по небольшому скачку давления топливно-воздушной смеси. Причем если при высокой температуре весь индукционный период (то есть от момента достижения критических условий до вспышки) самовоспламенения занимает сотые доли секунды, то индукционный период беспламенного взрыва исчисляется уже десятками секунд и его продолжительность однозначно зависит от октанового числа бензина — разумеется, если соблюдены все прочие условия эксперимента.

Мы объяснили это явление тем, что при низкой температуре в топливно-воздушной смеси протекают медленные химические процессы с образованием активных перекисей, служащих затем центрами самовоспламенения; эта перекисная теория горения в то время интенсивно развивалась академиком А. Н. Бахом. Действительно, добавление перекисей в топливно-воздушную смесь снижало индукционный период беспламенного взрыва, что

вполне согласовывалось с выводами перекисной теории.

Метод давал очень хорошие результаты для бензинов с октановым числом не выше 80, и мы создали компактный прибор для определения октанового числа топлив в лабораторных условиях. Этот прибор, ИГИ-АН, в 1940 году был представлен на выставке в президиуме Академии наук СССР, о нем были публикации в печати. Однако он был столь простым, что в его возможности никто не мог поверить. В результате работа не получила поддержки.

Началась Великая Отечествен-

ная война. Эвакуировались институты и предприятия, их оборудование перебрасывалось на восток. Были демонтированы и двигатели Вокеша. Определять антидетонационные свойства бензинов стало невозможным.

И вот 12 августа 1941 года ночью меня разбудили четверо военных.

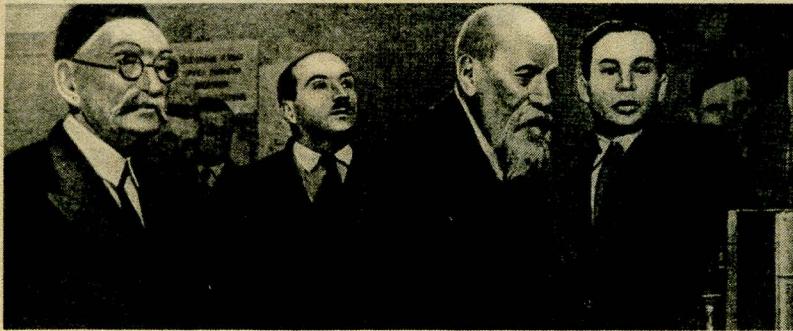
Мы сели в машины и поехали прямо в институт. По пути меня спросили: «Вы умеете определять топливо?» Я ответил: «Умею». Приехали. Я говорю: «Давайте топливо». А мне отвечают: «Надо ехать на фронт».

Я собрал все необходимое (аппаратуру), и мы поехали. Во Ржеве вся железнодорожная станция была заставлена цистернами с бензином. Рядом аэродром, а взлетать нельзя: документов на горючее нет, и в какую цистерну какой бензин залит — неизвестно. Заправили наугад один самолет, а его двигатель тут же заклинило — бензин оказался не авиационный.

Сначала, конечно, пришлось повозиться — тут не лаборатория, а рядом — фронт. Расположился прямо на улице: прибор поставил на ящик из-под фруктов, на второй такой же ящик сел сам и начал работать. И быстро проверил каждую

цистерну, которые скопились на станции. Бензином с высоким октановым числом заправили два тяжелых бомбардировщика ТБ-1. Они тут же поднялись в воздух и ушли бомбить тылы противника. В эту ночь я не спал. В своих результатах я был уверен, но как доказать, что я прав? Ведь двигателей Вокеша нет, мой метод никем не утвержден и даже на одном из совещаний признан антинаучным. Выйдет самолет из строя — я, конечно, виноват. Ну а если не по моей вине или его просто сбьют? Ведь самолет не вернется, а кто и как будет разбираться — почему?

А именно: я заметил, что качество бензинов закономерно изменяется в зависимости от расположения скважин — из тех, что пробурены близ центра нефтяной линзы, добывается нефть, дающая при прямой перегонке низкооктановый

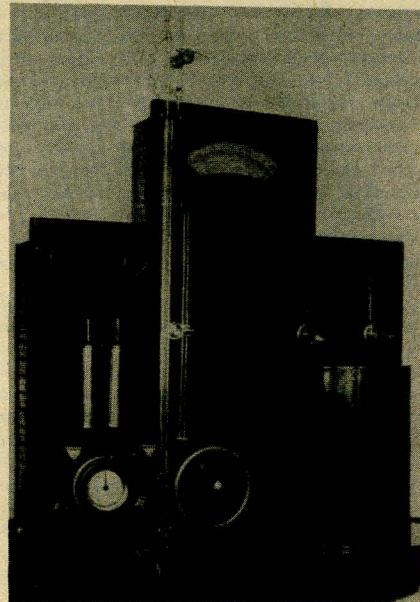


ная война. Эвакуировались институты и предприятия, их оборудование перебрасывалось на восток. Были демонтированы и двигатели Вокеша. Определять антидетонационные свойства бензинов стало невозможным.

И вот 12 августа 1941 года ночью меня разбудили четверо военных. Мы сели в машины и поехали прямо в институт. По пути меня спросили: «Вы умеете определять топливо?» Я ответил: «Умею». Приехали. Я говорю: «Давайте топливо». А мне отвечают: «Надо ехать на фронт».

Я собрал все необходимое (аппаратуру), и мы поехали. Во Ржеве вся железнодорожная станция была заставлена цистернами с бензином. Рядом аэродром, а взлетать нельзя: документов на горючее нет, и в какую цистерну какой бензин залит — неизвестно. Заправили наугад один самолет, а его двигатель тут же заклинило — бензин оказался не авиационный.

Сначала, конечно, пришлось повозиться — тут не лаборатория, а рядом — фронт. Расположился прямо на улице: прибор поставил на ящик из-под фруктов, на второй такой же ящик сел сам и начал работать. И быстро проверил каждую



Общий вид прибора ИГИ-АН.

бензин, по периферии же линзы из-под земли идет нефть, служащая источником высокооктанового бензина. Такую нефть и стали перерабатывать отдельно, получая из нее горючее для самолетов. Все эти наблюдения я обобщил в кандидатской диссертации, которую успешно защитил в 1945 году.

Для меня дело было на первом плане, а известность и научные публикации — на втором. А поскольку в последующие годы стали применяться высокооктановые топлива, детонационные свойства которых уже было невозможно определять с помощью прибора ИГИ-АН, о нем постепенно забыли.

Забыли, по-видимому, и об интереснейшем явлении — бесплатном взрыве...

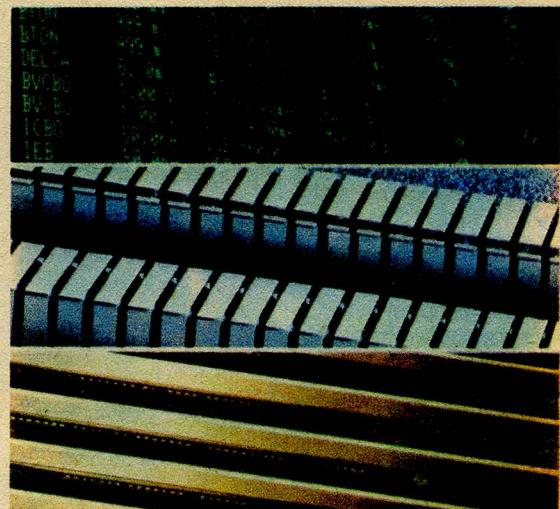
Записал Вячеслав БАТРАКОВ



**ИНСПЕКТОР С ПЯТЬЮ ОБЪЕКТИВАМИ.** Изготовление больших интегральных схем происходит в несколько этапов. И после каждого цикла необходим контроль качества. Хорошим помощником специалистам стал инспекционный микроскоп, созданный на комбинате «Карл Цейс Иена». Он соответствует техническим требованиям электронной промышленности стран — членов СЭВ. Прибор дает увеличение — от 25 до 1600 раз, гарантирует идеальную четкость изображения по всему полю. Предусмотрена быстрая смена (одного из пяти) объективов — нажал клавишу, и электромотор подбирает — с нужным фокусным расстоянием. Задно можно менять и фон, на котором рассматривается узел, — делать его светлым или темным, контрастным или даже флуоресцирующим. Встроена также система фотоъемки и передачи изображения на экран дисплея (ГДР).

**ЧИЩЕ ВСЕХ...** Даже стерильности операционной недостаточно для современного монтажного цеха ЭВМ. Дело в том, что на чипах размеры проводников и промежутки между ними составляют подчас 1,5 мкм. Следовательно, любая пылинка может вызвать сбой. Вот почему требуется нулевая, как говорят специалисты, чистота. Но как ее обеспечить? Вот один из вариантов. Речь идет о проекте суперстерильного помещения типа «клиновент» — закрытого цеха, куда воздух поступает только через потолочные фильтры. Все щели заделяют неусыхающим полимерным герметиком. Сам фильтр изготовлен из нового материала — своеобразного картона из кварцевой стекловары с мельчайшими порами. Он не пропускает пыль и микробы, дым и влагу. Проект разработала фирма «Пухаллинтехдас» (Финляндия).

**ПОДСПОРЬЕ ЭЛЕКТРОНИКЕ.** Вычислительные машины, бытовая электроника (например, магнитофоны) включают в свои схемы, помимо полупроводников, массу мелких деталей. Речь идет о пружинистых контактах, втулках, разъемах и узлах плат. У них, как известно, сложная форма. Фирма «Балтек» сконструировала первый в мировой практике обрабатывающий



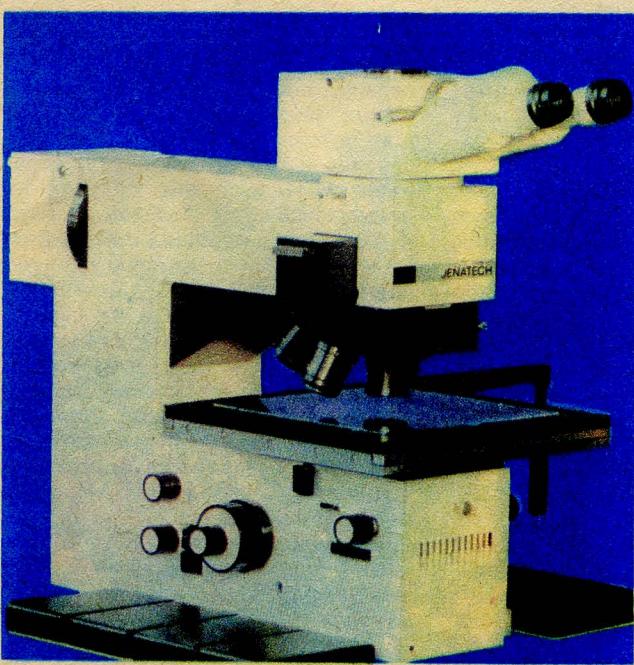
центр для массового выпуска таких деталей. Универсальный гидравлический пресс с ЧПУ вырубает из ленты контуры детальки, штампует отверстия, высекает пазы, сгибает края. В случае необходимости делает еще и клепку. Число операций достигает 120 в мин. Толщина материала — от 0,1 до 4 мм. Микропроцессор следит за усилиями пuhanсонов и состоянием инструментов. Это как бы механическое подспорье электронной промышленности (Швейцария).

**РОБОТ-МОНТАЖНИК.** При изготовлении узлов электроники без роботов не обойдешься, особенно там, где идет монтаж компонентов диаметром менее 1 мм. Объединение «Пьер Болл» создало робот с двумя рабочими головками, который по программе монтирует на двух платах до 4500 миниатюрных компонентов в час. Робот, как известно, не устает, знай себе трудится круглые сутки, не ошибается, легко переключается на новые схемы. Компоненты, диаметр которых от 0,1 до 1 мм, манипулятор берет из магазинов разного типа — насыпных, ленточных, рулонных, вибрационных. Рабочие головки точно выбирают детальку и ставят на место, вдавливая в подложку с рассчитанным усилием. Специалисты предполагают создать еще один вариант робота, производительность которого будет в два раза выше, чем у существующего (Швейцария).

**СЛОЙ ЗА СЛОЕМ.** Прежде чем использовать полупроводниковые кристаллы, желательно определить их чистоту, чтобы не тратить времени на обработку брака. Для этой цели служит электронный микроскоп. Но прежде образец необходимо очистить, удалить следы полировки, сделать предельно тонким. Только так можно добраться до его структуры и увидеть нужные и нежелательные включения. Для подготовки образцов к анализу фирма «Ион тек» выпускает специальные установки. С помощью портативной электронной пушки сбрасывается слой за слоем кристалла. При этом на него не оказывается ни теплового, ни радиационного, ни зарядного воздействия. Таким методом — сбрасывая атомным пучком излишние участки, можно обрабатывать самые различные материалы для радиоэлектроники (Англия).

**ПАРОВАЯ БАНЯ.** Ни одно изделие, пожалуй, не моют в процессе изготовления так часто, как печатные платы. Их полоскают в различных растворителях, омывают чистой водой. На них не должно остаться ни пылинки, ни пятнышка масла.

Давно известны ультразвуковые ванны для очистки плат, полупроводниковых пластин и керамических подложек. В них акустические колебания активизируют действие растворителя или мыльного раствора. Ну а специалисты фирмы «Брансон ультрашаль» нашли и другую ра-



боту ультразвука. В созданной ими установке он заставляет кипеть растворитель, например, фреон. Турбулентный поток пара производит сверхтонкую очистку. Затем пар конденсируется и, после фильтрации возвращается в рабочий цикл. Новый метод быстрее традиционного и гарантирует более высокую степень очистки (ФРГ).

## ПОЛУПРОВОДНИК В ЭКС- ТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

КАЧЕСТВО РАЗЛИЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ МОЖНО ПРОВЕРИТЬ С ПОМОЩЬЮ СОТЕН РАЗЛИЧНЫХ ПРИБОРОВ. КАЖДАЯ ИЗ ДЕТАЛЕЙ ЗАПОЛНЯЕТ ВАЖНУЮ РОЛЬ В ОБЩЕЙ СХЕМЕ. СКОРОСТНОЙ КОНТРОЛЬНЫЙ АВТОМАТ КОНЦЕРНА «ТЕСЕК» СОРТИРУЕТ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ДЕТАЛЬКИ ПЛОЩАДЬЮ 10—12 КВАДРАТНЫХ МИЛЛИМЕТРОВ. ОНИ РАСПРЕДЕЛЯЮТСЯ ПО СЕМИ КАТЕГОРИЯМ КАЧЕСТВА. АВТОМАТ В ОТЛИЧИЕ ОТ СУЩЕСТВУЮЩИХ АНАЛОГОВ ПРОВЕРЯЕТ ДЕТАЛИ, НАГРЕВАЯ ИХ ДО 150°C, ВЕДЬ ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ НЕРДКИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ. В ЧАС ОН СОРТИРУЕТ 3600 ШТУК. ЗАБРАКОВАННЫЕ ДЕТАЛЬКИ ПОСТУПАЮТ НА СПЕЦИАЛЬНЫЙ СТЕНД, ГДЕ СПЕЦИАЛИСТЫ АНАЛИЗИРУЮТ ПРИЧИНЫ НЕИСПРАВНОСТИ (Я ПОНИЯ).

**КЛЕЙ-ВОЛШЕБНИК.** Припой, клепка и винтовые соединения в электронных приборах — дело обычное. Можно ли металлы заменить kleem? Ученые фирмы «Локтейт» создали 14 модификаций цианакриловых анаэроб-



ных смол, которые соединяют мелкие детали с основой прочнее, чем спайка или точечная сварка. Схватываются они буквально за секунды и заменяют большинство традиционных скреплений. При этом не нужны ни сушка, ни давление, а само место склейки не боится вибраций, влаги, вакуума, жары. Достоинства суперклея проявились даже там, где места спайки оплавлялись и теряли прочность. Теперь можно соединять

нить кварц с медью, кремний с полимером, феррит с серебром. Цианакрил надежно закрывает поры в диэлектриках, служит защитным лаком против эрозии.

Клей требует аккуратного обращения. Подавать его в место соединения нужно весьма точно. Для этого созданы полуавтоматические дозировочные аппараты (Австрия).

## ПОД ПАРУСОМ — К БЛИ- ЖАЙШИМ ЗВЕЗДАМ. Раз-

вернем в районе орбиты Марса шестиугольный парус из тончайшей проволочной паутины, диаметром в километр и весом в 20 г, а во все 10 триллионов пересечений металлического «полотна» поместим чипы — микросхемы, которые будут служить элементами бортового компьютера и одновременно устройствами для передачи изображения. А на околосеменной орбите соорудим микроволновую «пушку» мощностью 10 гигаватт, питающуюся энергией Солнца. Между Землей и Марсом разместим тысячекилометровые фокусирующие линзы. Пучок микроволнового излучения, направленный на космический «парус», должен всего за неделю за счет светового давления разогнать спроектированный американским физиком и фантастом Робертом Форвардом звездоплан «Старвипс» до скорости 60 тыс. км/с, что лишь в пять раз меньше скорости света.

Далее необычный корабль движется по инерции курсом к ближайшим звездам. В районе системы альфа Центавра он окажется лет через двадцать. Расстояние от нее до Солнца — четыре световых года. Следовательно, через 17 лет после запуска надо снова выстrelить из микроволновой «пушки», чтобы как раз в тот момент, когда звездоплан приблизится почти вплотную к нашим неведомым космическим соседям, достаточно заметный сигнал с Земли смог задействовать все 10 триллионов чипов «Старвисса». Примерно за 30 часов пронесется сотворенный нами «парус» сквозь систему соседней звезды, и все это время с борта могут передаваться обратно на Землю по 40 изображений в секунду. Но лишь еще через четыре года их увидят люди. Таким образом,

от момента межзвездного запуска до получения информации с ближайшей звезды пройдет не так уж много времени — всего 25 лет.

времени - всего 25 лет. По мнению Р. Форварда, построить фотонный парусник можно лет за десять, и тогда межзвездные полеты стали бы реальностью уже для ныне живущего поколения (США).

МОЛЬ... ПОМОГЛА! Спа-

ясь от ночных хищников, моль в процессе эволюции выработала удивительное приспособление — ее фасеточные глаза не отражают свет! Оказывается, на поверхности глаз у моли имеется тончайший слой светопоглощающей мембранны, внешняя поверхность которой похожа на мостовую, покрытую булыжником. Попадая на «булыжник», свет не отражается и запутывается в хитроумной сети «долин и взгорий». Толщина мембранны, покрывающей роговицу глаза моли, не превышает микрона.

Сегодня специалисты уже создали материал, который имитирует подобную поверхность. Прежде всего, его можно использовать для покрытия оптических компакт-дисков. Это позволит снизить световой сигнал на их поверхности. Значит, уменьшится и потребляемая мощность лазера, с помощью которого считывается информация с компакт-диска.

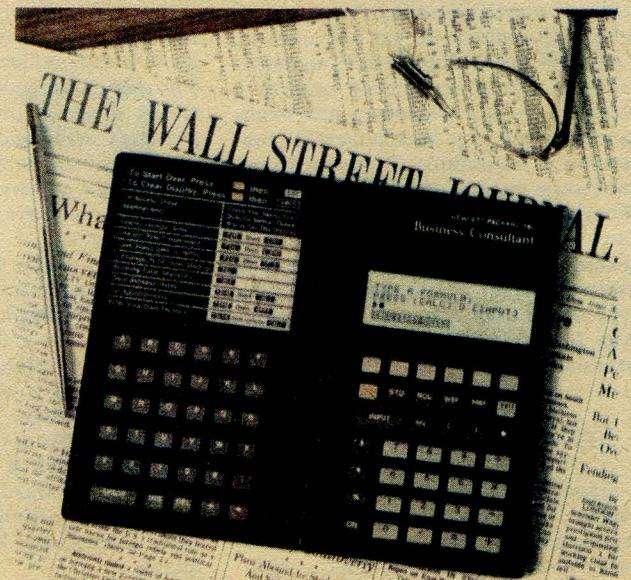
С помощью чудо-мембран можно будет делать безотражательные стекла и экраны

дисплеев. Мембранные позволяют резко увеличить эффективность солнечных батарей и улучшить медицинскую диагностику вирусов. На последней специализации мембранные стоит остановиться подробнее.

В ячейках мембран ученые закрепляют химическим способом особые молекулы белков, которые «вылавливают» из раствора определенные вирусы. При этом мембрана меняет свою отражательную способность, как это делает, скажем, пятно бензина на воде, переливающееся всеми цветами радуги. Изменение цвета легко улавливается компьютерная система визуального анализа, и это позволяет автоматизировать трудоемкую операцию по выявлению того или иного вируса (Англия).

МАЛ ЗОЛОТНИК... Инте-

рессная идея может прийти в голову не обязательно на работе. Именно для домашнего творчества научных работников фирма «Хьюлетт-Паккард» создала карманный калькулятор. У него два табло — цифровое и буквенное. Решая множество мелких, но далеко не простых задач радиоэлектроники, нужно составлять и проверять уравнения, формулы, проводить экономические расчеты. Тут прибор окажется практически незаменимым. Калькулятор собран на микросхемах последнего поколения. По своим возможностям он приближается к персональному компьютеру (США).



# ПРОТОЭСКУЛАПЫ

Юрий РОСЦИУС



Медицина есть искусство подражать целебному воздействию природы.

Гиппократ

Истоки медицины теряются во мраке тысячелетий. Когда же она возникла? Мы знаем средневековые медицинские трактаты Гарвея, Парацельса, аль-Бируни, Ибн Сины, Салернский Кодекс; знаем труды Галена, папирусы и глиняные таблички с медицинскими рецептами Древнего Египта, Вавилона, Шумера... А что было раньше?

К сожалению, машины времени у нас нет. Зато мы можем проникнуть в прошлое, к истокам эволюции человека, наблюдая за окружающим нас животным миром, который в целом на протяжении сотен тысячелетий изменился не так уж сильно. Уже Плиний Старший описал самолечение животных. Легко прийти к мысли о существовании у них эквивалентов многих направлений современной медицины. В дальнейшем, описывая те или иные способности «братьев наших меньших», приводящие к облегчению страданий, мы будем пользоваться приставкой «прото»; это поможет избежать путаницы, ибо ставить знак равенства между протомедициной и медициной нельзя.

## ПРОТОФАРМАКОЛОГИЯ

Однако и протомедицина, очевидно, нуждается в наборе лекарственных средств — противовоспалительных, болеутоляющих, слаби-

тельных, рвотных, дезинфицирующих — и располагает широким их ассортиментом. Многие из них мы видим в народной, да и в профессиональной медицине.

Известно, например, что дикие кролики собирают на рану липкую паутину, чтобы унять кровотечение и ослабить боль. Народная мудрость гласит: «Лошадь талой воды напьется — все обойдется!» Да и другие животные охотно пьют талую воду, биологически более активную, пользуются сернистыми, радоновыми, углекислыми, железистыми источниками.

Нередко животные вторгаются в муравейники, население которых извергает на тела нарушителей муравьиную кислоту. Полагают, что так они излечиваются от ревматизма и освобождаются от паразитов. Употребляют животные в целебных целях и ряд растительных и минеральных материалов: грибы, траву, почки, листья, плоды, побеги, глину, выделения других животных, а также рога, копыта, кости погибших сородичей.

Многие звери и птицы избавляются от глистов, поедая горькую полынь, богатую ароматическими веществами и глюкозидами. С тою же целью поглощаются листья трилистника, хвоя сосны и ели, мухоморы, черемица, ягоды крушины и можжевельника, сережки бересклета. Содержащиеся в этих «дарах природы» дубильные вещества, смолы, скапидар дезинфицируют кишечник, оглушают и изгоняют паразитов.

Следует заметить, что в областиprotoфармакологии животные в отдельных случаях поднимаются до уровня «технологической обработки» лекарственного сырья. Описана ситуация, когда страдающий стоматитом гибон прикладывал к язвочкам жвачку из целебных листьев. Разжевывание способствовало повышенному соковыделению и обусловило ферментативное действие слюны.

Стремление заболевших или раненых животных отыскивать и поедать какие-то определенные травы подмечено очень давно. Именно здесь коренятся некоторые истоки народной медицины. Согласно сказаниям коренных жителей Южной Америки целебные свойства коры хинного дерева стали известны благодаря пумам: поедая ее, те излечивали себя от лихорадки. Козы, по арабским преданиям, помогли открыть возбуждающее действие ягод кофе. Аборигены Сибири подметили, что олени ищут и поедают корни левзеи (маралий корень), содержащие тонизирующие вещества. Легенды утверждают, что подобным образом люди узнали и про целительные качества мумии.

Но как становится это знание достоянием животного? В силу случайного открытия? Можно, конечно, представить, что зверь запомнил, скажем, траву, принесшую ему облегчение от страданий, и разыскивает в аналогичных ситуациях именно ее. Но ведь болезней — тысячи, да и «пациент» не один! Что это за «случайность», которая системати-

чески повторяется? Не годится и другое объяснение — знания передаются методом обучения, от родителей к детенышам. Два полуторамесячных щенка, отобранных от матери, полгода воспитывались вне «собачьего общества». Отведав однажды мелких рыбьих костей и, очевидно, поранив себе пищеводы, они тут же ринулись в «аптеку» — заросли синего и зеленого щетинника (так поступают в подобных случаях и другие собаки). И съеденная трава, как всегда, помогла. Об этом рассказал читателям профессор Н. Носков в статье «Животные лечатся» («Наука и жизнь» № 8 за 1974 г.).

Мы приходим к обескураживающему выводу: животные вроде бы не должны знать о целебных свойствах растений и минералов, однако широко пользуются этими свойствами. Как это объяснить?

## ПРОТОТЕРАПИЯ

Процесс познания, помимо всего прочего, включает статистический анализ наблюдаемых явлений, выявление причинно-следственных связей между ними, использование накопленного опыта в повторных ситуациях. Если частота явления достаточно высока, все просто; однако если они происходят редко (скажем, раз в жизни, да и то не всегда), то о каком накоплении опыта можно говорить? Люди преодолевают это затруднение с помощью языка и письменности. А животные?

Известная исследовательница

Джой Адамсон описывает такой случай. Ее муж Джордж должен был уничтожить двух львов-людоедов. Он подбросил на их тропу мясо, отравленное стрихнином. Когда мясо исчезло, следы привели охотника к кусту с ягодами, которые применяются местными жителями в качестве сильнодействующего рвотного средства. Львы, как выяснилось, с полным знанием дела воспользовались даровым лекарством и скрылись.

Современный врач, прежде чем назначить лечение, собирает и анализирует обширную информацию (кардиограммы, рентгеновские снимки, данные о температуре, давлении и так далее), затем ставит диагноз. Животное само себе «ставит» диагноз. Но как?

«Каждая потребность даже при незначительном (еще не опасном для метаболизма тканей) отклонении жизненно важной функции от константного уровня немедленно воспринимается рецепторным аппаратом» (Г о л и ц ы н Г. Динамическая теория поведения, 1972). Рецепторы организма контролируют химический состав (хеморецепторы), давление (барорецепторы), осмотическое давление (осморецепторы), удары и прикосновения (механорецепторы), температуру (терморецепторы)… Они определяют содержание питательных веществ и газов в крови, величину ненормального кровяного давления, анализируют состав принятой пищи и желудочного сока. Они располагаются во всех тканях организма, суставах, сосудах, слизистых и слизовых оболочках, желудочно-кишечном тракте, сердечно-сосудистой и дыхательной системах, в печени и почках, в железах внутренней секреции. Нет органа, не подвергающегося их неусыпному контролю!

Таким образом, организм постоянно располагает текущей информацией о состоянии собственных дел, в том числе и о «повреждениях» (болезнях). Остается выработать сигнал о недостающем веществе или продукте (лекарстве), найти его и использовать. Но разве по-другому удовлетворяются потребности в кислороде, воде, пище? Вот, очевидно, грубая схема прототерапии! Это система автоматического регулирования, поддерживающая существенно важные параметры организма в пределах нормы.

Особенно интересна группа экстреморецепторов, контролирующую-

## ПОДСКАЖУТ ОЛЕНИ И ЛОСИ

Ученые Сибирского научно-исследовательского института геологии, геофизики и минерального сырья ведут в Сибири и на Дальнем Востоке поиск цеолитоносных глин. А подскажут им месторождения олени и лоси. Дело в том, что глины эти… входят в меню диких животных.

Незаменимые в промышленности из-за редких свойств выделять и снова впитывать различные вещества, цеолиты способствуют ускорению роста животных и птиц, повышению их продуктивности и могут найти важное применение в сельском хозяйстве.

Оказывается, животные лечатся цеолитами, очищая организм от различных вредных веществ...

«Советская Россия»,  
16 октября 1986 г.

щих состав окружающей среды. У беспозвоночных и низших позвоночных они рассеяны по всему телу, а у млекопитающих и птиц сосредоточены в органах обоняния и вкуса. Это своеобразные форпостные образования, вынесенные в пограничную зону организма — туда, где проявляются контакты с окружающей средой. Портативные экспресс-лаборатории, успевающие оценить полезность (вредность) вещества до того, как организм начнет его усваивать.

Поразительна их чувствительность. Даже человек различает несколько тысяч четко дифференцируемых запахов. Но что человек! Угорь ощущает наличие фенилэтилалкоголя в концентрации  $10^{-18}$  г/см<sup>3</sup>. (Для наглядности представьте себе один грамм, растворенный в Ладожском озере.) Семга улавливает запах родной реки с расстояния 800 км от ее устья. Самцы некоторых бабочек ощущают выделения ароматических желез самки на дальности 6—7 км!

Обоняние некоторых животных человек поставил себе на службу. Собаки разыскивают преступников, обнаруживают наркотики и места утечки ядовитых газов, открывают рудные месторождения: бериллия, меди, серы, магния, селена, теллура.



## ЛОСИНАЯ ЛЕЧЕБНИЦА

Мы шли по осеннему прекрасному лесу.

— Передохнем возле лосиной лечебницы, — предложил мой попутчик — знакомый лесник.

— Лосиная лечебница? — удивился я. Мы пришли в березняк и остановились. Я стал оглядываться, но ничего примечательного не заметил.

— Не туда смотришь, — улыбнулся лесник. — Видишь, мухоморы? Вот сюда больные лоси и приходят за лекарствами. Пятый год встречаю их на этом месте. Приходят в одно и то же время — в полдень.

Мы притаились. Не прошло и пяти минут, как послышался треск сучьев и из-за кустов вынырнула лосиха с детенышем. Она подвела малыша к колонии мухоморов, вытянула к ним морду и, осторожно смахнув красную шляпку, стала жевать гриб. Лосенок последовал примеру матери...

«Советская Россия»,  
14 октября 1979 г.

Свиньи выкапывают из земли трюфели и не менее успешно ищут наркотики. Канареек с давних пор используют для индикации рудничных газов.

Надо сказать, что организм, помимо воды, воздуха и питательных веществ, нуждается в микродозах ряда химических элементов: йода, меди, железа, марганца, цинка, фтора, брома, мышьяка, молибдена, селена. И в ультрамикродозах — кобальта, алюминия, сурьмы, стронция, серебра, кремния, вольфрама, самария, циркония. Их недостаток приводит к нарушению обменных процессов, замедлению роста тканей, малокровию, снижению сопротивляемости к заболеваниям.

Появляющиеся на соответствующих рецепторах сигналы отклонения от нормы содержат, надо думать, информацию об элементе, которого недостает, и, видимо, реализуются в форме чувства, сходного, например, с ощущением голода или жажды. Это подсознательное влечение приводит к поиску, а затем и удовлетворению потребности в дефицитном веществе.

Заболевание, вызванное недостатком микроэлементов, называется остеодистрофией (в просторечии «лизуха»). Оно сопровождается неистребимым влечением к продуктам, содержащим недостающие элементы. Почему бы не предположить, что и исцеление от других болезней происходит по той же схеме?

## ПРОТОГИГИЕНА

Впрочем, лучшее средство против всех недугов — профилактика. Упреждающие меры, исключающие или снижающие возможность заболевания. Этим, как известно, занимаются санитария и гигиена. В промедицине четко просматриваются аналоги обоих направлений.

Посмотрим на обычную домашнюю кошку. Она умывается? Священнодействует! Во всяком случае, слово «ритуал» подходит здесь как нельзя лучше. Но и собаки, еноты, бобры, белки, многие птицы, мухи, пчелы, тараканы, муравьи уделяют не меньше забот содержанию себя и своего потомства в необходимом для их вида порядке и чистоте.

В подавляющем большинстве животные поддерживают чистоту своих гнезд и нор. Птицы принимают извержения желудков птенцов в клюв и выносят за пределы гнезда. Коровы обергают подстилку телят от загрязнения; попадаются среди них и особи, отличающиеся повышенной чистоплотностью. Данное качество культивируется в ряде стран: затраты на селекцию чистоплотного скота быстро окупаются.

Славится своей оправтностью барсук: он устраивает на удалении 5—6 м от норы ямку-уборную глубиной в 10—15 см, засыпаемую после заполнения! О чистоте жилищ пекутся пчелы, осы, муравьи, терmites — удаляют мусор и отходы на «свалки».

Подобные привычки, очевидно, передаются из поколения в поколение, они закреплены генетически. Решающую роль в их формировании сыграл, по всей видимости, естественный отбор: если вид ведет себя «благопристойно», он процветает; если же обленился, опустился, стал неряхой — тогда начинают одолевать паразиты, гнездо демаскируется, шансы выжить падают... Природа не терпит свинства!

Однако высшими животными, вероятно, руководят и другие мотивы. Что побуждает некоторых из них прилагать усилия к сокрытию трупов павших собратьев? Известно ли им понятие смерти? Подобного рода действия обычно объясняют и стремлением создать запасы пищи, присущим многим животным. Но далеко не все они плотоядны, каннибализм же свойствен еще меньшему их числу. А ведь натуралисты отметили попытки сокрытия останков сородичей даже среди равнодушных к мясу слонов.

Сравнительно недавно в газетах появилось сообщение о горилле Коко, которую американская исследовательница Паттерсон обучила языку глухонемых. Словарный запас Коко превышает 500 слов. Когда обезьяне знаками сообщили, что ее любимица-кошка погибла, Коко заплакала.

Для уничтожения паразитов птицы иногда прибегают к посторонней помощи: приносят в гнезда муравьи, подсаживают этих же насекомых к себе под крылья, а иногда и «купаются» в муравейниках. Интересно наблюдение советского энтомолога П. Мариковского. Воробьев, выкармливающих под крышей птенцов, явно донимали паразиты. Выход был найден оригинальный: воробы вымостили гнездо польнико-эстрогоном и изгнали насекомых.

Общеизвестно, что любимое занятие обезьян — выискивать друг у друга паразитов, причем эта процедура вызывает чувство удовольствия у обеих сторон. Самки обезьян чистят щепками зубы себе и самцам...

Все эти факты, возможно, указывают на наличие разумных составляющих в поведении животных. Причем полезные достижения одной особи в ряде случаев довольно быстро становятся общим достоянием. Это видно на примере обезьян с одного из островов Японии, освоивших мытье овощей, фруктов, зерен; грачей, зарывающих в землю грецкие орехи и выкапывающих их после того, как те лопнули, прорастая; птиц, разбивающих о камни (и покрытия взлетно-посадочных

## МОРЖОНОК ПОПРОСИЛ ПОМОЩИ

Ранним солнечным утром неподалеку от галечной косы, соединяющей мыс Кожевникова с чукотским поселком Рыркарпий, из моря выплыл крошечный моржонок.

С трудом взобравшись на берег, мальчик начал издавать жалобные звуки, словно пытаясь привлечь к себе внимание. Поблизости работали докеры. Услышав человеческую речь, моржонок сначала затаился, но в следующую минуту что есть мочи пустился ползти к людям, стал тыкаться усатой мордочкой в теплые ладони. Потом вдруг перевернулся на спину, и люди увидели кровоточащую рану на животе малыша.

Тут же сообщили главному ветеринарному врачу Шмидтовского района Николаю Матвеевичу Есипову. Через полчаса он уже был на берегу. Сделав моржонку укол, обработал ранку и зашил ее.

«Советская Россия»,  
22 августа 1985 г.



полос) панцири черепах и раковины моллюсков; синиц, научившихся откупоривать бутылки с молоком.

Каким образом обеспечивается при этом передача полезного опыта? В морском флагманском семафоре имеется сигнал: «Делай как я!» Возможно, и в мире животных подражание, повторение увиденных действий с последующей личной оценкой их целесообразности является одним из возможных путей передачи информации о полезных приемах.

### ПРОТОХИРУРГИЯ

Теперь нас уже вряд ли удивит, что в поведении животных могут быть усмотрены и другие проявления протомедицины. Зачастую зверь, попавший в искусственный или естественный капкан, идет на болезненную процедуру самоампутации, покупая ценой увечья свободу и жизнь. Свойственно животным вылизывание поврежденных и воспаленных мест, выкусывание заноз и прочих инородных тел, внедрившихся в организм. При этом вскрываются нарывы, раны очищаются от гноя, грязи, микроорганизмов... В некоторых случаях на поврежденную конечность животное наносит слой размягченной глины — это очень напоминает гипсование.

Встречаются и действия существенно более сложные, проходящие при взаимодействии больных и здоровых особей. Отмечен случай, когда один вальдшнеп помогал другому накладывать на поврежденную лапку шину из глины, армированную толстыми стеблями растений. Наблюдая за муравьями, энтомологи никак не могли объяснить причину драк между насекомыми, сопровождавшихся членовредительством. А приглядевшись, поразились: «членовредительство» оказалось ампутацией конечностей у увечных особей, производимой здоровыми муравьями!

Возникает вопрос: производится ли такая операция «по просьбе потерпевшего» или же по инициативе сердобольного сородича? А вдруг в мире насекомых есть «специалисты», слава которых «громит по всему муравейнику»? Вдруг даже на уровне насекомых есть накопление знаний, приобретаемая с опытом специализация? К многим животным, как известно, применимы понятия лидерства, подчиненности, авторитета. Среди них встречаются

### МУРАВЬИНАЯ БОЛЬНИЦА

Следы хорошо отпечатались на болотистой почве. Они шли из зарослей боярышника в лес. Здесь были и совсем старые, и совсем свежие. Словом, передо мной была звериная тропа. А без дела лесной народ не ходит.

Я притаился за кустом. Хозяин дорожки не заставил долго себя ждать. Это был барсук. Он шел понурый, шерсть его висела клочьями.

Потихоньку иду за зверем. Барсук миновал кочки, вышел в колок, потом на поляну и, пугаясь лапами в траве, добрался до леса. Вот он у громадного муравейника.

«Ну, — думаю, — если начнет разорять — пугну».

Нет, барсук не стал обижать муравьев, а только прислонился к коричневой куче. Мигом в муравейнике была объявлена тревога, насекомые тысячами бросились на зверька. Всеми силами стараются прогнать непрошеного гостя от своего дома. А тот только покряхтывает да бока свои подставляет: дескать, курсите сколько вздумается, моя боль сильнее.

Много раз я слышал — рассказывали бывалые таежники, что муравейник — это лесная больница. Теперь пришлое увидеть самому. Существует предположение, что звери у муравейника лечатся от ревматизма.

«Работница»,  
1977, № 3

признанные вожаки. Любопытно, что эта роль иногда отводится даже особям другого вида: отмечен случай, когда стаей бабуинов руководил... козел! Так, может быть, есть среди таких лидеров и «знатоки», авторитет которых определяется в первую очередь их эрудицией?

Частые обращения животных, в том числе диких, за медицинской помощью к людям дают повод усомниться в случайности таких обращений. Положение пострадавшего в подобных ситуациях, как правило, безвыходно, либо полученные повреждения носят особо тяжелый характер. На наш взгляд, с ростом сложности требуемой акции возрастает и интеллектуальная, психологическая составляющая обращения за помощью.

### ПРОТОПРОЧЕЕ

Не следует думать, что наш краткий обзор полностью охватывает все протомедицинские навыки животных. Они принимают солнечные и грязевые ванны, купаются в холодной, соленой, термальной, мине-

ральной и радоновой воде. Заболев, меняют режим питания и район проживания. Соблюдают диету, применяют массаж, отыкают после болезни...

У плацентарных животных при родах возникает необходимость в механическом устраниении пуповины, которой плод был связан с организмом матери. Это ли не начала акушерства? В ряде случаев у слонов, дельфинов, китов, приматов необходимую помощь оказывают опытные самки.

Нельзя не упомянуть известный случай успешной реанимации замерших щенят: они были возвращены матерью к жизни посредством многочасового (порядка 12 часов!) настойчивого вылизывания с использованием приемов, подобных искусственному дыханию. Шесть щенят из семи ожили и в дальнейшем развивались совершенно normally!

Таким образом, животные владеют широким спектром протомедицинских навыков. В одних случаях мы сталкиваемся с загадочным самолечением заболевшей особи, видимо не требующим знаний или опыта. В других — звери, птицы, насекомые оказывают взаимопомощь, начиная от действий элементарных и кончая требующими, быть может, даже «профессионализма!». Иногда создается впечатление, что такая помощь оказывается по «просьбе» потерпевшего.

Все это позволяет по-новому ответить на поставленный в начале статьи вопрос: «Когда возникла медицина?» Становится почти очевидной преемственность наших медицинских знаний и методов, вмешательством разума доведенных до современного их состояния. Вспоминается древний греческий миф о боге врачей и врачебного искусства — Асклепии (римская форма — Эскулап), сыне Аполлона, воспитанном кентавром Хироном. А кентавр, как известно, это наполовину человек, наполовину животное. И невольно приходит мысль о глубокой философской сущности древнего мифа, о сикретичности медицины, являющейся, вероятно, смесью опыта, накоплявшегося человеком и его безгласными предками.

И вполне вероятно, нередко возникающая среди наших современников тяга к самолечению является своеобразным атавизмом, неосознанным стремлением вернуть способности, утерянные за тысячелетия цивилизации...

## КОММЕНТАРИИ СПЕЦИАЛИСТОВ

**А. МАЛИНОВСКИЙ,**  
врач, доктор биологических наук,  
профессор

Статья Ю. Росциуса посвящена изложению крайне интересных данных о поведении различных видов животных, по конечным результатам подобном лечебным и профилактическим методам, применяемым человеком в медицине. Росциус излагает наблюдения различных свидетелей (в том числе и специалистов-ученых), описавших действия как высших животных, так и насекомых, удачно объединенные под общим названием «протомедицина».

Некоторые из фактов известны многим неспециалистам (использование домашними животными определенных трав при заболеваниях, отрызание попавшей в капкан лапы, обращение домашних и даже диких животных за помощью к человеку). Другие случаи известны из сообщений зоологов, врачей и просто путешественников; они освещены в широкой прессе и специальной литературе.

Систематизированный и прокомментированный в статье «Протоэскулапы», этот материал уже имеет определенное познавательное значение, причем не только в разрезе «протомедицины», но и как материал для развития наших представлений об инстинктах и интеллекте животных. В настоящее время, после работ крупного советского ученого, члена-корреспондента АН СССР Леонида Викторовича Крушинского, который специально изучал поведенческие реакции в основном млекопитающих и птиц, выявляющие характер простейших (а иногда и не самых простейших) процессов мышления этих животных, изложенные в статье факты, в целом трактуемые автором, без сомнения, правильно, представляют большой интерес. Следует отметить, что еще Ф. Энгельс в свое время писал: «Нам общи с животными все виды рассудочной деятельности: индукция, дедукция, следовательно, также абстрагирование (родовые понятия у Дио: четвероногие и двуногие), анализ незнакомых предметов (уже разбивание ореха есть начало анализа), синтез (в случае хитрых проделок у животных) и, в качестве соединения обоих, эксперимент (в случае новых препятствий и при затруднительных положениях). По типу все эти методы — стало быть, все признаваемые обычной логикой средства научного исследования — совершенно одинаковы у человека и у высших животных. Только по степени (по развитию соответствующего метода) они различны». Наоборот, диалектическое мышление, подчеркивал Энгельс, возможно только для человека, да и то лишь на сравнительно высокой ступени развития.

К чести автора статьи отметим, что, высказывая ряд гипотез, допущений, он крайне осторожен в окончательных выводах, предсказывая читателям самостоятельно разобраться в новых реальностях без навязывания им каких-либо преждевременных теорий либо концепций. Росциус широко эрудирован в новых для большинства читателей вопросах, хорошо владеет основными авторитетными источниками из разных времен и народов. Статья «Протоэскулапы» способствует развитию воображения, обогащает читателя интересным и небанальным фактическим материалом, заставляющим задуматься над коренными вопросами жизни человечества и происхождения форм его деятельности.

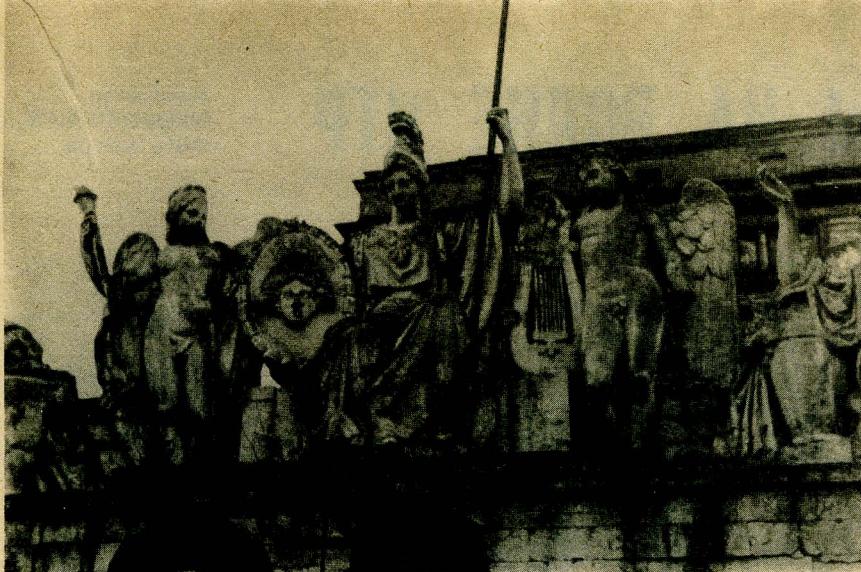
Статья Росциуса живо написана, интересна, может увлечь молодого читателя и, вероятно, толкнуть его к специализации в области зоопсихологии или в смежных областях. Кроме того, она способствует развитию гуманного отношения к «братьям нашим меньшим», что очень важно особенно сейчас, когда образованы общественные (и штатные) организации по борьбе с жестокостью части подростков.

**А. МЕДЕЛЯНОВСКИЙ,**  
руководитель лаборатории системных механизмов гомеостаза НИИ  
нормальной физиологии имени  
П. К. Анохина АМН СССР,  
доктор медицинских наук, профессор

Статья Ю. Росциуса, адресованная молодежной аудитории, ставит вопрос далеко не ясный и современной «большой» медицинской науке. В самом деле, истоки целенаправленных попыток сохранить и восстановить собственное здоровье, здоровье других, даже представителей другого вида, возникли задолго до формирования человеческой медицины и в определенном смысле являются одним из ее истоков. Это заключение никак не означает биологизации деятельности человека-врача, но, безусловно, выражает преемственность и этой формы приспособления живого организма во взаимодействии его со средой. Медицина воспроизведет в этом смысле определенный объем наследия животного мира на новом — человеческом, социальном — витке спирали эволюции живых систем.

В этой связи автор поднял крайне интересную, значимую и малоразработанную проблему, о которой целесообразно задуматься молодежи, и не только молодежи.

Вопрос о механизмах организации целительной деятельности животных разного эволюционного уровня относится к числу малоразработанных направлений и для зоопсихологии. Несомненна фиксация навыков такого рода в сфере врожденных безусловных рефлексов. Происхождение же этих составляющих «банка данных», определяющих врожденные формы поведения животных, конечно, пока неясно.



## СУДЬБА ЭМБЛЕМЫ МВТУ

Александр ВИКТОРОВ,  
геолог  
Фото М. СТРИЖЕНОВА

Московское высшее техническое училище имени Н. Э. Баумана — крупнейший в стране научно-исследовательский центр машино- и приборостроения. Тысячи студентов, спешащие из одного здания вуза в другое, вряд ли обращают внимание на скульптуры, установленные на его главном корпусе. А зря — их история интересна, а судьба вызывает тревогу.

Это центральное здание было перестроено в 1827—1832 годах архитектором Д. И. Жилярди из Слободского дворца, приобретенного Опекунским советом для устройства ремесленного училища. Известный русский скульптор Иван Петрович Витали выполнил скульптурную аллегорическую эмблему, символизировавшую назначение училища, куда направлялись подростки из Воспитательного дома. В центре композиции находится фигура богини ремесел, искусств и государственной мудрости — Минервы, вооруженной бронзовым копьем высотой 4,2 м. Слева и справа расположены фигуры, олицетворяющие разум, ремесла, искусство, просвещение. Вся композиция, длиной 18 м, поставлена на кладке из белокаменных блоков в 1,5 м. Высота отдельных крылатых фигур достигает 2,6 м.

Надо отдать должное И. П. Витали, который не побоялся приме-

нить местный «белый камень» для скульптур вместо привозного дорогого мрамора. Этот подмосковный известняк добывался в окрестностях села Мячкова, близ устья реки Пахры. При своей дешевизне он отличался достаточной прочностью и, несмотря на большое водопоглощение (от 6 до 10%) и малую массу ( $2-2,1 \text{ г/см}^3$ ), был морозостоек, отлично переносил московский климат.

В 1868 году на базе ремесленного училища было организовано Техническое училище, которое после революции получило ныне всем известное название — МВТУ. Белокаменная эмблема осталась все той же, без изменения. Ее аллегории были вполнеозвучны духу нового вуза.

Многие испытания пришлось выдержать скульптурам за минувшие полтора века. Но самым трудным был смерч, обрушившийся на Москву 29 июня 1904 года. Одна из трех воронок смерча, появившаяся над Лефортовской частью и по обоим берегам Яузы, имела скорость вращения более 25 м/с. Изогнутая железная лестница, поднятая в воздух, сорванные железные крыши, бревна и доски, носившиеся над улицами, несомненно, повредили скульптурную группу — ведь училище находилось в самом центре разрушения. Внес свой вклад и необыкновенной силы дождь, и град размером с куриное яйцо.

Не сохранилось никаких сведений об обследовании скульптур после смерча. Это было сделано

лишь спустя 45 лет. Начиная с апреля 1949 года по указанию отдела Госохраны памятников архитектуры Москвы по скульптурной группе на фронтона МВТУ были проведены реставрационные работы Оформительским комбинатом Московского товарищества художников. Состояние белокаменных фигур было плачевным. У центральной статуи — Минервы и у трех фигур, расположенных по ее обе стороны, — недоставало кистей рук, а у крылатых — ног, по одному крылу, рассыпались атрибуты — знаки, символизирующие промышленность, образование и искусство... Восстановление композиции проводилось согласно

Скульптурная группа на фронтоне МВТУ.  
Фигура богини Минервы.



сохранившемуся рисунку И. П. Витали. Сначала утраченные детали выполнялись в пластилине, затем в гипсе, а потом — из того же известняка, из которого были изготовлены скульптуры.

После этой капитальной реставрации никаких ремонтных работ по скульптурной группе не велось. В 1978 году художнику М. Б. Стриженову удалось впервые сфотографировать ее с близкого расстояния. К тому времени белокаменная эмблема МВТУ оказалась в недостаточной сохранности. А недавно и автор этих строк воочию убедился, что она остро нуждается в новой реставрации. Думается, студентам МВТУ совместно с учащимися и преподавателями художественных вузов, с молодежью реставрационных организаций надо срочно предпринять все необходимое, чтобы не дать знаменитой белокаменной эмблеме снова превратиться в руины.

# ВИНДГЛЯЙДЕРЫ НА ВОЛНЕ НТР

Александр  
ПЕРЕВОЗЧИКОВ,  
Фото автора

Подчас ученые и инженеры, энтузиасты научно-технического творчества, конструируя для души оригинальные спортивные снаряды, становятся первооткрывателями новых видов спорта. Пример тому парусные доски — виндсерфы, виндглайдеры.

Наш журнал совместно с Олимпийским парусным центром города Сочи провел первые Всесоюзные соревнования среди молодых ученых.

Мы попросили обладателя специального приза «ТМ» Валерия РЯБОВА, доктора физико-математических наук, кандидата в мастера спорта СССР, рассказать об участии ученых в становлении и развитии новой спортивной отрасли, возникшей на стыке парусного спорта, водных лыж, аэродинамики, материаловедения.

Свообразным «стартовым выстрелом» нашему увлечению послужила одна из обложек «ТМ» 70-х годов, на которой был изображен мчащийся на водяных валах серфист.

Для физика-теоретика любой вопрос (в том числе и выяснение принципов катания на доске по волнам) начинается с расчетов. Поэтому несколько вечеров мы посвятили составлению математической модели спортивного снаряда, соскальзывающего под влиянием ветра и собственного веса с движущейся волны.

Свежеспеченная теория требовала экспериментальной проверки. Неделя напряженной работы, несколько килограммов изрезанной стеклоткани, полведра загубленной эпоксидки — и один из первых в стране серферов готов к спуску на воду. Команда экспериментаторов отправилась на пустынный берег Керченского полуострова.

Широко расставив руки, я стоял на доске, которая размеренно — вверх, вниз — вздыхалась на метровых волнах, однако вперед не двигалась.

И лишь когда один из нас приблизился к полосе прибоя со стороны моря, набегающая волна неожиданно подхватила доску и легко понесла к берегу! Мы обратили внимание, что, когда налетают порывы ветра, снаряд мчится быстрее. Может, попробовать вооружиться парусом? Увы, незамысловатое парусное вооружение — полиэтиленовую скатерть и черенок от лопаты — уточнили раньше, чем научились ходить под парусом.

Для вашей «стиральной доски», — благожелательно подсказал знакомый яхтсмен, — нужен небольшой опускной киль-шварт и маленький плавник, чтобы стабилизировать движение на курсе.

Со временем первоначальная модель претерпела изменения. Скорлупы палубы и днища стали формовать из стеклопластика, набивали их для плавучести



Стартовая лавировка.

Лидер гонки — доктор физико-математических наук В. РЯБОВ (г. Обнинск).



пенопластовыми кубиками, а затем соединяли наподобие двух половинок мыльницы. Совершенствуя свое детище, мы и не подозревали, что счастливая мысль — соединить доску для катания на волнах с парусом — незадолго до нас уже пришла в головы двум молодым американцам! Х. Швейцер и Ф. Дрейк, специалисты в области вычислительной техники и страсть любители серфинга, уже рассчитали на ЭВМ свою модель, названную ими «виндсерфер».

К концу 70-х годов самоделки строили в Москве, Ленинграде, Таллине, Сочи, Калуге и других городах страны. Изделия, сходившие со стапелей домашних мастерских, хотя и уступали по внешнему виду фирменным, но в скоростных и прочностных качествах вполне могли с ними соперничать.

Например, молодые ученые из Института атомной энергии имени И. В. Курчатова выполнили на ЭВМ прочностной расчет модели. Им удалось благодаря особой выкладке стеклоткани и умелой обработке ее эпоксидной смолой значительно снизить вес корпуса.

Придумали, как в домашних условиях изготовить весьма гибкую и в то же время прочную мачту (она соединяется с корпусом при помощи универсального шарнира, позволяющего ей свободно перемещаться в любом направлении). Пропитанную эпоксидной смолой ленту из стеклоткани тщательно наматывали на стержень, предварительно покрытый парафином. Когда смола затвердевала, стержень вместе с обмоткой нагревали, парафин размягчался, после чего полую мачту легко снимали с остова. Для проверки гибкости трехметровой мачты ее располагали горизонтально, закрепляя в

точке, отстоящей от нижнего конца на 1,3 м. К верхнему — топу — подвешивали трехкилограммовый груз. Если мачта сгибалась на 170 мм и более, домашний ОТК признавал конструкцию годной к эксплуатации.

На предприятиях Ленинграда, Феодосии, Таллина началось строительство первых серийных парусных досок типа «Свепп», «Мустанг», «Пагги». Увы, их было мало, и качество оставляло желать лучшего. Скажем, стеклопластиковый корпус «Свеппа» расслаивался при ударе, вследствие чего гигроскопичная пенопластовая «начинка» жадно впитывала воду. Доска тяжелела, теряла ход.

Несколько лучше в эксплуатации зарекомендовал себя «Мустанг». Его корпус, стыкуемый из трех полых секций, комплектовался разборными мачтой и гиком, что удобно при перевозке подобного комплекта в автомобиле или самолете. Однако не очень удачно спрофилированный нос лодки зарывался в волны. Скорость гасилась. Со временем расшатывались межсекционные шарниры, отчего нарушалась герметичность корпуса.

Сравнительно недавно парк парусных досок пополнился новым типом спортивных снарядов, названным «виндглейдерами» (от английского слова «глейд» — глиссировать, планировать). По решению Международного олимпийского комитета в 1980 году он признан полноправным представителем олимпийского класса в парусном спорте. От рождения этого вида спорта до признания его олимпийским прошло всего десятилетие.

Широкий задранный нос виндглейдера легко выскакивает на гребень волны любого профиля. Причем обводы корпуса выполнены таким образом, что уже при скорости в 4—5 узлов (2,2—2,7 м/с) снаряд выходит на глиссирование, а при срыве с волны даже пролетает по воздуху. Чтобы, приводняясь, доска выдержала весьма мощные динамические удары, традиционные шпангоуты и стрингеры (напомним, что так называют поперечные и продольные ребра жесткости) были заменены сплошными слоями твердого пенопласта. Изготовленные порознь половинки корпуса после сушки в специальных печах склеивали. Затем, чтобы лучше выдержать «геометрию» заготовок, их помещали в металлические матрицы и нагнетали жидкий пенопласт. Он равномерно заполнял свободное пространство внутри скорлупы и полимеризовался, делая конструкцию прочной, монолитной и в то же время легкой, не тяжелее 20—22 кг.

Особые требования спортсмены предъявляют к парусам. Их ткут, как правило, из прочных синтетических нитей (речь идет о серийных изделиях). Чтобы поверхность таких полотнищ была воздухонепроницаемой и гладкой, их несколько раз прокатывают через горячие вальцы-каланцы, при этом нити оплавляются и все неровности сглаживаются. А чтобы точнее выдержать размеры таких парусов, их раскраивают на лазерных станках-автоматах. Казалось бы, высокий научно-технический и технологический уровень производства виндглейдеров должен был оставить «за кормой»

эскадры самоделок. Ничего подобного. До недавнего времени самоделки «на равных» с заводскими моделями участвовали в соревнованиях всесоюзного ранга. Но вот на вопрос, сможет ли и в дальнейшем домашняя технология конкурировать с промышленной, — утвердительно ответить, по-видимому, нельзя. И вот почему.

В конструкциях следующего поколения виндглейдеров будут использоваться так называемые сверхвысокомодульные волокна, созданные на основе бездефектных углеродных кристаллов толщиной  $10^{-3}$  см, что позволяет добиться теоретически возможной прочности материала, определяемой силой атомных связей; пористые материалы, сотовые наполнители или сотопласти — выполненные из высокомодульных волокон, придающих необходимую жесткость и несминаемость корпусу; армированная высокопрочная пленка — майлар, сохраняющая свою форму в процессе эксплуатации. Стоимость их, правда, достаточно высока, но зато резко снижается вес снаряда при высочайшей прочности и жесткости его — качества, от которых зависят скоростные и динамические характеристики парусной доски. Скажем, отдельные, так называемые прыжковые, снаряды благодаря внедрению подобных новинок «бросили» вес с 20 до 6 кг и тем не менее легко выдерживают многократные перегрузки. Изготовлению и испытанию их, как правило, предшествуют сложные расчеты на ЭВМ, моделирование профилей обтекания в различных режимах скольжения, срывах потоков.

Что может быть лучше гонок на парусной доске в свежий ветер?

То взмывая на крутую волну, то стремительно срывааясь с нее, спортсмен стремится удержать в своих руках ветер, упираясь ногами в узкую полоску доски.

Новый вид спорта как никакой другой близок к полетам на дельтапланах, ибо в сильный ветер большая часть веса спортсмена уравновешивается силой рвущегося из рук паруса. Здесь требуется такое же умение владеть своим телом, как и при скоростных спусках на горных лыжах.

На 4-й странице обложки изображены наиболее перспективные, с точки зрения аэро- и гидродинамики, модели корпуса — доски и паруса.

На верхнем рисунке приведены три схемы обтекания воздушным потоком паруса традиционного типа (в в е р х у) и с так называемым «карманом» (в н и з у), когда практически полностью удается избежать завихрений воздуха, обтекающего парус как с внутренней, так и с наружной стороны. На среднем рисунке рассматривается промежуточный вариант, когда срыва потока нет только с внешней стороны.

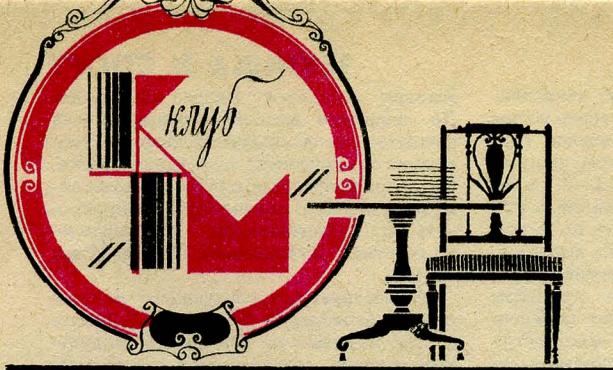
По мнению гидродинамиков, традиционная выпуклая форма доски создает большое сопротивление при боковом сносе. В то же время при сильном ветре на определенных курсах доска становится очень сложна в управлении и может перевернуться.

Подобный недостаток отсутствует у досок с плоским днищем — они легко выходят на глиссирование, а смена галса осуществляется практически на месте. Для улучшения маневренности и предотвращения бокового сноса днищу придается более сложная форма (см. три нижних рисунка). Характер обтекания и возникающие при этом силы иллюстрируются схемами, построенными с помощью компьютера.



«Что-то случилось с парусом».





## Однажды...

### Субъективная оценка

Как-то раз на обочине шоссе, ведущему к Калифорнийскому университету, полицейский патруль обнаружил пустую машину, а рядом, в кювете, — лежавшего без сознания престарелого человека. В больнице выяснилось, что это 81-летний профессор, сейсмолог Чарлз Рихтер, разработав-



ший в 1935 году шкалу для оценки интенсивности землетрясения. В дороге он почувствовал себя плохо, принял таблетку и... стал засыпать за рулем. Решив подышать свежим воздухом, он открыл дверцу машины, вышел на шоссе и свалился в облицованную камнем канаву.

— Как же так! Надо быть в ванне годы осторожнее! Хорошо хоть, что падение обошлось благополучно... — заохали коллеги, посетившие ученого в больнице.

— Если не считать сотрясения мозга, — едко уточнил тот.

Последовало неловкое молчание, которое кто-то вздумал разрядить шуткой:

— И сколько же это было баллов по шкале Рихтера?

— Пора пересмотреть эту шкалу, — проворчал профессор, отвернувшись, — в моем случае прибор зашкалило бы...

### Звание или знание?

Когда появились электрические фонари, в английском парламенте была создана комиссия для обсуждения вопроса о заме-

не газового освещения электрическим. На первом же заседании этой комиссии была сформирована подкомиссия, которой поручили собрать мнения специалистов, в том числе и Томаса Эдисона, энергично внедрившего электрическое уличное освещение в США. Но когда мнение Эдисона было прочитано, председатель комиссии заявил:

— Поражаюсь, как можно всерьез рассматривать мнение этого человека? Да будет всем известно: у него нет профессорского звания, больше того — даже инженерного диплома!



— Но ведь и у вас, сэр, — простодушно возразил один из членов комиссии, — нет диплома, а тем не менее вы беретесь обсуждать технические вопросы.

— Тише, тише, — дружно зашикали на зарвавшегося оппонента окружающие. — Вы что, забыли: ведь наш досточтимый председатель не кто-нибудь, а лорд. Для лордов какой-то там диплом вовсе не обязателен!

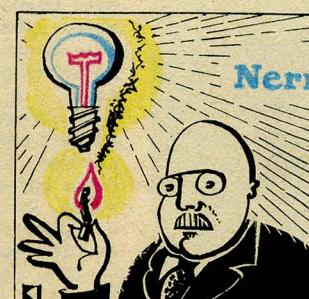
## Досье эрдита

### Электролампа загоралась от... спички

Недавно в люстре одного из учреждений Бухареста была обнаружена чудом сохранившаяся лампочка Эдисона. К удивлению присутствующих, она при включении загорелась, но не мгновенно, как мы привыкли, а разгоралась до полного накала более минуты. Но это не было дефектом лампочки, хотя ее срок службы составил около 80 лет...

Путь к созданию современной лампы накаливания, кажущейся элементарной по конструкции, был весьма не прост. Для повышения световой отдачи ее нить необходимо было нагревать до очень высоких температур, но тогда она, даже изолированная от воздуха, быстро испарялась, и лампочка «перегорала». Изобретатели отыскивали материал, способный выдерживать высокие температуры. Были предложены металлы: осмий, тантал и вольфрам, а также углерод. В конст-

рукции своей лампочки Эдисон применил угольную нить накаливания, а уголь, как известно, имеет отрицательный температурный коэффициент сопротивления, то есть в отличие от металлов его сопротивление при увеличении температуры понижается. Поэтому 16-свечевая лампочка Эдисона (55Вт, 110В) в рабочем состоянии имела сопротивление 220 Ом, а в холодном — вдвое большее. Этим и объясняется ее странное поведение.



Выдающийся русский электротехник П. Н. Яблочков предложил для лампочек накаливания материал, обладающий таким же

свойством в еще более резкой степени. Это был каолин!

Но все объяснялось очень просто. Яблочков изобрел дуговую лампу — «свечу Яблочкова». Для изолирования двух вертикальных электродов лампы друг от друга ему пришлось применить огнеподушную глиняную массу. Работая со свечой, он заметил, что изолирующая масса во время горения дуги становилась проводящей и тоже испускала свет. Подобно углероду каолин имел отрицательный температурный коэффициент, что представляло некоторые трудности, но зато он был рекордно тугоплавок.

В своих лампочках накаливания Яблочков применял каолин в виде пластин, трубочек, нитей и изгибал их в форме фигур, букв. Лампы испускали красивый и ровный свет. Они могли работать и на открытом воздухе, но обладали одним недостатком — чтобы они зажглись при включении электричества, их необходимо было подогревать. Позднее В. Нернст, использовавший идею Яблочкова, в своих первых лампах подогревал нити накала обычной спичкой.

Б. ХАСАПОВ,  
инженер

Новороссийск

## Кто есть кто

### Изобретатель цветомузыки

Конец XIX — начало XX века... Европа охвачена массовым экспериментаторством и поисками новых путей в искусстве.

Профессиональный художник, англичанин Александр Римингтон, задумал сочетать живопись и музыку, строит специальное устройство для извлечения цвета — цветовой орган. Закончил он его в 1893 году, а спустя два года дал первый концерт цветомузыки.

Орган представлял собой громоздкое сооружение, включавшее клавиатуру для управления цветом и панель с цветными фонарями, зажигавшимися от нажатия клавиш. Игра на цветовой клавиатуре напоминала исполнение на музыкальном инструменте. Цветной свет проецировался на экран, в качестве которого использовались холст, драпировки, вуаль, натянутые нити. Изобретатель полагал: спектр может быть разбит на пять октав по светлote, что и нашло отражение в структуре цветовой клавиатуры.

Смешение красок на экране Римингтон получал с помощью трех основных цветов: красного, зеленого и синего. Он пытался вводить в цветокомпозицию формы, для чего ставил на пути проекционного луча обтюраторы, шторки, трафареты.

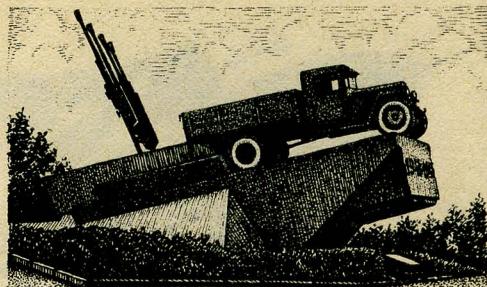


Цветовая партия исполнялась под аккомпанемент фортепиано, органа и оркестра. После первого же концерта цветомузыки к изобретателю приходит шумный успех. Он начинает интенсивно экспериментировать. В 1911 году публикует книгу «Цветомузыка: искусство подвижного цвета».

Хотя Римингтон пришел к идеи цветомузыки самостоятельно, позже он знакомится с творчеством А. Н. Скрябина, в том числе с его знаменитой симфонией «Прометей», включавшей новаторскую «партию света». Римингтон намеревался исполнить произведение русского композитора, но начавшаяся первая мировая война смешала все планы... Оригинальное в истории техники устройство не сохранилось.

Л. МЕЛЬНИКОВ,  
кандидат искусствоведения

Рис. Владимира  
ПЛУЖНИКОВА



## Поэты и... пистолеты

То, что подлинная поэзия неотделима от жизни в ее развитии и не чуждается прогресса в технике, подтверждают и строки, относящиеся к... личному огнестрельному оружию.

Например, А. С. Пушкин в сцене дуэли из «Евгения Онегина» совершенно точно описал кремневый пистолет, его заряжение: «В граненый ствол уходят пули... Вот порох струйкой сероватой... Гремит о шомпол молоток...» Это не только замечательные стихи, но прямо-таки наставление по стрелковому делу.

Спустя несколько десятилетий другой великий русский поэт, Н. А. Некрасов, в «Кому на Руси жить хорошо» допустил на первый взгляд парадоксальную фразу: «Он пистолетик выхватил, как сам такой же толстенький, и дуло шестистрельное на странников навел...» Да это же один из первых револьверов, в котором ствол еще не отделен от барабана!

Наступил век социально-экономических преобразований. И мы уже не удивляемся, встречая в стихотворных произведениях наименования образцов индивидуального стрелкового оружия. Вспомним чеканные строки В. В. Маяковского: «Ваше слово, товарищи маузер!» Или образное сравнение К. М. Симонова: «Курок парабеллума на суппорте станка».

Н. САХНОВСКИЙ,  
капитан в отставке

г. Волхов

## Неизвестное об известном Бунзеновская «таблица штрафов»

Сведущему в истории науки человеку знакомо имя Роберта Вильгельма Бунзена (1811—1899) — немецкого химика, иностранного члена-корреспондента Петербургской АН, подарившего

Тот, кто:

Ведет опыты со зловонными газами не в вытяжном шкафу	16
Оставляет открытый газовый кран	12
Бросает в раковину бумаги и тряпки, которые могут засорить спускные трубы	3
Не уменьшает пламя горелки, не используемой в данный момент в работе	3
Не закрывает водопроводный кран	3
Не запирает в шкаф казенную лабораторную посуду после работы	6
Оставляет приборы после опытов на столе	6
Оставляет весы и гири на ночь на столе	12

## Новые памятники старым машинам

Сообщают о трех, на мой взгляд, очень интересных памятниках техники. Первый установлен в депо Новосибирск. Это мощный грузовой паровоз ФД 21-3000. Он поставлен на вечную стоянку по инициативе и силами комсомольцев и ветеранов войны и труда в честь 40-летия Великой Победы. На территории нашей страны коммюнике серии ФД установлены еще в девяти депо: Рыбное, Искра, Курган, Свердловск-Сортировочный, Гребенка, Московский-Сортировочный, Харьков, Вещагино и Тюмень.

Второй памятник — грузовой паровоз средней мощности ЭМ 721-83. Он установлен на вечную стоянку в поселке имени Павлика Морозова Ленинградской области. Здесь в 1942—1943 годах проходила знаменитая Дорога жизни. Примечателен тот факт, что именно этот паровоз доставил в Ленинград с Большой земли первый состав с продовольствием сразу же после прорыва блокады, о чем свидетельствует надпись на его тендере. Еще долго после войны «момка» трудилась на разных железных дорогах. Паровозы серии «Э» установлены, в общих сложностях, в двадцати пяти депо.

Третий памятник — пассажирский троллейбус МТБ-82Д. Эта машина многие годы служила основным городским троллейбусом. Вначале ее выпускал Московский машиностроительный

завод, а с 1951 года — завод имени Урицкого в городе Энгельсе. По элементам кузова МТБ-82Д был унифицирован с автобусами ЗИС-154, ЗИС-155 и трамваем МТБ-82. Троллейбус МТБ-82Д № 50 восстановлен киевлянами в 1985 году, когда отмечалось 50-летие открытия троллейбусного движения на Украине. Интересная деталь: он станет первым в нашей стране троллейбусом, работающим на музейном маршруте.

Е. СЕВАСТЬЯНОВ,  
кинотехник

Киев

## ЗИС-5 на постаменте

Летом 1942 года к аксайской переправе под натиском фашистских полчищ отходили части Красной Армии. Зенитчики стойко отражали налеты вражеской авиации, беспрерывно бомбившей переправу. Среди шедшей через Дон техники находились тогда немало автомобилей ЗИС-5.

Трехтонный грузовик ЗИС-5 был прост, но очень удачен по конструкции. Производство различных его модификаций про-

должалось тридцать лет — с 1933 по 1963 год. Автомобиль не требовал квалифицированного обслуживания и с первых дней войны стал одной из основных грузовых машин на фронте.

После эвакуации автозавода из Москвы его цехи стали работать в нескольких тыловых городах. В условиях нехватки материалов и оборудования они начали выпускать упрощенный вариант грузовика ЗИС-5В, который можно было узнать по деревянной кабине и угловатым крыльям. Однако автомобиль не утратил своих основных достоинств, прослужил до конца войны и вернулся к мирному труду.

В 1946 году в Москве прекрасили выпуск ЗИС-5В, но еще не один год его продолжали выпускать на Уральском заводе в Миассе под маркой УралЗИС-5В.

На сделанном мною рисунке — один из таких автомобилей, установленный на пьедестале в городе Аксае. Композиция дополнена стволами зенитных орудий. Это памятник воинам — участникам боев на аксайской переправе, сооруженный в канун 40-летия Победы.

П. ЧЕРНОВ,  
радиоинженер

Ростовская обл.

«Таблица штрафов» сыграла немалую роль в наведении порядка среди студенческой вольнолюбивости: ведь таблица карала за любую

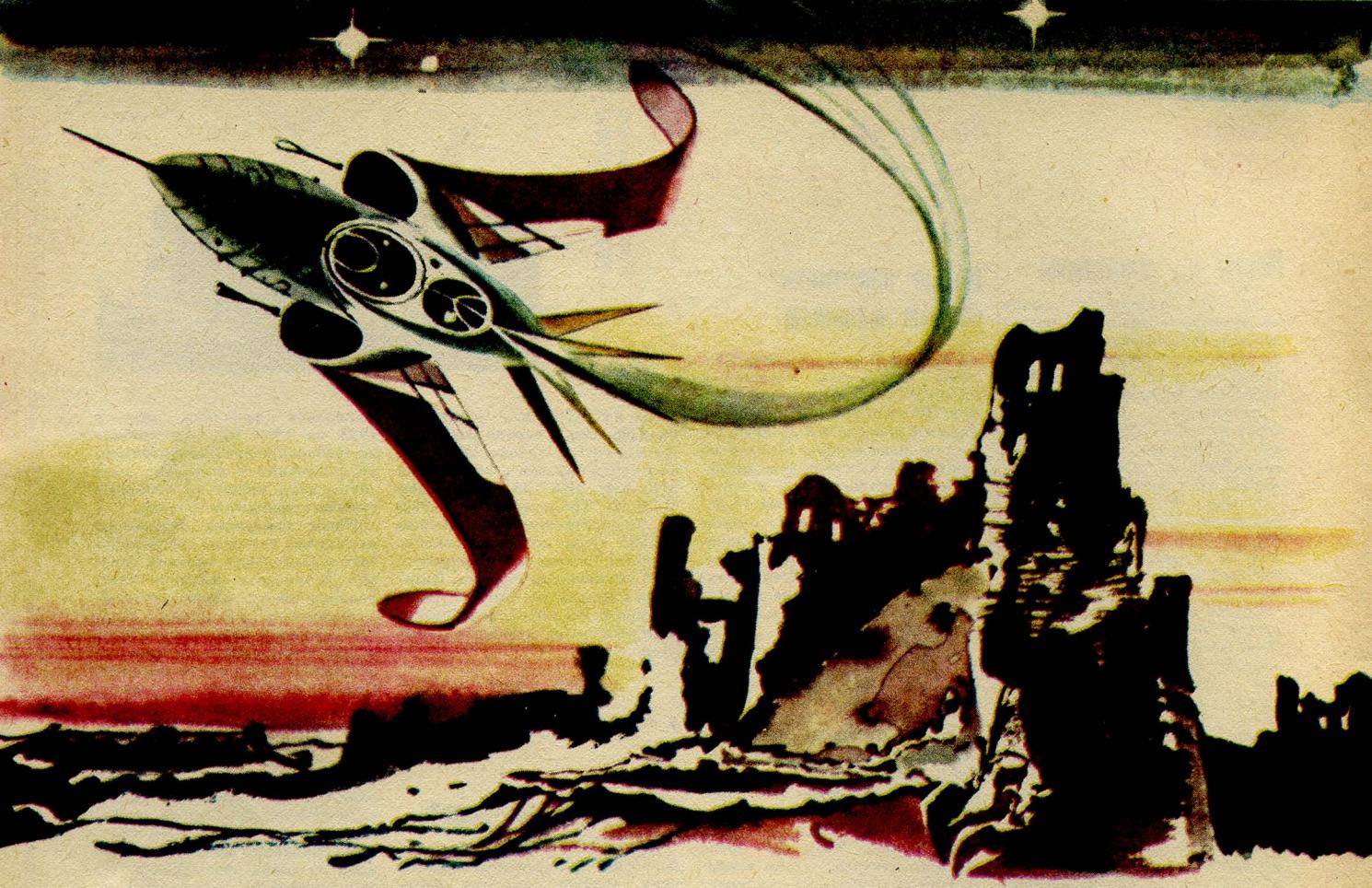


строгие бунзеновские правила оборачивались тем, что на одежде и пальцах его учеников было куда меньше пятен и ожогов, чем у тех, кто работал в других лабораториях.

Прощавшиеся студенты безропотно отдавали означенные в таблице крейцеры своему учителю. Они знали, что деньги эти пойдут на пополнение научной университетской библиотеки, на приобретение тетрадей, карандашей и лабораторной посуды. И не случайно все те, кто прошел выучку у Бунзена, впоследствии сами не уставали приучать своих подопечных к прилежности, бдительности и осмотрительности.

Остается добавить, что сам Бунзен пришел к пониманию необходимости соблюдать технику безопасности на основе горького опыта — проводя свою первую крупную работу, он при взрыве в лаборатории потерял глаз и тяжело отравился мышьяком.

Д. АРНАУДОВ,  
инженер



# АМАЗОНИЯ, ЯРДАНГ «ВОСТОЧНЫЙ»

Сергей ПАВЛОВ

Самое приятное время поселковых суток — утро. Когда спортивная разминка веселит твое гибкое и легкое здесь, как у ребенка, тело. Когда колющие струи душа смывают остатки смутной тревоги, навеянной за ночь какими-то неосознанными сновидениями. Когда спокойно завтракаешь, наблюдая сквозь прозрачную стену кафе, как лавина света сподзает с хребтов высокогорной Фарсиды...

Не успел я поднести кофейную чашку к губам — в нарукавном кармане запищало. Затем я услышал:

— Вадиму Ерофееву — Артур Кубакин. Первый ангар, старт в семь ноль-ноль, борт номер триста тринадцать.

Взглянув на часы, я, обжигаясь, сделал глоток (кофе был превосходный) и помчался в экипировочную первого ангара. Кубакину удалось привучить всех ценить его веское слово. Если Кубакин сказал «старт в семь ноль-ноль», то пассажир обязан знать, что в семь ноль одна Кубакин может запросто улететь в столицу без пассажира. Все наши пилоты стремились Кубакину подражать, и мы, которые непилоты, слишком часто оказывались в зависимости от их предполетного настроения.

Парни из команды шлюзового обеспечения сноровисто втиснули меня в эластично-тугие доспехи высотного костюма — ни вздохнуть, ни охнуть, — с отвратительным скрипом зарастили входной шов термостабилизирующего спецкомбинезона («эскомба» на местном жаргоне) и рывком затянули металлизированные ремни. Было слышно, как на стенде контроля шипит моя кислородная маска.

— Диспетчерская — Ерофееву! — рявкнул под потолком зонник внутрипоселковой связи. — Ерофеев, срочно зайдите к главному диспетчеру.

Я уклонился от готового опуститься на мою голову гермошлема, сказал в потолок:

— Ерофеев — Можаровскому! Адам, я уже в эскомбе, а через три минуты выход в шлюз.

— Чья машина?

— Аэр Кубакина.

— Кубакин подождет. Беги сюда, дело срочное. Мое недовольство Адам игнорировал. Прежде

чем диспетчерская вырубила связь, я услышал, как он сказал там кому-то: «Идет Ерофеев, идет».

Чертыхнувшись, я велел содрать с себя эскомб и спешил наверх в высотном костюме.

Коридор, эскалатор с поворотом налево. Лифт, коридор, второй эскалатор с поворотом направо. Эскалатор без поворота и верхнее фойе с живописным «земным уголком». В «уголке» — клеккая зелень березы, вольера, в которой орали от тесноты у кормушек желтые попугайчики.

Верхний куб нашего гермопоселкового здания-пирамиды — царство диспетчеров и связистов. Мимоходом я заглянул в безлюдный кабинет Можаровского и, никуда уже не заглядывая, направился прямо в диспетчерский зал. Меня угнетало предчувствие: что-то случилось на буровой и долгожданный мой отдых в столице опять пропадет.

С этим предчувствием я вошел в зал. У западной секции обширного пульта диспетчерского терминала стояло человек восемь. Можаровский сидел — рыжая его голова выделялась на фоне светящегося экрана сектора Амазонии. Когда я вошел, он зачем-то выключил экран, и все уставились на меня.

— В чем дело? — спросил я.

— Да вот, понимаешь... — проговорил Адам, освобождая кресло.

Я оглядел траурные физиономии расступившихся передо мной операторов, приблизился к пульту вплотную. На панели сектора Амазонии бесполезно мигали светосигналы автоматического вызова на связь. Буровая не отвечала. Едва я вытянул руку с намерением включить экран — операторы, словно опомнившись, отошли и распределоточились по своим рабочим местам. Это меня испугало. Вдруг вспомнился сегодняшний сон. Во сне я переходил покрытое мокрым снегом русло горно-таежной речушки, и где-то выше по руслу с треском лопнул ледяной затор...

— Почему молчит буровая? — спросил я.

— Ты сядь, Вадим, сядь, — мягко посоветовал Можаровский.

Я пугался в светящемся разноцветье кнопок и клавиш — никак не удавалось «выловить» позицию с нужной картинкой, на экране мелькали обрывки цветных синусоид. Главный диспетчер смотрел на мои неумелые руки. Наконец посоветовал:

— Набирай команды последовательно.

Я попытался набрать полную грудь воздуха, чтобы в самой что ни на есть резкой форме высказать свое отношение к происходящему, но тугие тяжи высотного костюма вытолкнули излишек воздуха. Гнев прошел. Я стал набирать команды последовательно. Главный диспетчер ногой выкатил из-под пульта коробку для аварийных аккумуляторов, сел на нее.

Экран показал общий вид гермопоселка нашей комплексной экспедиции: среди каменистых холмов, кое-где припорошенных красным песком, черно-белое здание-пирамида — все в золотистых и багрово-огненных отблесках — и зеркально-розовые, как елочные шары, резервуары водогазовой централизации жизнеобеспечения, гофрированные полуцилиндры складов. Вид был живописный, но мне сейчас нужно было совсем другое. Мне был нужен диспетчерский пункт моей буровой.

вой. Пятой марсианской буровой с индексом Р-4500. Судя по выражению веснушчатой физиономии Можаровского, ничего хорошего там сейчас не происходило.

Помогая мне, Адам тронул несколько клавиш — на экране промелькнула оранжевая пустыня, и вдруг возникло изображение диспетчерской. За пультом никого не было, хотя там должна была быть Светлана Трофимова. Обязана быть. Даже отсюда видно, что на табло диспетчерского таймера еще не истекла последняя минута контрольного времени сеанса связи.

— Алло, Трофимова, Светлана! — позвал я и посмотрел на Адама.

Можаровский понял мой взгляд.

— С ней ничего не случилось, — сказал он. — Впрочем... — Он подал знак кому-то за моей спиной: — Женя, ты когда включил канал на ярдант «Восточный»? Вспомни с точностью до минуты.

Оператор-связист Женя Галкин, которого я систематически обыгрываю в бильярд, приблизился к главному.

— Точно по графику — ровно в шесть сорок пять.

— Как долго буровая не отвечала?

— Минут семь. Я перевел канал в режим автоматического вызова и зафиксировал позицию вот с этой картинкой. — Женя кивнул на экран. — Потом появилась Трофимова. Волосы в беспорядке... В спешке вышлила то, что вы уже знаете, и уверяла.

— Повтори для Вадима, он не знает.

— Вот дословно: «Извини, Галкин, здесь такое творится!.. Песков Айдарова чуть не убил!»

— Песков Айдарова?! — промямлил я. — Вы что, парни!.. Разыгрываете меня, что ли?

— Погоди, это не все, — обронил Можаровский.

— На ее руке и белом халате была свежая кровь... — добавил Женя.

— В каком месте? — спросил Можаровский.

— Собственно... несколько пятен. На пальцах, на рукаве и... вот здесь, на груди. — Галкин показал где. — И пятно на щеке. У меня сразу так... подозрение, что она не в себе.

— Конкретнее, — потребовал Адам. — Что значит «не в себе»? Умом тронулась? Или, может быть, навеселе?

— Может быть...

— Навеселе, говорите! — Я поднялся. Галкин неуверенно отступил. Главный диспетчер, обратив ко мне побагровевший затылок в завитках рыжих волос, повел рукой над пультом сектора Амазонии.

— А вот сюда, старший прораб, взглянуть хочешь? Сядь, разговор не окончен.

Сектор Амазонии ожила: организованно вспыхнули и погасли командные группы светосигналов. На экране сменилась картинка. Я узнал интерьер бурового зала.

В глубине, как всегда, хорошо освещенного рабочего зала нашей Р-4500 белели накрытые цилиндрическими кожухами громоздкие барабаны для проходческих шлангов, лоснились блеском инструментальной стали аккуратно укрепленные на стенах буровые наконечники, мигали табло температурного и газового контроля. Я перевел взгляд на агрегат обеспечения герметизации забитого в устье скважины обсадного стакана. Проходческий

шланг глянцевым телом питона свисал с желобчатого обода верхнего блок-балансира и, плотно обжатый сальником гермокольца, исчезал в направляющей, откуда начинался его четырехкилометровый путь по вертикали в промерзшие недра планеты. Двух секунд мне было достаточно, чтобы понять: буровая простирает. О том же свидетельствовала индикация: в левом нижнем углу экрана светились нули. А в правом — рдела расплывающаяся на полу рабочего зала лужа...

Уяснив наконец, что собой представляет эта ужасная лужа, я беспомощно оглянулся. Галкин ушел. Главный все так же сидел на коробке, но смотрел куда-то в сторону от экрана. Они уже это видели. Вот, значит, в чем дело...

Словно желая подчеркнуть масштабы несчастья, кто-то оставил возле кошмарной лужи залитый кровью халат. Я попытался всмотреться в синий кружок, который сиял возле воротника брошенного халата. Нет, на таком расстоянии букв не видно... Хотел попросить Можаровского дать увеличение на экран, но мне помешали. Пульт скрипнул звукосигналами столичного вызова, и чей-то голос напористо произнес:

— Центр — сектору Амазонии. Ну как у вас? Нового что?

— Ничего, — ответил, взглянув на меня, Адам. — Пятая по-прежнему не отвечает. У вас что?

— Бригада медиков в сборе. Перед стартом интересуются последними новостями.

— Все по-прежнему, — повторил Адам. — Когда вылетают?

Длинная пауза. Можаровский не выдержал:

— Нил! Берков! Аэр медиков стартовал?

— Стартовал мадаэр, стартовал! — донеслось из столицы. — Прорабу — мои соболезнования. Ну что, конец связи?

Мне было плевать на соболезнования Нила Беркова. Я разглядывал синий кружок на пропитанном кровью халате и ждал, когда Можаровский освободится. Покосившись в мою сторону, он пояснил:

— Я тут с перепугу инициативу на себя взял — медиков без твоего ведома вызвал.

— Правильно сделал. Дай-ка увеличение на экран. Вот здесь... — Я тронул то место у своего плеча, где на спецхалатах бурильщиков в синем кружке обозначены инициалы владельца.

— Уже смотрели, — сразу понял Адам. — Инициалы Эн Пэ. — Он дал на экран увеличенное изображение белых букв на синем фоне: Н. П. — Видишь?

Я не ответил. Я ожидал увидеть инициалы Айдара.

— Очевидно, халат Николая Пескова. Других Н. П. на буровой как будто бы нет?

— Других нет. — Я встал. Голова шла кругом.

Плохо помню, как добирался до экипировочной и как парни из команды шлюзового обеспечения снова натягивали на меня эскомб. Все происходящее почему-то казалось мне странным действом, не имеющим ко мне отношения. Ощущив на лице холодную кислородную маску, я сделал несколько глубоких вдохов и только после этого осознал, что в жизни моей наступает крутой поворот. Я уже не буду прорабом. Снимут с треском. Предложат убраться с Марса первым же рейсовиком. Но са-

мое страшное — если не сумеем спасти Айдара.

Шлюз-тамбур аэра был открыт, я беспрепятственно проник в кабину. В розовом полумраке горбилисьмягкими глыбами пять пассажирских кресел. Впереди отливали блеском металла амортизаторы двух пилотложементов. Я сел в ложемент второго пилота, зафиксировался и посмотрел на Артура. Его ложемент находился слева от моего и чуть впереди.

— Здравствуй, — сказал Кубакин скучающим голосом. Лицевое стекло его гермошлема было поднято, а кислородная маска, опущенная на поворотных фиксаторах, оранжевой плошкой висела под подбородком.

— Привет, — сказал я и тоже поднял стекло. Маску опускать не стал, потому что в кабинах здешних аэров постоянно ощущается характерный для Марса «букет» неприятных запахов.

— Когда садится в ложемент второго пилота, у первого обычно спрашивают разрешения, — заметил Кубакин.

— На буровую, — отрезал я. — Пулей!

Несколько мгновений пилот разглядывал меня в зеркало заднего вида. Я тоже уставился в его желтые, как у кошки, глаза. Он шевельнул рукоятками управления на концах желобчатых подлокотников. Гулко захлопнулся гермоляк, машину тряхнуло, с шипением сошлись створки шлюз-тамбура. Кубакин вызвал на связь транспортного диспетчера:

— Выполняю рейс первый столичный. Прошу старт.

— Отменяется, — сказал диспетчер. — Выполните первый на пятую Р-4500, Амазония, ярданг «Восточный». Старт разрешаю.

Рывок вдоль ствола катапульты, шумный выхлоп. Я зажмурился от обилия дневного света, хлынувшего в кабину сквозь прозрачную выпуклость блистера. Невыносимо тонко ныл мотор, грудь сдавливало тяжестью ускорения, впереди ничего, кроме светло-желтого неба, не было видно.

Со звонким шелестом сработали механизмы синхронного наращивания плоскостей, и в обе стороны, как всегда неожиданно, выметнулись, блеснув на солнце, очень длинные, розовые, почажи изогнутые крылья. Корпус поколебало судорогой аэродинамической встрияски, тяжесть исчезла. Артур Кубакин, накренив машину, заложил глубокий вираж, и слева по борту вдруг вынырнула вздыбленная под крутым углом обширная горно-вулканическая страна. Дымящийся под невысоким утренним солнцем ландшафт выглядел первобытно и мрачно. Мрачный ландшафт, мрачное настроение. Мрачный пилот.

Я пытался представить себе, как все это могло случиться на буровой. Не знал, что и думать. Кровавую стычку как следствие «неуправляемой ссоры» (гипотеза Можаровского) я начисто исключал, потому что своих людей знал лучше, чем собственные пять пальцев. Насмешник и шутник-задира Карим Айдаров в принципе мог бы всплыть. Резкий жест, резкое слово... Но Коля Песков, голубоглазый добряк богатырского телосложения, в роли героя «неуправляемой ссоры» совершенно не смотрится, хоть так его поверни, хоть этак. Кроме того, Песков и Айдаров друзья. Пять

лет работают вместе, и делить им, кроме забот о глубоком бурении в здешних условиях, нечего. Но это с одной стороны. С другой — страшный ха-лат Николая, ужасная лужа, сорванный радио-сеанс. «Извини, Галкин, у нас тут такое творится! Песков Айдарова чуть не убил!» Чушь какая-то!..

На маневр разворота ушел весь запас высоты, и теперь наш розовокрылый аэр низко летел над западным склоном Фарсида. Даже слишком низко, пожалуй. По причине сильной разреженности атмосферы Марса здешние авиаторы — изумительные мастера бреющего полета. Кубакин — мастер из мастеров. Он же постоянный лидер соревнований по экономии полетного энергоресурса. Чем ниже — тем экономичнее полет наших птиц. Я стал смотреть на быстро мелькающие под носовой частью блистера верхушки скал.

Черные базальтовые глыбы, полузысыпанные песками цвета ржавчины и глинистой пылью цвета битого кирпича. Экономия энергоресурс, Кубакин, похоже, готов был вспороть базальты Фарсида опорными лыжами: перед носом аэра на неровностях склона уже трепетала, словно добыча в когтях у орла, крылатая тень.

Пружинно вздрогнув, машина качнулась с крыла на крыло. Кабина дернулась и резко накренилась вправо, а слева по борту — под самым изгибом крыла — иззубренным лезвием промелькнул гребень стены обрыва.

— С ума сошел?! — выкрикнул я, хватаясь за подлокотники ложемента.

Артур не ответил. Я чувствовал, как все его существо излучало сквозь оболочку эскомба флюиды непримиримости.

— Если я тебе в тягость, так хоть себя пожалей!

— Ремень застегни, — отрезал пилот.

То ли мой окрик подействовал, то ли Кубакин в самом деле решил себя пожалеть, но аэр постепенно выровнял крен и добрал высоту. Теперь мы шли над сильно кратерированной местностью, изрезанной извилистыми каньонами. В каньонах зловеще курился туман. Гигантские ступени застывших миллиард лет назад потоков лавы придавали ландшафту вид таинственный и романтический. Мне, к примеру, они чертовски напоминали черные руины каких-то странных ступенчатых крепостей... Низменные места здесь все еще утопали в утреннем сумраке, густые тени преувеличивали глубину провалов и кратерных ям.

Взглянуть на Олимп мешал гермошлем: пришлося повернуть голову вправо до боли в шейных позвонках. Сказочно громадный лавовый щит высохшего вулкана отсюда казался мне подвсплывшей над неровностями горизонта подводной лодкой немыслимого размера, а смягченные расстоянием обводы вулканического конуса представлялись обводами ее рубки, выше которой были только просторы желтого неба. Впрочем, там, выше конуса, даже атмосферы не было. Практически не было. Уж и не знаю, как и на чем могла держаться возле вершины блеклая полоса полу-прозрачных облаков... Внезапно я осознал, зачем мне понадобился Олимп: я прощался с планетой. И когда я это осознал, сердце дрогнуло. Я понял, что близок к состоянию полной внутренней капитуляции. Нехорошее, мутное, недостойное челове-

ка ощущение. В такие минуты мужчины плачут. Я разозлился. Как-нибудь сумею обойтись без Марса, если Марс надумает обойтись без меня.

В шлемофоне залыл сигнал вызова. Сквозь свист мотора пробился голос главного диспетчера:

— «Чайка» — триста триадцать, на связь!

Одним движением Кубакин вскинул на лицо кислородную маску, чтобы плотнее «сел» внутри гермошлема ларингофон:

— Я — «Чайка», бортовой номер триста триадцать, Артур Кубакин.

— Вадим... слышишь меня? — спросил Можаровский. Не знаю, какие нервные силы управляют термодинамикой моего организма, но в этот момент я похолодел от макушки до пят. — Есть сообщение: медики выруливают на буровую с юга. Сейчас они на широте горы Павлина. Вы опережаете их, по моим расчетам, на десять минут.

Термодинамический эффект сработал в обратную сторону — мне стало жарко и душно.

— Спасибо за информацию.

Навстречу неслись и стремительно исчезали под днищем кабины волнистые гряды пропитанных ржавчиной и припорощенных инеем дюн. Царство Ржавых Песков. С ледовой шапки марсианской арктики к подножию колоссального горного вздутия, называемого Фарсидой, ежедневно стекают студеные ветры и волокут сюда все, что им удастся сдирать по пути с равнинных просторов Аркадии и Амазонии. Даже небо здесь розовое от постоянно взвешенной в воздухе красной пыли.

Я смотрел на прыгающую по верхушкам дюн трепетную тень аэра и уже не ждал от главного ничего, кроме обычной формулы прощания. И молчал от ошеломления, непонимания, страха. Не далее как вчера я оставил на абсолютно благополучной буровой пятерых совершенно нормальных товарищей своих, друзей, с которыми бок о бок... все эти годы. Перед сном, во время вечернего сеанса связи, я долго разговаривал со Светланой. Она была, как всегда, мила, остроумна. Нам бывает скучно друг без друга, хотя, когда мы вместе, я очень устаю от иссушающей сердце неопределенности, устранить которую почему-то не в силах ни я, ни она...

— Адам, а может, все они чем-нибудь отравились?

— Но что это меняет?..

Впереди над волнистой линией близкого здесь горизонта вспыхнул солнечный зайчик. Блеснуло коротко, но светло и ясно, будто вспыхнуло на солнце чистое зеркало. Это уже верхушка здания буровой. Вернее — антенна системы спутниковой связи «Ареасат», похожая на маленький зеркальный парус. Через две-три минуты машина сядет — и я наконец узнаю, в каком состоянии раненый. Или раненые, если их действительно двое.

— Кубакин! — позвал Можаровский.

— Слушаю! — быстро откликнулся тот.

— Артур, Ерофеева без оружия из кабины не выпускать!

Аэр с головокружительным креном вошел в разворот над оранжевым, мягко всхолмленным «блином» пустыни.

— Жди Ерофеева, — напутствовал пилота Можаровский, — кабину не покидай. Вадим, будь осмотрителен, действуй без риска.

Я пытался высмотреть на выраже приметный здесь ориентир — группу линейных борозд выдувания. Группу неглубоких ветровых долин. То, что мы называем ярданами. Пока я соображал, где их искать, вставший дыбом «блин» западной Амазонии закатился куда-то назад и, неожиданно вынырнув из-под слепящего солнца, ухнул вниз. Меня слегка замутило, я впрыснулся в респиратор дыхательной маски мятный аэрозоль. Машина выпрямилась и, клюнув носом, пошла на снижение вдоль прямолинейной, как городской проспект, долины — центральной в группе из трех чисто вылизанных ветрами долин-ярданов, разделенных между собой узкими грядами.

Свист мотора сменило шипение тормозной воздушной струи, и, как только амортизаторы приняли на себя удар опорными лыжами, я вскочил и, пригнув голову, чтобы не стукнуться о потолок, кинулся к выходу. В шлюз-тамбуре меня остановил закрытый люк.

## КНИЖНАЯ ОРБИТА

### ТЕМ, КТО ТВОРИТ

ПЕТРОВИЧ Н. Т., ЦУРИКОВ В. М. Путь к изобретению. М., «Молодая гвардия», 1986.

Поэт Велемир Хлебников делил человечество на две группы — приобретателей и изобретателей. Конечно, изобретателей поменьше, но не всякий изобретающий, увы, движет человечество вперед. Изобретать надо уметь.

«Как и что изобретать?» — это целая наука. О ней, исходя из собственного богатого опыта, рассказывают авторы рецензируемой книги, которая издана в молодогвардейской серии «Эврика».

Наверное, многим молодым людям хотелось бы пополнить ряды благородного племени изобретателей. Но где гарантия, что вы Кулибин или Эдисон? Изобретать велосипед все же лучше, чем томиться от безделья, но уважающий себя человек стремится осчастливить человечество чем-то новым, до сих пор неслыханным.

А вы перед тем, как представить миру плоды своих раздумий, рекомендуют авторы, обратитесь-ка во Всесоюзную патентно-техническую библиотеку (ВПТБ). Только не надо теряться. Шутка ли, ведь патентные ведомства разных стран сегодня зафиксировали около 17 млн. изобретений. В ВПТБ — более 13 млн. их описаний.

Бодро вы листаете толстенный Международный классификатор изобретений (МКИ) и с помощью дежурных патентоведов заказываете целый ворох так называемых кассет, или папок, в которых хранятся близкие к вашему кругу интересов стандартизованные описания новшеств, чертежи к ним и, самое главное, формулы изобретений. В каждой кассете — более пятидесяти изобретений.

Просматривая кассеты, вы нашли несколько аналогов, взяли их на заметку и убедились, что сформулированная вами задача среди решенных не обнаружена. Только теперь можно спокойно доводить свою идею до кондиции.

Однако изобретение изобретению рознь. В книге выделяются пять уровней изобретений.

Изобретать на первом уровне очень просто, это доступно каждому. Например, требуется очищать от металлической пыли абразивные круги, которыми шлифуют стальные детали. Механическими скребками ее не возьмешь, а сильным магнитным полем — можно. На этот способ выдано авторское свидетельство № 662331.

Задачи второго уровня обычно требуют перебора нескольких десятков вариантов, и любой грамотный специалист может такую творческую работу совершить. Здесь требуется устраниить простое техническое противоречие известным в данной отрасли способом, частично меняя один из элементов системы. Например, если картофелехранилище глубокое и емкое, то клубни при засыпке в него разбиваются, а если дно делать мелким, то пострадает

— Артур, в чем дело?

— Возьми оружие, — сказал Кубакин.

— Открой немедленно, время идет!

Я спрыгнул на хрусткий, обыкновенный грунт и поспешил к зданию буровой. Пока автоматика накачивала в шлюзовой тамбур мутный от снежной пудры и глинистой пыли воздух, я раздумывал, что мне делать после термальной и моечной обработки. Раздеваться в экипировочном отсеке не стоит. Во-первых, это непозволительно долго. Во-вторых... в общем, раздеваться не надо. И гермослем не стоит снимать — лучше сохранить за собой преимущества автономного дыхания. На всякий случай.

В клубах пара стал расширяться светлый прямоугольник прохода в экипировочную. Сердце забилось чаще. Мне казалось, в этом отсеке меня ожидает нечто ужасное. Вперед!

(Окончание следует)

вместимость. И вот в авторском свидетельстве № 715406 предложено делать дно в приемной камере овощехранилища на пружинах переменной жесткости. Картофель теперь не станет падать с высоты, а будет плавно опускаться вместе с дном по мере заполнения камеры.

Изобретения первых двух уровней составляют примерно 77% патентного фонда.

Третий уровень составляют изобретения, в которых противоречие преодолевается путем полного изменения одного из элементов системы, но способом, известным в пределах данной науки. Например, замена чернил в авторучках на густую пасту — типичное изобретение третьего уровня.

Изобретения четвертого уровня основаны на крупных идеях и порождают новые технические системы. Так, в 1914 году русский революционер и изобретатель К. Шиловский, находясь в эмиграции во Франции, предложил схему гидролокатора, названного им в патенте «абсолютным акустическим лагом», и вместе с П. Ланжевеном построил действующую модель локатора с генератором и приемником ультразвуковых колебаний.

Наконец, к изобретениям пятого уровня, которые следуют непосредственно за новыми открытиями и создают новую отрасль техники, можно отнести радио, автомобиль, самолет, ЭВМ, лазер.

Авторы действительно учат изобретать, и каждый участник движения НТТМ найдет в этой книге полезный совет, интересную информацию.

# КАК МАШИНА УЧИЛАСЬ... ХОДИТЬ

К 3-й стр. обложки

**Дмитрий НАДЕЖДИН,**  
инженер

Мы уже рассказывали о летающих (№ 10 за 1986 год), плавающих (№ 12 за 1986 год) автомобилях. Теперь наступила очередь ходящих.

Начало шагающим устройствам положило... неверие механиков в способность колеса играть роль движителя. Поэтому колеса первых самодвижущихся экипажей, оснащенных паровыми машинами, не делали ведущими, а лошадь — традиционную тягловую силу — пытались заменить механическим подобием.

Так в 1813 году поступил англичанин Брантон. Забавный паровоз его конструкции, увенчанный высокой дымовой трубой, катил по рельсам, отталкиваясь от них двумя железными «ногами» (1). При мерно в то же время на английских дорогах появились паровые дилижансы. И в их конструкции сказалось неверие в возможности колесного движителя. Под днищами дилижансов виднелись гайды — шарнирные упоры, приводимые от бортовой паровой машины. Такой движитель в 1824 году применил Д. Гордон (2) и спустя два года Г. Герней.

Сложные и ненадежные гайды не нашли широкого применения. Однако в начале XX века нашлись энтузиасты, пытавшиеся с помощью подобных упоров улучшить проходимость автомобилей. В 1908 году венгр Ф. Дедич заменил на своей легковушке задние колеса тележкой (3), по бокам которой торчали пары «ног», приводившиеся от ведущего заднего моста. К подобному конструктивному решению прибег уже в наше время и самодеятельный конструктор И. Лягуша из Ворошиловградской области. В 1975 году он смонтировал колесно-шаговую тележку массой 50 кг (4). Не первую: «Восемь лет я занимаюсь конструированием шагающих механизмов», — рассказывал энтузиаст. — Построил четыре маленьких и шесть больших моделей. Последняя снабжена электромотором мощностью 250 Вт и развивает скорость 5 км/ч».

В 1984 году в Грузии спроектировали и изготовили своеобразный

шагающий трактор (5), предназначенный для сельскохозяйственных работ на горных склонах.

Не менее интересны стандартные с виду автомобили с шагающим шасси. Например, американский легковой вездеход «Терра стар» (6). На его оси вместо обычных колес установлены звездочки, к которым под углом 120° крепили три ведущих ролика с надетыми на них баллонами низкого давления. По шоссе «Терра стар» катит как обычный автомобиль. А на бездорожье каждая звездочка вращается самостоятельно и машина как бы переступает колесами. Она довольно легко перешагивает через канавы и холмики, преодолевает рыхлый снег и топи.

По подобной конструктивной схеме построили свой вездеход и испанские конструкторы (7).

Шагающий механизм выбрали и специалисты голландской фирмы ИХЦ, когда им заказали самоходную амфибию для дренажных работ (8). Ее оборудовали четырьмя выдвижными, гидравлическими «ногами» с барабанами-поплавками на концах. Преодолевая трясину, водитель мог выпустить «конечности», чтобы нащупать твердую почву, приподняться на глубоких местах. А на шоссе машина как бы поджимала механические «ноги» и катила на барабанах.

Интересный вездеход «Икс-мышь» создали в 1976 году шведские инженеры. Каждое колесо они установили на полуметровом балансире, принимавшем по команде водителя заданное положение. Подъехав, скажем, к вертикальной стенке, машина (9) приподнималась, поочередно заносила на преграду передние колеса, затем вплюзала на нее всем корпусом и подтягивала задние колеса. Во время погрузки шведский вездеход приседал и даже укладывался «на брюхо». Умение привставать пригодилось «иксусу» при форсировании речушек вброд. На косогоре водитель поднимал колеса с одного борта и «поджимал» с другого. В результате корпус сохранял горизонтальное положение.

До сих пор мы рассказывали о машинах с комбинированными и колесно-шагающими движителями. А что же с «чистыми» шагохо-

дами? Были и такие. И профессиональные, и самодеятельные конструкторы давно пытаются создать транспортер, движитель которого копировал бы походку самых разнообразных животных — от лошади до сороконожки.

Еще в конце XIX века известный русский математик П. Чебышев построил модель «стопоходящей машины» (11). Ее ноги-упоры приводились сложной системой рычагов, причем каждая конечность описывала траекторию, близкую к той, которая свойственна ноге человека. Машина П. Чебышева получила начало так называемому «траекторному направлению» в истории шагающих механизмов.

Есть неподтвержденные сведения о том, что в начале столетия по улицам Нью-Йорка вышагивал «паровой человек». А в 1903 году на страницах немецких газет и журналов появились изображения «механической лошади» (10). На месте головы у нее сверкали ацетиленовые фонари, там, где у нормальной лошади хвост, торчала заводная ручка бензинового мотора, а на «загривке» — руль, с помощью которого водитель управлял диковинным сооружением.

Воспроизвести кинематику хождения оказалось крайне трудно, и большинство изобретателей предпочло заняться копированием более простого переступания. Так, в начале нынешнего века немецкий инженер Венцлаф заменил на грузовике все четыре колеса удлиненными полозьями, размещенными попарно у бортов (12). Каждая пара описывала одинаковые кривые, смещаясь вперед. Затем на переднюю пару полозьев переносился кузов грузовика, а под него подтягивались задние полозья. У Венцлафа последователей не нашлось — слишком сложным оказалось устройство переступающей машины, да и в скорости она уступала даже пешеходам.

Интерес к шагающим механизмам не иссяк и поныне. Ими занимаются профессионалы и любители — напомним о некоторых агрегатах. В свое время на страницах «ТМ» рассказывалось о «ровноходе» ленинградца В. Лобачева, «шагоходе» москвичей Н. Гончарова и Б. Мирошникова (№ 5 за 1976 год),

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ

П. Скрипинский — Пересмотреть проект! . . . . . 2

### НАВСТРЕЧУ ХХ СЪЕЗДУ ВЛКСМ

О. Боброва — Как заработать миллион? . . . . . 5

### РЕФОРМА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

С. Алексеев — Возрождение «русского метода» . . . . . 8

### К ВЫСОТАМ НТП

Л. Вяткин — Летать или парить? . . . . . 10

### УСКОРЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

В. Кириллин — Перспективы и проблемы . . . . . 14

Ресурсосбережение: возможны варианты . . . . . 16

О. Кремнев — Тепло земных глубин . . . . . 19

### К 70-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ

В. Исаев — Одна из пяти сот . . . . . 22

### АНКЕТА «ТМ» . . . . . 25

### СЕНСАЦИИ НАШИХ ДНЕЙ

Н. Шило — «Энтынвемский мамонт» . . . . . 27

### ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

В. Сергеев — «Ветра свист и даль морская...» . . . . . 29

### РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ — ДОСТОЯНИЕ НАРОДА

А. Дружинин, С. Романов — Модерн в стиле ретро . . . . . 30

А. Викторов — Судьба эмблемы МВТУ . . . . . 53

### ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

Г. Лихошерстных — О черном дереве и космосе . . . . . 36

### НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ

В. Маликов — «Парижская» пушка . . . . . 38

### КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР . . . . . 40

### ИЗ АРХИВА УЧЕНОГО

М. Волков — По сигналу беспламенного взрыва . . . . . 44

### ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА . . . . . 46

### АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

Ю. Росциус — Протоэскулапы . . . . . 48

### ТЕХНИКА И СПОРТ

А. Перевозчиков — Виндглайдеры на волне НТР . . . . . 54

### КЛУБ «ТМ» . . . . . 56

### КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

С. Павлов — Амазония, ярданг «Восточный» . . . . . 58

### К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ

Д. Надеждин — Как машина

училась... ходить . . . . . 63

### ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ: 1-я стр.— В. Рассохина, 2-я — Г. Гордеевой [м он т а ж], 3-я — В. Валуйских, 4-я — Н. Вечканова [м он т а ж].

колесно-шагающем средстве минчанина В. Ищенко (№ 5 за 1983 год), «мухоходе» москвича М. Клавдиева (№ 1 за 1983 год). Весьма интересной оказалась система шагающих устройств, разработанных под руководством профессора Г. Катыса сотрудниками одной из лабораторий Института проблем управления АН СССР (№ 2 за 1972 год).

Ведутся в этом направлении работы и за рубежом. Например, на «Автосалоне-75» в Токио демонстрировалась легковая «сороконожка» (13). На удивление зрителям, она, бойко семеня десятками упоров, размещенных под днищем, набирала скорость, разворачиваясь на месте.

Появились в последние годы и машины, спроектированные по принципу так называемой педипульсии, то есть повторяющие движения водителя, усиливаемые мощными гидравлическими приводами.

В 60-х годах американские компании «Дженерал электрик» и ТАКОМ получили задание изготовить для будущих исследователей планет Солнечной системы транспортер грузоподъемностью 100 т. Экспериментальный агрегат КАМС (14) оснастили двумя парами двухметровых «ног», управляемых электрогидравлической системой с приводом от 90-сильного бензомотора.

«Это творение человеческих рук ходит на алюминиевых ногах не хуже своего создателя, развивая скорость 8 км/ч, — описывал ре-

портер испытания 1,2-тонного агрегата высотой 3 м. — Это «чудовище» способно выполнять и деликатные операции: положив тяжелую «лапу» на куриное яйцо, оно не повредит скорлупы. Машина может стоять на двух ногах, на коленях, ложиться на живот, ей ничего не стоит внести пианино на второй этаж через окно и сорвать яблоко...»

Конструктивно подобный образец (15) изготовила и фирма «Ленд лоукомоушен лэборатори». Он предназначен для работ в труднодоступных районах нашей планеты и представляет собой грузовик с герметичной кабиной, платформой для 250 кг груза. «Механическая лошадь» развивает скорость до 10 км/ч и преодолевает подъемы в 45°.

Управление такими машинами по плечу далеко не каждому водителю.

Однако специалисты полагают, что шагоходы перспективны. И не только в будущем, при освоении Марса или Венеры, но и на Земле, где современная вездеходная техника не всегда оправдывает свое название, останавливающая перед болотами или косогорами. Только такие машины станут оснащать микропроцессорной техникой, которая будет четко и экономно манипулировать механическими «ногами», затрачивая на выбор решения — куда идти? — доли секунды. Перед теми, кто займется их проектированием, открываются замечательные перспективы...

### Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакция: К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, И. М. МАКАРОВ, В. В. МОСЯЙКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (ред. отдела науки), А. М. ПЛИСКО (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. СПИРИДОНОВ (ред. отдела техники), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

### Ред. отдела оформления

Н. К. Вечканов

Технический редактор Л. Н. Петрова

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-01 и 285-89-80, техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48 и 285-88-45; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

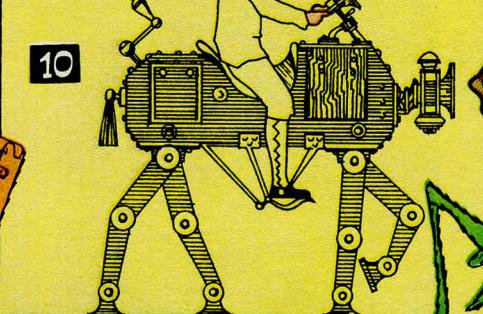
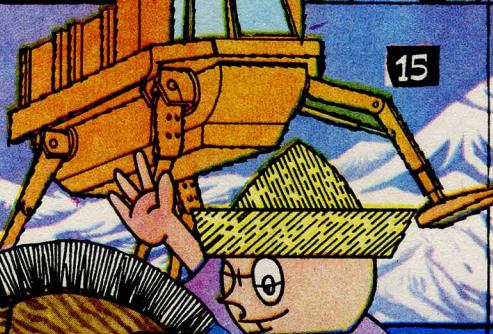
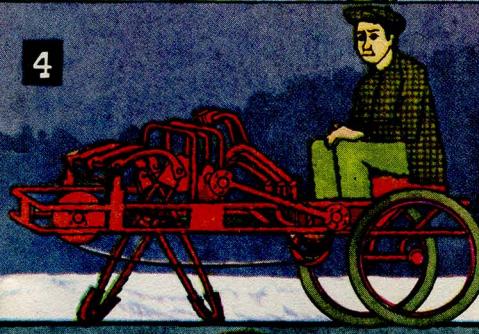
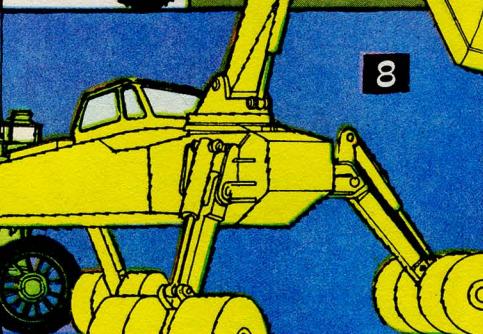
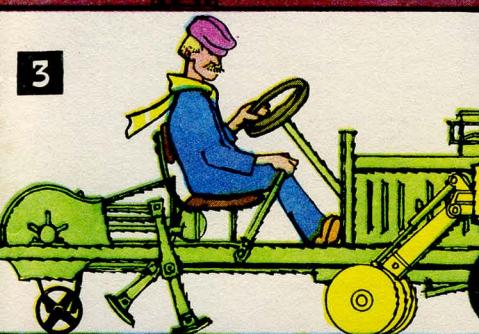
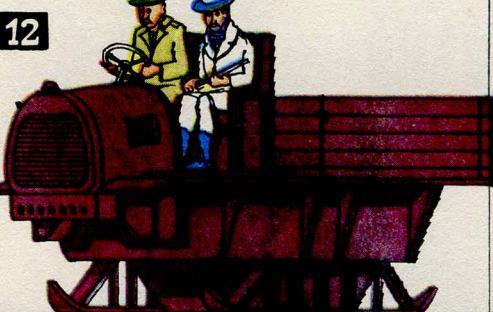
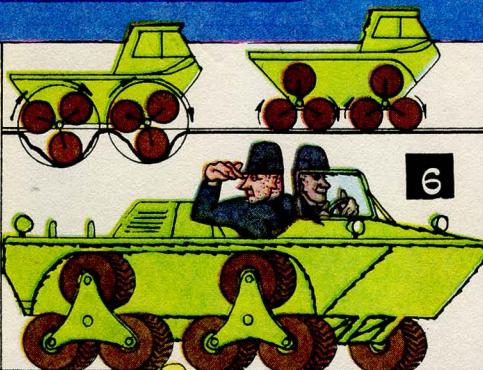
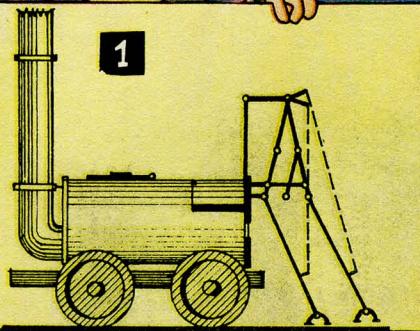
Сдано в набор 08.01.87. Подп. к печ. 24.02.87. Т05361. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 835 000 экз. Зак. 294. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Сущевская, 21.

В МИРЕ

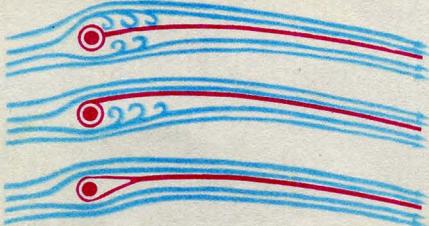
ИНТЕРЕСНЫХ

АВТОМОБИЛЕЙ

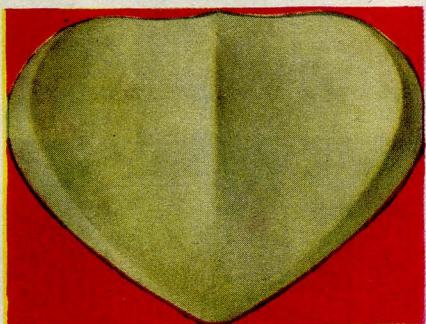




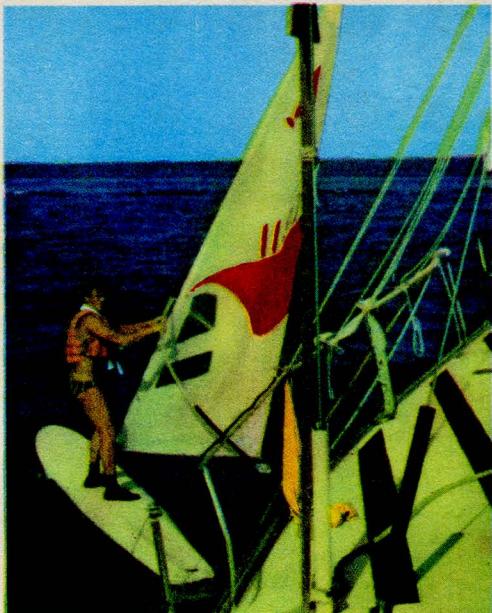
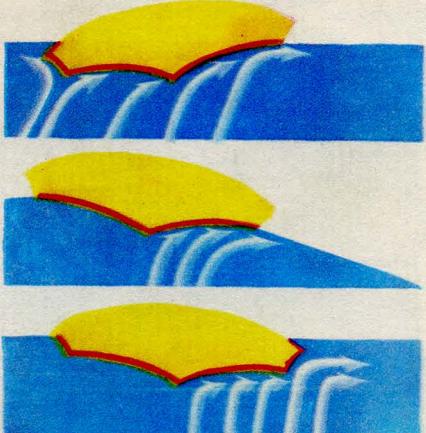
Воздушный поток обтекает парус без завихрений [конструкция паруса с «карманом»].



Один из новых видов доски.



Вогнутость позволяет создать дополнительную подъемную силу.



...Предлагаем фоторепортаж нашего специального корреспондента Александра Перевозчикова с первых Все-союзных соревнований по парусной доске среди молодых ученых на призы «ТМ».

Победителями стали: кандидат в мастера спорта СССР Лев БОГДАНОВ (начальник отдела Президиума АН СССР); кандидат в мастера спорта СССР, доктор физико-математических наук Валерий РЯБОВ (Физико-энергетический институт, город Обнинск); перворазрядник, кандидат физико-математических наук Юрий ОЗОРОВИЧ (Институт космических исследований АН СССР).

На линейке готовности — участники гонок на парусных досках.

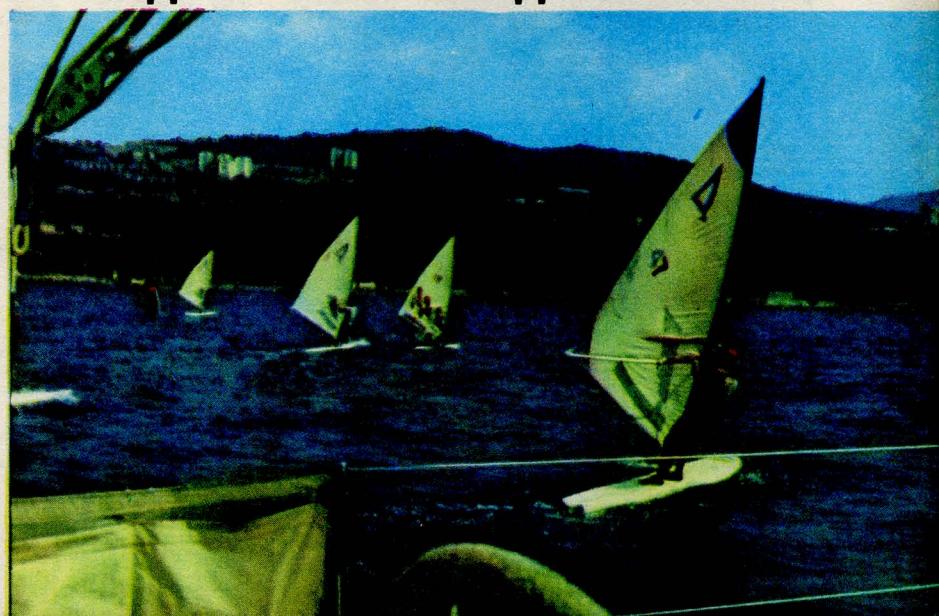
В перерыве между гонками.

Виндглайдеры берут старт.

Перед спуском на воду.

(См. статью на стр. 54—55)

## ПОД ПАРУСОМ НАД ВОЛНАМИ



Цена 40 коп. Индекс 70973