

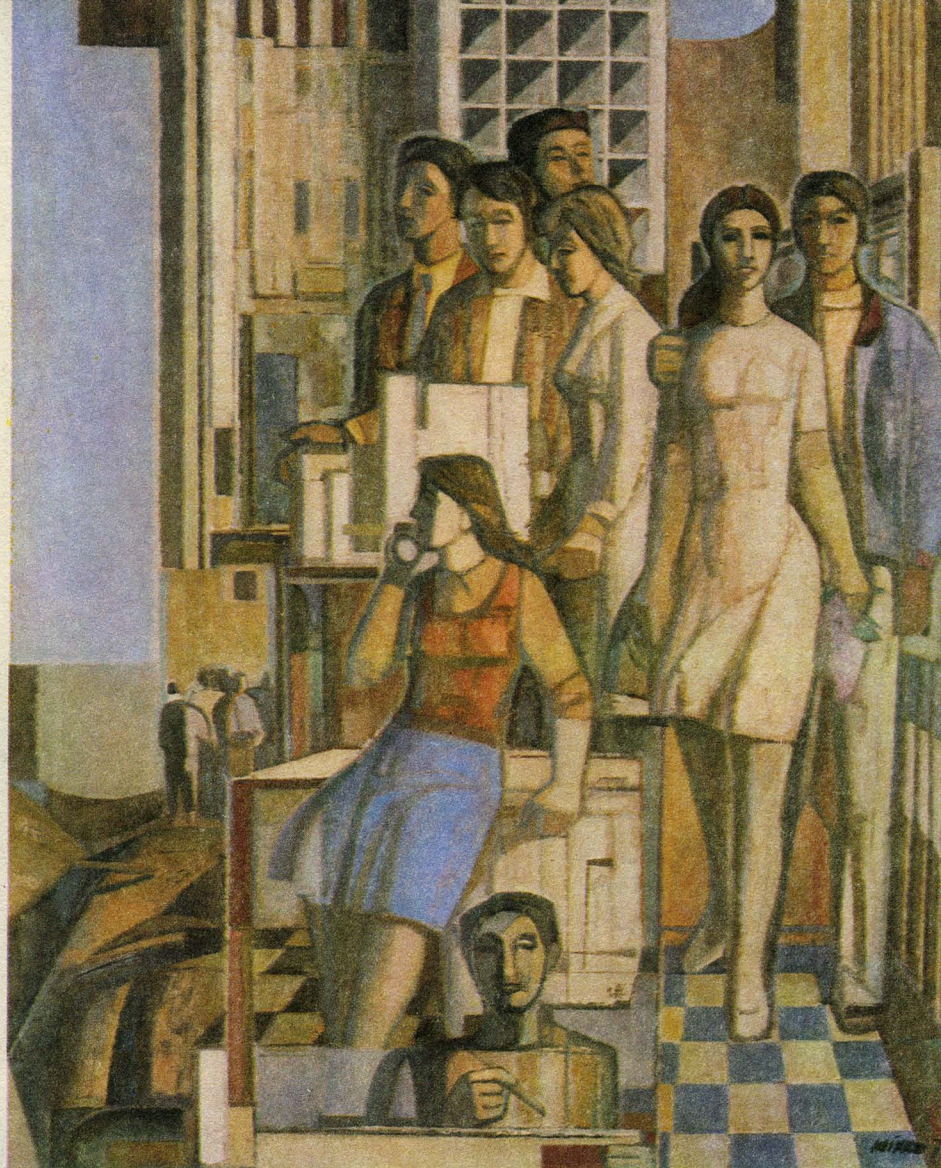
ISSN 0320-331X

# Техника-4 Молодежи 1987



ЛОЗУНГ КОМСОМОЛА:

«ДАЕШЬ, ДАЕШЬ ПЕРЕСТРОЙКУ!»





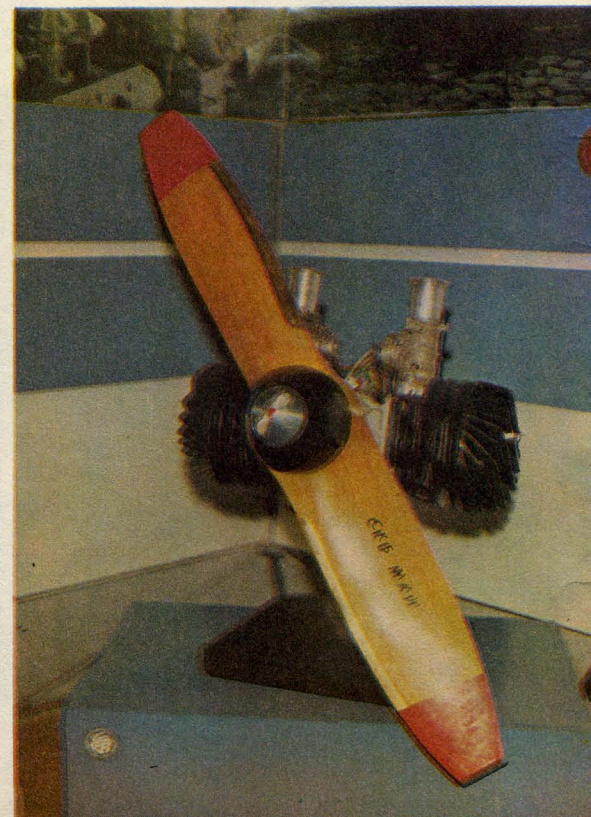
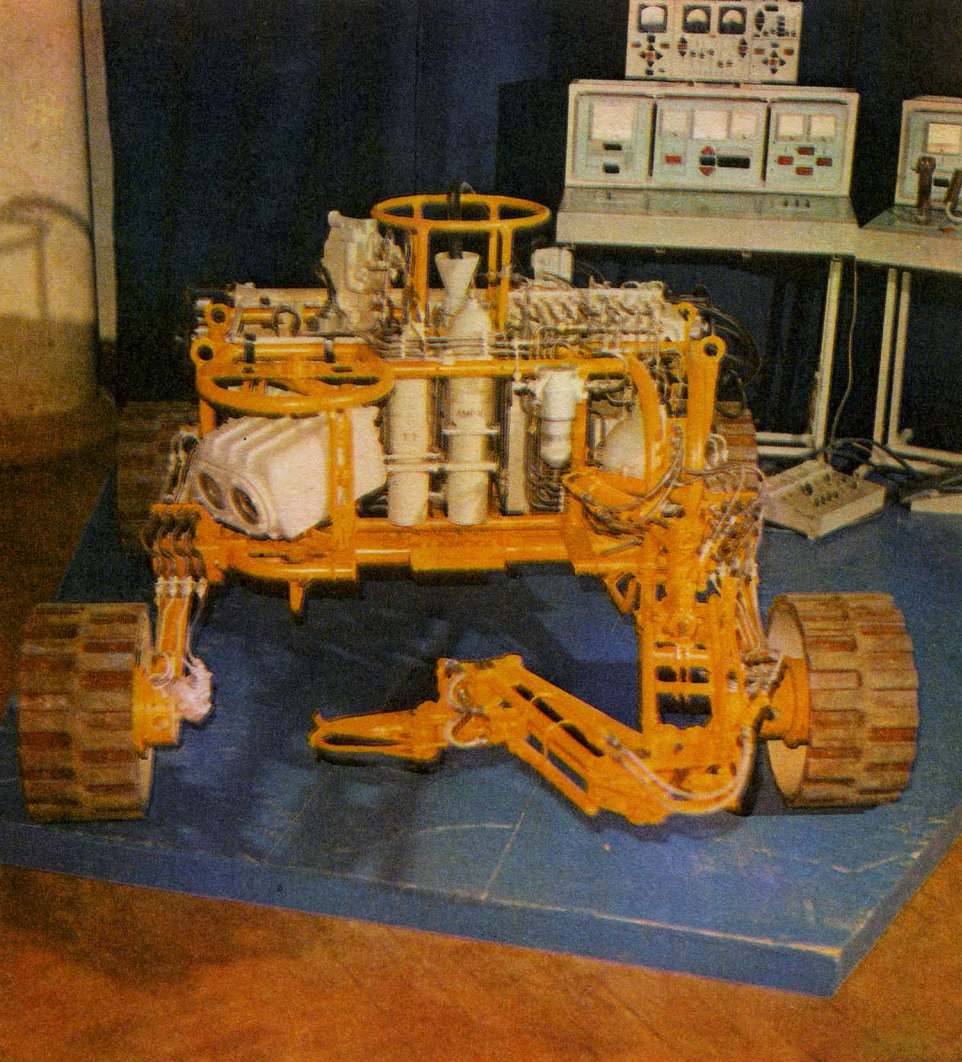
## 1. «ФРЭД» КАТИТ ПО ДНУ

Зряч, сноровист и вынослив в работе, можно сказать, мастер на все руки! Каких еще качеств желать роботу для исследовательских и поисковых работ на шельфе? Хорошей проходимости? Она обеспечена полноприводным колесным шасси с независимой подвеской всех колес и изменяемым дорожным просветом. Дальнего действия? 1000 м от поста управления, расположенного на берегу или на судне, при возможности работать на глубинах до 200 м — не пустяк. В конструкции предплечья манипулятора использован шарнирный параллелограмм, обеспечивающий оптимальную ориентацию исполнительного органа при всех положениях руки. И это вкупе со стереоскопическим телевизионным зрением! Наконец, робот сконструирован по блочно-модульному принципу. Ремонт и переналадка с одного вида работы на другой отнимает минимум времени — снял один модуль, поставил другой.

«ФРЭД» (функциональный робот, экспериментальный, донный) построен в студенческом КБ «Аквamarin» МВТУ имени Н. Э. Баумана.

## 2. В МГНОВЕНЬЕ ОКА!

Мы мысленно благодарим почту, когда, например, в Саратове точно ко дню рождения получаем любимую книгу — подарок друга, живущего в Комсомольске-на-Амуре. Чтобы благодарность стала нормой, необходимо автоматизировать самые трудоемкие почтовые операции. Сортировка — одна из них. Молодые московские инженеры создали новый сортировщик-автомат. Его электронное считывающее устройство тратит на распознавание индекса посылки, под каким бы ракурсом она ни была подана конвейером, чуть больше одной десятой секунды!







### 3. МАЛ, ДА УДАЛ

Малоразмерным авиадвигателем, разработанным сотрудниками и студентами Московского авиационного института, можно оснастить ультралегкий самолет, модельтаплан, аэросани (мощность 40—60 л. с.). По многим важным параметрам он оставил далеко позади мировой уровень подобной техники. Например, удельная масса у него в два с лишним раза меньше, чем у лучших зарубежных образцов! Отсюда сочетание мощи и компактности.

### 4. ПРЕДУПРЕДИТЕЛЕН И ТОЧЕН

Помочь в активной жизни людям, потерявшим зрение, — такую задачу поставили перед собой молодые сотрудники ВНИИ медицинского приборостроения. Они сконструировали миниатюрный эхолокатор (на инфракрасном излучении), который четким звуковым сигналом предупреждает о приближении к препятствию. Дальность действия 3 м, угол захвата 20°. По мере сближения высота сигнала нарастает, как бы дополнительно ориентируя человека.

## НТТМ-87

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника** 4  
**Молодежи** 1987

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

Издается с июля 1933 года



**ТОЛЬКО  
НОВОЕ!**

В ходе подготовки к XX съезду ВЛКСМ комсомол самокритично пересматривает опыт своей работы, сметает шелуху формализма, отбирает все, что может — и должно! — служить перестройке, в том числе и из арсенала прошлого. Школой борьбы за внедрение изобретений, рационализаторских предложений, например, стал смотр НТТМ, имеющий 20-летнюю традицию. Он переживает ныне как бы второе рождение. Свидетельство этому — Центральная выставка-ярмарка НТТМ, открытая в канун съезда. О смотре, о выставке рассказывает председатель оргкомитета, секретарь ЦК ВЛКСМ Иосиф ОРДЖОНИКИДЗЕ:

— Смотр, выставка — это показатель готовности нашей молодежи к выполнению задач, которые стоят перед экономикой страны. Судите сами, насколько высока степень готовности. Сегодня в народном хозяйстве каждый третий молодой труженик участвует во внедрении новой техники и технологии, каждый второй студент пробует силы в научном поиске, половина учащихся техникумов и профтехучилищ занимается в кружках, клубах НТТМ. Около миллиарда рублей приносят ежегодно идеи изобретателей. Статистика подтверждает: каждое четвертое изобретение и рацпредложение делается молодыми Кулибиными.

Не подкачали они и на этот раз. На выставке есть что показать. В экспозиции более 5 тыс. разработок. Увидеть можно и электронику, и транспорт, и товары народного потребления. Действительно, молодежи по силам участие в решении задач ускорения научно-технического прогресса, причем на самом высоком уровне — вплоть до открытий.

Другое дело, что не всегда изобретатели могли с максимальной отдачей использовать свои возможности. Этот урок недавнего прошлого — один из самых серьезных — мы учитывали в ходе подготовки к нынешней выставке-ярмарке. Изменили подход к формированию экспозиции. Как это делалось раньше? Всю подготовительную часть брали на откуп министерства. Эта работа не всегда выполнялась добросовестно. На выставки попадали экспонаты, что называется, пахнувшие нафталином, вынутые из запасников. А значит, вопрос о качестве, мировой новизне работ как бы сам собою снимался с повестки дня. Мы объявили всесоюзный творческий конкурс среди молодых новаторов. Когда подвели итоги, выяснилось, что 88 процентов экспонатов имеют мировую новизну, подтверждены авторскими свидетельствами на изобретение! Многие нашли применение. У сотен тысяч молодых людей мы пробудили желание испытать силы в научно-техническом творчестве.

Наряду с отбором экспонатов мы провели и местные (по областям) выставки-ярмарки, причем в строго определенное время — в период отчетно-выборных конференций. Почему? Ведь в эти дни собираются заинтересованные люди. И не только молодые специалисты, а хозяйственные, партийные руководители. Потенциальные «покупатели» — они мимо интересных и полезных работ не пройдут. Вот и ускорение внедрения.

Мы потребовали, чтобы на Центральной выставке все экспонаты были действующие, чтобы посетители смогли увидеть действующее изобретение. Скажем, директор завода или совхоза сможет на месте понять, нужен ли ему такой станок, прибор, приспособление, и сразу установить деловые отношения с авторами.

Вот почему НТТМ-87 — ярмарка. Наша цель — придать ей коммерческий, деловой характер, пристроить к делу максимум экспонатов, разработок, чтобы, когда павильон закроется, мы знали — столько-то изобретений отправилось «на работу». Мы намерены контролировать внедрение этих разработок.

На выставке предполагаем провести «аукционы» новой техники, ее публичные обсуждения со специалистами. И не только найти хорошему изобретению настоящего хозяина, а еще узнать, что нужно отраслям народного хозяйства, нацелить изобретателей, как говорится, «на расшивку узких мест».

Заинтересованными участниками будут и представители социальных стран. Ведь выставка проходит в рамках программы «Содружество» и открывает цикл смотров с международным участием, которые по решению братских партий стран — членов СЭВ будут проводиться ежегодно. Деловые и коммерческие цели в равной степени распространяются и на иностранных участников НТТМ-87. Возможно, например, создание интернациональных комсомольско-молодежных коллективов для выполнения актуальных научных программ. Все это предстоит обсудить на деловых встречах.

Вот так обновляется одно из признанных традиционных дел комсомола.



# АКАДЕМИК Б.Е.ПАТОН:

## СТАВКА НА МОЛОДЕЖЬ

— В вашем институте много молодежи, и приток ее все увеличивается. Из бесед с молодыми учеными и специалистами видно, что в институте имени Е. О. Патона работать престижно, интересно, перспективно...

— Мы сознательно делаем ставку на молодежь, создаем ей условия для свободного поиска и эксперимента, и это себя полностью оправдывает. В молодости человек свободен от стереотипов традиционного мышления, он легче воспринимает новые идеи.

Однако процесс подключения молодежи к большому делу и задачам совсем не прост. Серьезная наука требует определенного отбора: справится человек с доверенной задачей, проявит способности ученого-исследователя, значит, можно открывать перед ним дорогу в большую науку. Не оправдал надежд, не состоялся как ученый — освободи место другому, переходи на более подходящую для тебя работу. Принцип суровый, но справедливый. И никаких привходящих соображений: доверие оправдывается только делом, высокой отдачей.

В большом комплексе, как наш, все это проще: не заладилась с теорией, иди в инженерный центр, в опытное производство, покажи, какова твоя техническая смекалка. При этом ни материально, ни престижно человек ничего не теряет, зато общее дело выигрывает.

Вообще, с моей точки зрения, крупные, многопрофильные научные учреждения имеют неоспоримые преимущества перед небольшими, узконаправленными институтами, где все силы сконцентрированы на решении какой-либо одной проблемы. Ведь при первом же неуспехе такой институт, по существу, превращается в банкрота, и это накладывает тяжелый отпечаток на весь

Институт электросварки имени Е. О. Патона — крупнейший в мире научно-исследовательский и технический центр, разрабатывающий проблемы соединения металлов и неметаллов. Создаваемые здесь новые технологии, материалы и оборудование нередко играют решающую роль в развитии отечественного машиностроения.

Ежегодно институт внедряет в промышленность около 100 исследовательских и конструкторских разработок. Лицензии на новейшие технологии и оборудование, созданные в институте, покупают США и Швеция, Англия и Япония, ФРГ и Франция.

Почти половина ученых, инженеров и рабочих института — комсомольцы. Как работают они на передовой линии современной науки и производства? Какие проблемы их волнуют? Как складываются их отношения с руководством института, с представителями старшего поколения? Что здесь делают для активизации творческого потенциала молодых ученых?

Эти и другие вопросы поднимаются в беседе нашего корреспондента с директором института, президентом Академии наук Украинской ССР, академиком Б. Е. Патонем и в корреспонденции из института.

стиль его работы. Крупный институт имеет варианты для маневра: неуспех на одном направлении многократно перекрывается достижениями на других. Это создает совсем иную психологию и у сотрудников и у руководства, придает им смелость в решении вопросов, позволяет идти на риск ради достижения высоких научных и практических результатов. Развивается дух соревнования. У молодых здесь больше шансов реализовать себя и свои идеи.

— *Какие требования вы как генеральный директор предъявляете к молодым ученым и специалистам?*

— Мне кажется, главное требование к молодежи со стороны руководства повсюду одно: чтобы она хорошо работала. Другой вопрос — как этого добиться.

Заставить человека, тем более молодого, трудиться на своем рабочем месте самоотверженно, творчески одними административными мерами и призывами невозможно. Он сам должен этого захотеть.

Что для этого надо? Думаю, поставить перед ним конкретную, грамотно сформулированную задачу и сроки, в которые она должна быть решена. Нужно обеспечить нормальные рабочие условия. Если институт не имеет необходимых материалов, реактивов и оборудования, если лаборатории плохо оснащены, если нет экспериментальной производственной базы — работни-

ки поневоле будут обречены на безделье.

И еще немаловажный фактор. Прикладные исследования перерастают, как правило, в новые технологии и конкретные технические образцы. Так вот, необходимо добиваться их воплощения в жизнь. Иначе человек, вложивший в свое детище немалый труд и частицу души, испытывает глубокое разочарование. Вокруг невнедренных новаций вырастает расхолаживающая, убивающая всякое творческое начало психология: «А кому и зачем все это нужно?..»

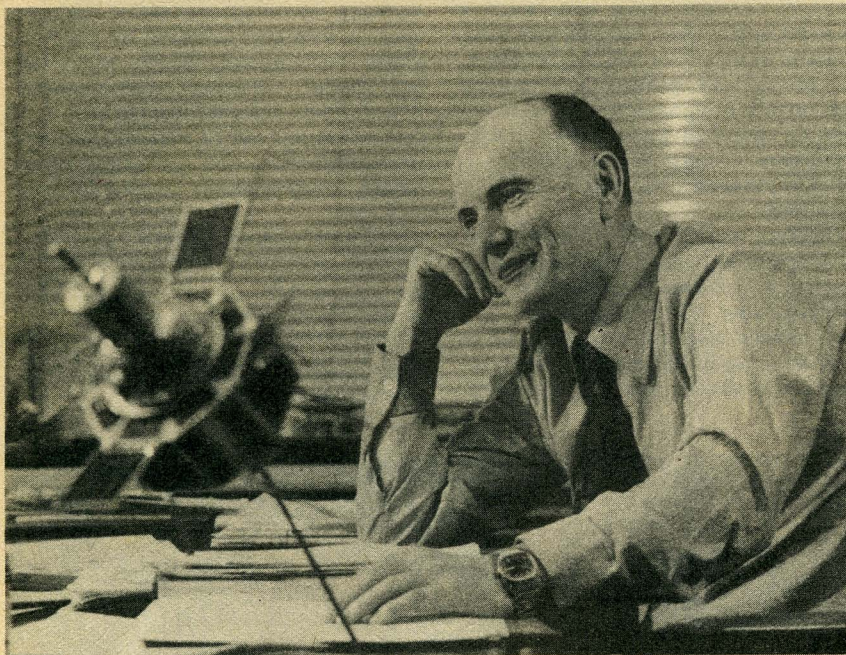
— *Видимо, в институте все эти условия, включая и проблему внедрения, учтены?*

— По правде говоря, не люблю это слово «внедрение». Оно напоминает мне некую медицинскую процедуру, от которой больной обычно активно уклоняется. Противоборство между наукой и производством противостоит естественному, оно объясняется консерватизмом промышленности, который, в свою очередь, можно объяснить несовершенством экономики. Так или иначе сегодня это не только основное препятствие на пути ускорения реализации новых идей, но и беда многих молодых (да и не только молодых) ученых, изобретателей, рационализаторов.

Искусственное подавление творческого начала наносит нашему обществу колоссальный ущерб. И







не только материальный, но и моральный, порождая среди научно-технической молодежи скептическую, пассивную психологию, с которой трудно бороться.

— *Бороться все-таки надо — как с самим явлением, так и с его негативными последствиями. Как это происходит в институте?*

— Мы преодолеваем это препятствие, пытаюсь каждый раз прочно связать наши научные интересы с производственными. Но этого мало. Надо еще, чтобы новая разработка попала в план модернизации и реконструкции предприятия, без этого даже при общей заинтересованности не будет ни инвестиций, ни материальной базы для ее реализации. Иными словами, вопросы внедрения нельзя пускать на самотек. Всякая разработка у нас считается законченной лишь после того, как она поступает в серийное производство. Одно дело — остроумная идея, блестящее научное решение в лаборатории и даже техническое воплощение в опытном производстве. Другое — доведение до технологии завода-изготовителя и потребителя. Именно на этом отрезке, как мы убедились, всякое новшество ожидает масса подводных камней. Чтобы их одолеть и максимально сократить путь от идеи до ее практического применения, мы создали при институте шесть инженерных центров. По существу, это внедренческие центры.

Проиллюстрирую работу одного из них на примере создания сварочной машины К-700, известной под названием «Север». Сварка труб газопроводов большого диаметра не только ответственное, но очень дорогое и трудоемкое дело. При дуговой сварке на один шов труб диаметром 1420 мм затрачивалось 80 человеко-часов — и это на морозе за 50°C! Вот мы и задумали создать машину, которая бы сама зачищала и варила трубы, сама обрабатывала швы, продвигалась вперед... Появилось технологическое, а затем и инженерное решение: машина перемещалась внутри труб и сваривала их методом так называемого контактного оплавления. Были выпущены опытные образцы, которые на испытаниях превзошли самые оптимистические ожидания. А на трассе они выходили из строя и не работали. Заказчик от них отказывался... Мы создали инженерный центр по этой проблеме. Выявили ряд мелких недоработок в изготовлении, выяснили специфические местные условия, влиявшие на работу машин, недостатки в подготовке кадров... Теперь уникальный комплекс «Север» завоевал всемирное признание: он внес существенный вклад в удешевление и своевременный ввод в действие газопровода Уренгой — Помары — Ужгород — «магистрала века», как его справедливо называют.

— *Сейчас в стране много делает-*

*ся, чтобы изменить отношение к новой технике. Переход на новую систему экономических отношений в промышленности, формирование общественно-государственной системы НТТМ, создание внедренческих фирм и изобретательских центров, очевидно, помогут решить эту серьезную проблему. Считаете ли вы, что, когда предприятия получат большую самостоятельность и перейдут на самофинансирование, взаимоотношения между наукой, новаторством и производством изменятся к лучшему?*

— Несомненно. И все же самофинансирование не панацея. Переходя на самоокупаемость, многие процветающие предприятия на определенных этапах неизбежно превратятся в консерваторов: зачем им технические новации, если они и так имеют высокие доходы и выполняют государственные планы?..

Как бороться с этим естественным консерватизмом? Тут надо думать. К слову сказать, эта проблема существует во всех развитых странах. Процветающая фирма, не имеющая опасных конкурентов, обычно не торопится обновлять свои основные фонды. Американцы придумали такой выход: чтобы избежать технического застоя и отставания, неизбежно связанных с экономической успокоенностью, они создают так называемые венчурные фирмы (от слова «венчур» — риск). Фирма-патрон выделяет группу молодых, самых одаренных и честолюбивых сотрудников, полных идей и желания отличиться, предоставляет им кредит и полную свободу действий. Получив независимость, молодежь работает на свой страх и риск, с предельной отдачей. Если венчурной фирме удастся осуществить новые идеи и результат хорош, фирма-патрон идет на расходы — покупает ее и тем самым поднимает все свое производство на новый уровень. Если же нет, она практически ничем не рискует, а прогоревшие новаторы возвращаются на свои места.

— *Интересный маневр... По существу, без права на широкий эксперимент научно-техническое творчество едва ли может развиваться. Имеет ли наша молодежь реальную возможность искать, экспериментировать, рисковать?*

— Имеет: в строгих рамках плана научно-исследовательских работ... Вы затронули больший вопрос лютого научного учреждения, он связан с планово-финансовой стороной



дела, и каждый руководитель десять раз задумается, прежде чем разрешить смелый, выходящий за рамки программы эксперимент. Но программы бывают такие узенькие, а замыслы и идеи молодых обычно такие обширные... Вот вам очередной конфликт!

— И какой выход?

— Рисковать! Лично я убежден: надо смелее опираться на молодых, доверять им большие и рискованные задачи. Нельзя сдерживать тех, кто рвется в бой, кто хочет делом доказать состоятельность своих идей. Это губительно для будущего

ученого: он перегорит, пересидит в начинающих, его творческий потенциал пойдет на убыль, а потом просто засосет рутинная. Об ущербе для науки и производства и говорить не приходится: сколько невозместимых потерь несем мы от недоиспользования молодых творческих сил!

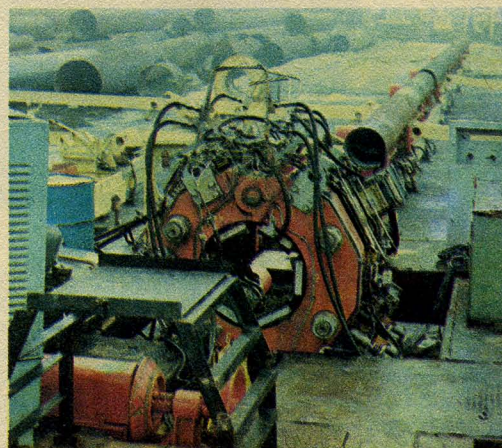
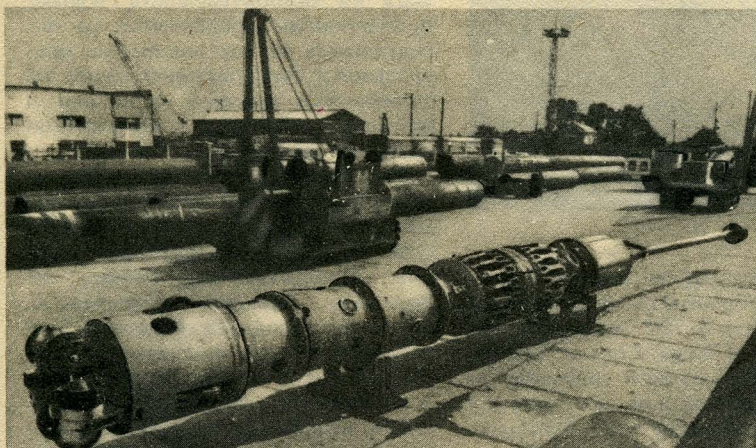
Однако, как я уже говорил, надо — и это первостепенно важно — создавать условия и структуру, способствующие экспериментам.

— Борис Евгеньевич, вы говорите в основном об объективных условиях, необходимых для самореа-

лизации молодых ученых и специалистов, для активизации их творческого потенциала. А что же сама молодежь? Каким требованиям она должна соответствовать?

— Сегодня часто можно слышать об исключительной интеллектуализации творческого труда. Только

Новейшая техника и технология сварки приносит громадный народнохозяйственный эффект. Автономная полевая сварочная машина для контактной сварки труб среднего диаметра (справа). Сварочная машина внутритрубного исполнения К-700 (слева) для труб диаметром до 1420 мм. Применяется в комплексе с передвижной электростанцией около 800 кВт.



## ВСЕ ВМЕСТЕ И КАЖДЫЙ В ОТДЕЛЬНОСТИ

Чтобы переговорить с руководителем временного молодежного творческого коллектива Игорем Дыхно, пришлось основательно посидеть на телефоне. «Ушел в цех...», «Работает в вычислительном центре»... Молодые ученые здесь к столу не привязаны.

— Работа в ВМТК требует оперативности, разносторонних знаний, — поясняет ситуацию Игорь Ткаченко, председатель совета молодых ученых и специалистов (СМУиС).

Ткаченко глубоко убежден, что Институт имени Е. О. Патона — учреждение совершенно необычное, и преуспевает оно в науке не только благодаря талантам его руководителей, но и в силу традиций, scrupulously поддерживаемых всеми.

— В 1953 году, когда институт возглавил Борис Евгеньевич Патон, в нем работали всего несколько сот человек, — говорил он. — Но этот небольшой коллектив обладал мощным научным и интеллектуальным потенциалом: здесь умели ставить и быстро решать крупные задачи. Причем широка охвата техниче-

ских проблем всегда сочеталась с глубиной теоретических разработок. Теперь в институте несколько тысяч человек, но эти принципы и стиль работы сохранились.

Например, неформальность контактов. Это очень важно. Специалисты разных направлений часто обсуждают у нас свои идеи в неофициальной обстановке, помогают друг другу. Если мне, скажем, срочно нужен какой-то прибор, материал или потребовался небольшой расчет на ЭВМ, мне достаточно позвонить коллегам. Отсутствие мелочного формализма сильно упрощает процесс работы.

В 1985 году на базе института создан Межотраслевой научно-технический комплекс (МНТК). В него, помимо собственно института с его научными отделами и лабораториями, входят два конструкторско-технологических бюро, экспериментальное производство, три опытных завода и шесть инженерных центров. Большинство этих подразделений хозрасчетные, они заинтересованы в максимально быстрой отдаче от своей работы. Но несмотря на та-

кую самостоятельность, вся их деятельность координируется в соответствии с единым планом научно-исследовательских работ.

Итак, самостоятельность и коллективизм — сочетание этих принципов пронизывает всю работу института сверху донизу. Коллективный успех опирается, как на фундамент, на личную инициативу и ответственность каждого сотрудника.

### СОБРАЛИСЬ НА ВРЕМЯ...

Игоря Дыхно мы отыскивали в отделе математических исследований. С помощью коллег-математиков он готовил вычислительный эксперимент. Тема его диссертации — сварка композиционных материалов — одно из перспективных направлений работы института. Чтобы ускорить нужные народному хозяйству исследования и разработки, комитет ВЛКСМ, СМУиС совместно с дирекцией создали несколько временных молодежных творческих коллективов. Ответственным исполнителем одного из них назначили Дыхно.

Игорю 26 лет. Сказать, что тема диссертации его увлекает, значит, почти ничего не сказать. Он живет своей рабо-



мне кажется, мы переоцениваем значение «чистого интеллекта» в науке и технике. Человек может быть очень силен в какой-то своей узкой области, но все это сводится на нет, если он не проявляет качеств полноценной личности. Поэтому слову «интеллектуал» я предпочитаю слово «интеллигент», оно полнее отвечает эталону современного специалиста.

Одних способностей и знаний в науке недостаточно. Нужна еще совесть. Совесть ученого — это понятие очень емкое. Я знаю примеры, когда специалисты с блестящими научными званиями приносили не пользу, а вред делу — разваливали коллективы, подавляли чужие идеи и мнения, проявляли научную и нравственную нечистоплотность.

У нас как-то незаметно нивелировался гордый по своей сути статус: научно-техническая интеллигенция. Возрождение его в полной мере отвечает требованиям сегодняшнего дня. По-моему, и придумывать здесь ничего нового не надо. Интеллигент в нашем деле — это человек, обладающий широкими знаниями, высокими нравственными качествами — в частности, такими, как долг и честь, словом, всем, что называется культурой.

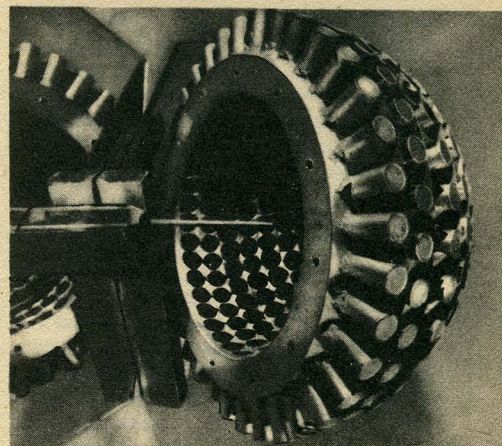
— Как же воспитать все это в молодом специалисте?

— С некоторыми качествами вообще-то не вредно родиться. Например, творческая одаренность — это, как говорится, от природы. Доброта, душевная щедрость, чуткость, общественная активность, честность — продукты воспитания.

И все же человек — постоянно самонастраивающийся аппарат, он хорошо адаптируется к окружающей среде. Вот почему в нашей беседе я так много внимания уделял объективным условиям, в которые попадает молодой специалист. Там, где сложилась обстановка благожелательности и высокой требовательности, творческой увлеченности и порядка, где господствует здоровый дух коллективизма, где гласность и критика не в загоне, — там легче происходит формирование современных специалистов, имеющих право причислять себя к научно-технической интеллигенции.

— *Борис Евгеньевич, ваш институт работает на стыках разных научных дисциплин и направлений, тесно связан с самыми различными ведомствами и отраслями промышленности. Как тематическое многообразие влияет на результаты исследований и научных разработок?*

— Сварка применима во всех областях техники: от зубных протезов до строительства в космосе, от радиоэлектроники до атомной энерге-

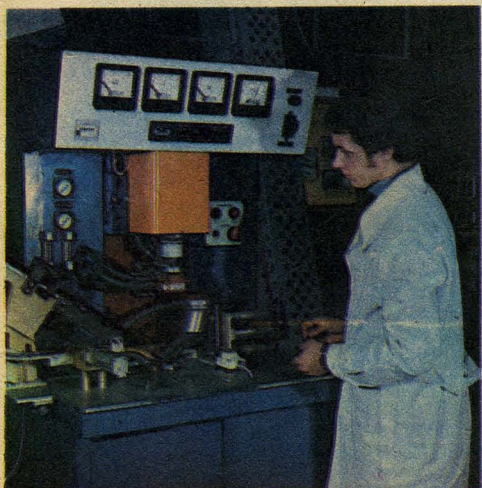


Камера для испытаний взрывных методов соединения и резки материалов.

тики. Однако многоплановость, или, как сейчас говорят, междометность, института несколько не мешает нашим ученым заниматься наукой, в том числе и фундаментальной. Напротив, именно на стыках разных наук и направлений, как известно, чаще рождаются новые идеи, технологии. Позволю себе такую «сварочную» аналогию: соединяя металлы и неметаллы, казавшиеся ранее несоединимыми, мы получаем композиционные материалы, обладающие порой неожиданными механическими и физическими свойст-

той, днями пропадает в отделах, лабораториях, обсуждает с такими же, как он, молодыми специалистами, членами ВМТК, полученные результаты и новые

Автомат наплавки автомобильных клапанов: наплавка никелевого кольца с помощью плазмотрона повышает износоустойчивость детали в 20 раз.



идеи. Часто они засиживаются по вечерам, лимита времени для ребят практически не существует. Чем это объяснить?

— Интересно работать. Перед нами четкая задача, определены этапы и сроки, созданы все условия для работы. Поставлена цель: заменить сталь куда более легкими, прочными и технологичными материалами. Алюминий — сталь, алюминий — бор, магний — бор, алюминий — углерод... Детали и узлы из этих материалов прочнее стальных в 1,5—2 раза! При этом они обладают более высоким уровнем эксплуатационных свойств, износоустойчивы, легки. Это же революция в технике и технологии!

Слушая Игоря, вспоминаю слова известного авиаконструктора П. В. Балабуева: «Создать «Руслана» — Ан-124 — мы смогли только благодаря широкому использованию новейших композиционных материалов...»

Задаю естественный вопрос:

— Ну хорошо, а какова в этом роль сварщиков?

— Очень важная! Трудное соединение композитов — наиболее уязвимое место в их применении. Ведь композиты — сочетание материалов с разными химическими и физическими свойствами. Мы исследуем процессы взаимодей-

ствия этих разнородных материалов. Над проблемой работают физики, химики, математики, материаловеды. Все мы соисполнители. Наша задача — объединить результаты исследований, чтобы был практический выход в технологию сварки.

— А в чем суть вашего вычислительного эксперимента?

— Строим математическую модель процесса. Натуральный, физический эксперимент зачастую сложен и слишком дорог. Да и всякого рода случайности могут затемнить принципиальную картину. Поэтому сначала мы отбрасываем все второстепенное, предельно упрощаем схему, математики описывают ее уравнениями, а затем по созданному алгоритму начинаем вычислительный эксперимент на ЭВМ. Это помогает значительно быстрее получить нужные технические параметры.

— Выгоды математического моделирования поняли многие, — добавляет Сергей Вакуленко, 30-летний начальник отдела научно-технической информации. — Эффект от умелого использования математики и ЭВМ по сравнению с методами, применявшимися в недавнем прошлом, на порядок выше!

Группа Дыхно ведет свою тему с опе-



вами, открывающими новые горизонты в технике. Взаимодействуя с науками, подчас далекими друг от друга, мы открываем новые высокоэффективные технологии, определяющие сегодня главные линии научно-технического прогресса. Это, например, целый раздел современной специальной металлургии, основанной на электрошлаковом переплаве. Он открыл возможность получать стали и сплавы разных классов с заданными свойствами — жаропрочные, нержавеющие, инструментальные, подшипниковые, быстрорежущие и других назначений. Объединение металлургии, электронно-лучевой и вакуумной техники позволило нашим ученым разработать технологию электронно-лучевой плавки, с помощью которой получают особо чистые металлы, биметаллические и многослойные слитки.

Лазерный луч открыл возможность испарения с последующей конденсацией металлов и неметаллов, что нашло применение при создании новых композитных материалов, изделий с особыми физико-механическими свойствами.

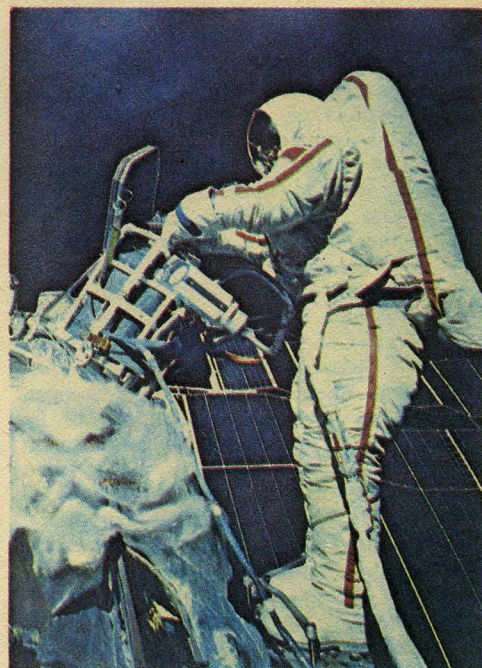
Можно много рассказать о плазменной сварке и металлургии, о новых мощных плазмотронах, способах наплавления и напыления, многократно увеличивающих срок

Сварка в открытом космосе: С. Савицкая работает портативным аппаратом УРИ (универсальный ручной инструмент).

работы машин; о сварке, резке и обработке металлов энергией взрыва; о замечательной умелости сварочных автоматов... И все это не вопреки, а благодаря многоплановости нашего института, его межотраслевому положению, широким, многосторонним связям с наукой и промышленностью. Ну и, конечно, благодаря мощной конструкторской и опытно-экспериментальной базе, которой мы располагаем.

— Борис Евгеньевич, сейчас на первый план выдвинулась проблема активизации человеческого фактора. В нашей беседе мы уже затрагивали этот вопрос. В чем, по-вашему, особенность этого процесса применительно к молодежи, работающей в науке и технике?

— Акцент слишком часто делают на материальной заинтересованности. Это, несомненно, очень важная сторона дела — материальное бытие всегда определяло и определяет поведение человека. Но не оно одно, особенно когда мы имеем дело с молодежью. Повторю наиболее важные моменты: серьезность и конкретность производственных задач, которые ставятся перед молодежью; моральный климат в коллективе;



возможность расти профессионально и продвигаться по служебной лестнице; хорошая постановка общественной и воспитательной работы.

Последнему обстоятельству, например, мы уделяем большое внимание. Наука стала делом коллективным: чтобы создать новую ма-

режением крайне сжатого графика на целых полгода. Когда я его спросил, что заставляет его и других ребят так напряженно работать, он ответил:

— Ощущение нужности.

## ЭТО И ЕСТЬ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ

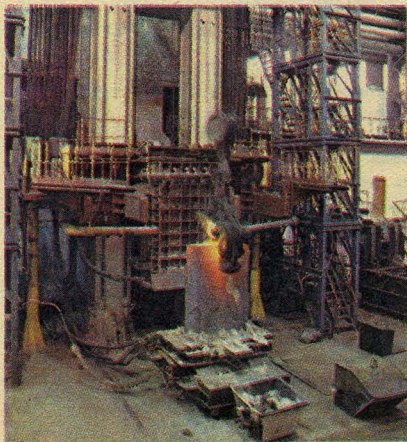
С Игорем Ткаченко мы попытались очертить модель формирования специалиста в недрах Института имени Е. О. Патона. При этом, как и положено, старались отбрасывать случайные и несущественные факторы, вычленив главные.

...Кадры для института готовят заочно одновременно: группы студентов Киевского политехнического и Московского физико-технического институтов ежегодно проходят здесь стажировку; поддерживается постоянная связь с другими институтами страны; специалисты разных научных учреждений учатся здесь в аспирантуре.

...Два года обязательной стажировки отводят не только на адаптацию молодого специалиста, но и на всестороннюю проверку его способностей и возможностей. За это время комиссия из представителей научных отделов, общественных организаций, совета молодых специали-

стов под председательством заместителя директора института дважды проверяет итоги работы каждого стажера. Если выдержит проверку, по рекомендации комиссии его переводят на должность младшего научного сотрудника. Это, кстати, и зарплата с «вилкой» от 140 до 220 рублей.

Печь ЭШП-20, позволяющая получать методом электрошлакового переплава слитки специальных сталей массой до 20 т.



...Ведущие ученые института регулярно читают лекции об основах изобретательства и патентной чистоте изобретений, о состоянии дел в мировой сварочной науке и технике и т. д. Молодежь широко участвует в научных конференциях МНТК, наиболее интересные разработки публикуются.

...В Институте имени Е. О. Патона накоплен огромный банк научно-технической информации. Пользование ею всячески поощряется: посещение библиотеки, заказы по информационным системам «Поиск» и «Сигнал» отмечают в дневнике стажера-исследователя. Ежегодно в приказе директора института подводят итоги, дают оценку работе отделов по использованию научной информации, делают соответствующие выводы.

— Очень актуальна задача — омолодить научный состав института, — говорит Ткаченко. — Ведь даже у нас средний возраст кандидатов технических наук — за 40, докторов наук — за 50. Руководство института во всем идет молодежи навстречу. Но с ним надо говорить предметно...

...Молодежь: смелее посылайте начинающих ученых за границу, и творческая отдача от таких поездок будет неизмеримо выше. Ей отвечают: докажите,



шину или разработать новую технологию, нужно работать, что называется, всем миром. Поэтому в молодом ученом надо развивать организаторские способности, вкус к коллективной работе, чувство локтя, но не умение работать локтями...

— Значит, активизация человеческого фактора — это всегда проблема активизации личности?..

— Конечно! Надо ставить вопрос еще острее: можно создать условия, в которых человек не может не работать. Но значительно лучше, когда человек сам хочет работать, когда активное начало находится, так сказать, внутри него. К этому мы должны стремиться, закладывать эти качества с детства, поддерживать и развивать в зрелом возрасте.

— Что вы считаете в человеке самым ценным? Что бы вы хотели пожелать молодежи?

— Каждый человек в чем-то должен состояться, иначе его жизнь, говоря техническим языком, пройдет с неоправданно низким КПД. Я хочу пожелать молодежи больше смелости, дерзости, жажды побед, хорошего честолюбия, даже одержимости. Всего, кроме равнодушия.

Материалы подготовил наш спец. корр.  
**Юрий ЦЕНИН**  
Фото Олега **МОТОВИЛИНА**

что они как специалисты созрели для этого. И в институте комсомол организует конкурсы на лучшую научную работу года, проводятся конкурсы молодых изобретателей, конференции молодых ученых на иностранных языках.

Или еще проблема: молодым специалистам, особенно семейным, надо давать возможность больше зарабатывать, чтобы они не искали заработков на стороне. Сегодня изыскивается возможность загрузить их дополнительной работой в стенах института и платить за это ощутимые надбавки. И эти надбавки оправдываются, свидетельство тому успешная работа ВМТК, которые на высоком уровне и быстро решают серьезные технические задачи.

В прошлом году в институте был выделен дополнительный фонд зарплаты, что позволило повысить заработок 53 молодым ученым. В комитете комсомола мне сказали, что это только начало: планируется еще более определенно поставить разработки молодых в зависимость от качества работы и достигнутых результатов. Тогда и уровень, и темпы разработок будут еще выше, люди еще сильнее почувствуют свою нужность и ответственность.

Все вместе это и есть интенсификация научного труда.



## РАБОТА ДАЖЕ СОВЕРШЕННОЙ,

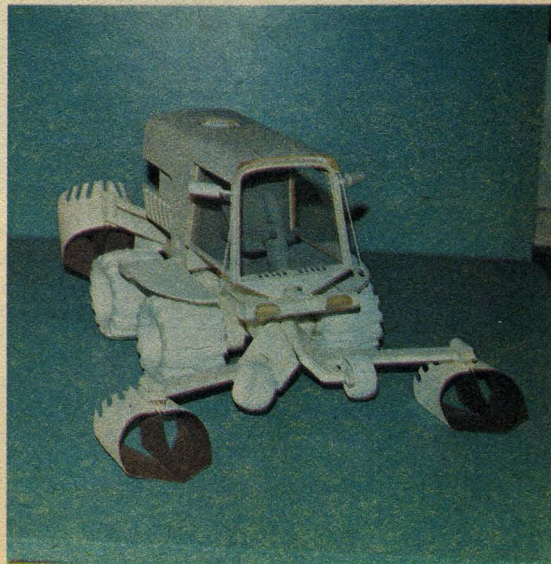
прекрасно сконструированной машины зачастую прерывается ненадежностью, дефектом какой-нибудь элементарной детали. Молодые конструкторы научно-производственного объединения ВПТИстройдормаш убедились в этом очень быстро. Причиной простоя тракторов, бульдозеров, экскаваторов чаще всего, как свидетельствовала статистика, оказывалась поломка болтов, скрепляющих гусеницы. Знакомство на собственном опыте с подобными техническими истинами приводит к разным результатам. В нашем случае, к счастью, это стало руководством к действию.

Вначале выяснили причину поломки. Головки болтов подвергаются сильному абразивному износу и испытывают высокие динамические нагрузки. Для успешного противостояния истиранию они должны быть предельно твердыми, а для стойкости к ударам — обладать хорошими упруго-пластическими свойствами. Чтобы совместить эти противоречивые требования, головки болтов решили закалять токами высокой частоты. Тогда у стали, обладающей достаточными противударными свойствами, поверхностный слой приобретает требуемую твердость. Для закалки сконструировали оригинальный автомат. В зону обработки болты непрерывно подает питатель роторного типа, то есть обработка идет одновременно с перемещением деталей на роторе. Такое совмещение обеспечивает высокую производительность. Двух автоматов хватит для всей отрасли, производящей строительно-дорожные машины! Кроме того, автомат несложно перенастроить для обработки других деталей — колес, звездочек, шестерен, катков...

## ОРИГИНАЛЬНЫЙ ПАХОТНЫЙ

**АГРЕГАТ** представил молодой сотрудник подмосковного филиала НАТИ Владимир Шаров. Вместо обычных плугов у его конструкции какие-то затейливо выкроенные цилиндры, внешне напоминающие сопла ракеты. Причем расположены они и спереди и сзади трактора. Еще больше удивились бы мы, если б увидели поле, вспаханное таким агрегатом. Оно остается ровным, как стол! Ни свальных гребней, ни борозд. Форма направляющих у нового плуга такова, что он поворачивает почвенный пласт ровно на 180° и укладывает его точненько в габарит собственной борозды. Налицо новое, оригинальное решение безотвальной пахоты.

Чем хороша гладкая пашня? В ней лучше сохраняется влага. Ее не надо боронить. Машины, выполняющие все последующие агротехнические операции, могут работать на повышенных скоростях. Нет тряски — значит, меньше износ машин, комфортнее условия труда механизаторов. Благодаря более совершенной форме и энергетические затраты, как показали первые испытания, уменьшаются на 10—15%. Работая с обычным плугом, трактор должен возить балластный груз. Теперь его можно заменить дополнительным рабочим органом. Намечающиеся в Нечерноземье широкие испытания дадут всестороннюю оценку интересному изобретению.





# ВЗЯТЬ

**Игорь ИЗМАЙЛОВ,**  
наш спец. корр.

Когда Николая спрашивают, за что его наградили орденом Красной Звезды и медалью «За отвагу», он лаконично отвечает:

— Взяли перевал...

В локомотивное депо «Лихоборы» он пришел, закончив профессионально-техническое училище в подмосковном городе Узловая. Николай начал трудиться по специальности, помощником машиниста, на Московской кольцевой железной дороге. Однако долго проработать не довелось — пришло время служить в армии.

Николай и его товарищи подали рапорты с просьбой отправить в состав ограниченного контингента войск, выполнявших интернациональный долг. Фотиев считал, что готов к боевой службе, прошел начальную военную подготовку, был ловок и силен (в ПТУ увлекся многоборьем, не без успеха выступал на спартакиаде). Не занимать солдату было и решительности, смелости.

На деле все оказалось гораздо сложнее. Пришлось многому заново учиться у командиров и солдат.

Вспоминает Николай о сослуживцах, с кем ходил на задания: вот где узнаешь цену товарищеской взаимовыручке, узнаешь, что можно полностью положиться на другого. Тот прикроет тебя, вызовет огонь на себя. Сразу становится ясно, кто есть кто. Празднوسловы, «кумиры» разных там «лестниц» и улиц и самонадеянные честолюбцы быстро линяли... А бывало и так: те, на которых еще с гражданки как бы продолжал висеть ярлык «неблагополучных», вдруг раскрывались с неожиданной стороны.

— Этих ребят я с удовольствием брал к себе в отделение — научишь, прижмешь маленько, и в них можно быть уверенным...

Армейская школа оказалась суровой.

— Семеро работников нашего депо служили там, где Фотиев. Вернулись ребята — сразу и не узнали: повзрослели, к жизни стали относиться куда серьезнее, чем сразу после ПТУ, — подтвердил секретарь парткома депо «Лихоборы» А. Н. Су-



*Помощнику машиниста из московского локомотивного депо «Лихоборы» Николаю Фотиеву 24 года. Его биография пока укладывается в несколько строк: школа, профессионально-техническое училище, работа в депо, служба в армии, вновь работа по специальности. Словом, обычный жизненный путь современного молодого рабочего.*

*Но есть и необычайное. Николай — член бюро Железнодорожного райкома комсомола Москвы, депутат райсовета. За мужество, проявленное им при выполнении интернационального долга, он награжден боевыми орденом и медалью. К этим наградам в прошлом году прибавился орден «Знак Почета» — так высоко оценен его труд на Московской кольцевой железной дороге, его активная общественная деятельность...*



# ПЕРЕВАЛ

воров. Привел только один пример. Обычно помощники машинистов сдают экзамен на право самостоятельного управления локомотивом спустя 3—4 года после прихода в депо. Это нормальный срок: нужно досконально изучить технику, запомнить особенности чуть ли не каждого километра кольцевой дороги, многочисленные сигналы и многое другое. А вот получившие боевое крещение Фотиев, Братчук и Бородин сократили этот срок до года.

Но многое Николая не удовлетворяет:

— До армии это не так ощущал... А теперь заметно — люди разучились нормально общаться. Теперь фальшь в человеке раньше замечалась. Иной о перестройке работы в депо соловьем на собрании заливается, а как до дела дойдет... — И резко, зло махнул рукой.

— Если мы чуть припоздаем, — продолжил он, — шуму не оберешься. Правильно, конечно... Но когда нам приходится ждать вагоны, работать вместо двенадцати часов всего три, это начало «на тормозах» спускает. Вот и приходится кое с кем воевать.

И он воюет. Действует напрямую, без обходных маневров, не прибегая к обтекаемым, «дипломатическим» выражениям.

— Есть у Николая хорошая черта — не боится начальства, — заметил Суворов. — Коль требуют интересы дела, пойдет к любому из руководства. Правда, бывает излишне резок, но иначе не умеет.

Эту черту характера Фотиева под-

метили и работники Железнодорожного райкома комсомола:

— Коля всегда говорит честно и прямо, что думает, что наболело. Непосредственность, честностью подкупает людей.

А с разными людьми теперь Фотиеву приходится встречаться часто. Когда вернулся из армии, первым делом зашел в комитет комсомола. Сам пришел общественное поручение искать.

— Николай участвовал у нас в организации комсомольско-молодежных коллективов, обслуживающих локомотивы. И теперь отвечает в комитете за социалистическое соревнование между ними, — пояснил секретарь комитета комсомола депо «Лихоборы» Михаил Филатов.

На Московской кольцевой железной дороге не водят тяжеловесные составы по тысячекилометровым маршрутам. Нет жесткого графика. Поэтому соревнуются комсомольцы за экономию топлива, за работу без всякого рода дорожных происшествий. Повышают квалификацию. Сложилось мнение, что этим и можно ограничить условия соревнования, но нашлись машинисты, задумавшие перебрасывать тяжеловесные составы и по кольцевой магистрали. Понятное дело, здесь требуется особое мастерство. Ведь нужно плавно провести состав по сложной трассе, иначе порвешь автосцепки и экономия выйдет боком. Придется вызывать на помощь другие локомотивы, чтобы собрать вагоны и доставить их по назначению.

Фотиеву дело это понравилось. В преддверии XXVII съезда КПСС он предложил провести 27 тяжеловесных составов, а в первый день съезда проработать на сэкономленном топливе. И свои обязательства

## НАШ СОВРЕМЕННИК

выполнил. Хотя и прошел ускоренный курс наук, а знания, навыки выработал, как видим, хорошие.

Но вернемся к общественной работе Фотиева. Комсомольцы депо выдвинули его в состав бюро Железнодорожного райкома ВЛКСМ. Там доверили ему организацию работы по военно-патриотическому воспитанию молодежи. Фотиев с удовольствием занялся новым, но знакомым ему делом — устраивал встречи уволенных в запас воинов с призывниками, учащимися школ и профессионально-технических училищ, сам выступал перед ребятами.

...Осенью прошлого года Фотиеву предложили перейти на комсомольскую работу. Он даже растерялся, попросил дать время подумать.

Задуматься же было над чем. Фотиев уже взял за правило: прежде чем принять решение, сулящее перемены в его жизни, проанализировать свои силы и возможности, посоветоваться со старшими товарищами, с друзьями. А тут не перемены — поворот! Для комсомольского работника образования, полученного в ПТУ, явно недостаточно. Значит, нужно поступать в институт. И это не все. Придется кое-что переломить в характере.

— Я откровенно предупредил его, что на первых порах будет очень трудно, — сказал Суворов, к которому Николай поспешил за советом. — И только от него зависит, станет ли работа на новом месте ему по плечу. Чтобы завоевать доверие людей, выкладываться придется полностью, не щадя ни времени, ни сил.

Что же, будем надеяться, что Николай Фотиев справится с новым делом. Трудно будет, но ему не привыкать, ему уже доводилось брать перевалы!

НТМ-87

**ЭЛЕКТРОКАРТ**, сконструированный ребятами на Московской городской станции юных техников, подкупает многим. Как теперь говорят, он экологически чист: нет вредного выхлопа, треска и рева обычного двигателя. Учить навыкам вождения на созданном электрокарте и даже проводить соревнования можно в школьном спортзале. Одной зарядки аккумулятора хватает на 15—20 минут интенсивного заезда. Да и скорость вполне приличная — до 30—35 км/ч.

Ребята проделали серьезную

работу — и конструкторскую и исполнительскую. Первые модели электрокартов не имели коробки передач. На поворотах приходилось затормаживать электродвигатель, который, как известно, на малых оборотах потребляет слишком большой ток. Отсюда — перегрев, быстрая разрядка аккумулятора. Новая модель, выполненная на шасси карта класса 125 см<sup>3</sup>, имеет четыре передачи, принудительный обдув электродвигателя, который взят от серийного электростартера грузовика ГАЗ-53. О рациональности кон-

структорской работы говорит и такой факт: вес электрокарта по сравнению с обычным бензиновым увеличился всего на 10 кг, и это несмотря на наличие 25-килограммового аккумулятора.





## ПОТЕРИ УДАРНЫХ ОТРЯДОВ...



## «ПРИВЫЧНЫЕ» ТРУДНОСТИ...

Вот уже два года, как Саяно-Шушенская ГЭС производит электроэнергию. Но это не значит, что ее строительство полностью закончено. Нужно еще уложить 200 тыс. м<sup>3</sup> бетона, не закончена отделка машинных залов. Казалось бы, работы не так уж и много. Но завершить ее пока нет возможности. Минэнерго СССР выделяет слишком мало средств на доводку станции. А в результате под угрозой расформирования оказались молодежные производственные коллективы.

Чем это может обернуться, сказать не трудно. Хотя бы на примере строительства Красноярской ГЭС.

Новые спецовки, яркие шевроны на рукавах...

Счастливые лица, возбужденные голоса...

Многолюдный перрон Ярославского вокзала...

Одетый в транспаранты и плакаты «Даешь ударную!» поезд.

Через несколько минут состав тронется в далекий путь, и наконец-то сбудутся мечты тысяч молодых пассажиров.

Тюмень, БАМ, Магнитка, Якутия, Комсомольск-на-Амуре, КАТЭК — вот несколько адресов, куда отправились осваивать месторождения полезных ископаемых, возводить современные заводы и гидростанции, строить новые города, в надежде остаться в них навсегда, бойцы 26-тысячного ударного комсомольского отряда имени XXVII съезда КПСС.

Тогда из-за нехватки финансов на ее завершение многие квалифицированные рабочие, не желая болтаться без дела, перебрались на другие стройки. Потом же, когда управлению строительства Красноярскгэсстрой потребовались специалисты для закладки нового объекта, оно вынуждено было собирать по всей стране старые, испытанные кадры...

Что же предлагает штаб стройки? Выход не только прост, но и крайне необходим. Уже сегодня надо приступить к закладке социальной инфраструктуры в Лесосибирске — поселке, где расположится региональная база по строительству каскада ГЭС на Енисее. Через два года

начнется сооружение первой из четырех электростанций, а к тому времени для ударных отрядов необходимо подготовить жилые дома и общежития, открыть объекты культурно-бытового назначения. Словом, сделать все, чтобы добровольцы, приехавшие на ударную стройку, нашли на ней не временное пристанище, а постоянное место жительства.

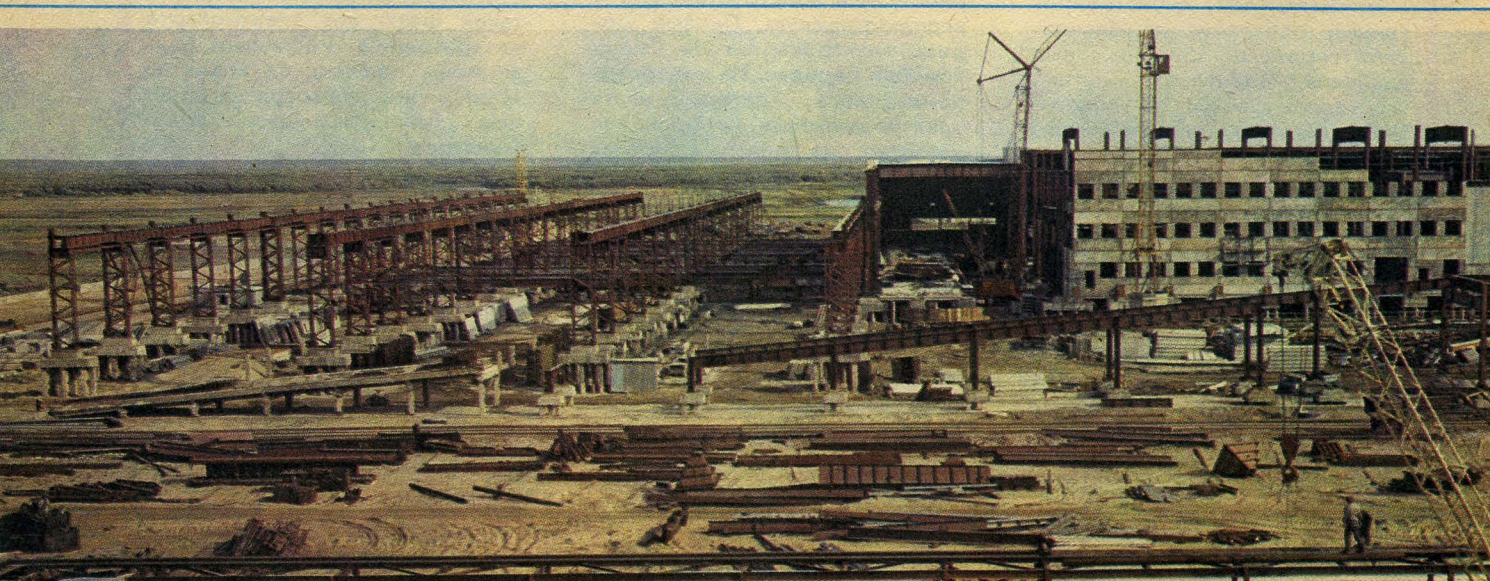
Опыт подсказывает, что об этом нужно позаботиться уже сегодня.

**В. ДАРАГАНОВ,**  
начальник штаба ЦК ВЛКСМ  
на строительстве каскада ГЭС  
на реке Енисей

Стремление испытать себя на ударной стройке, получить в процессе работы хорошую специальность, одним из первых прописаться на строительстве доселе неизвестного города зовет тысячи юношей и девушек в дорогу. И в большинстве случаев молодежь находит конкретное применение своим силам, осуществляет мечту. Но, повторим, только в тех случаях, когда организаторы строительства, местные комитеты комсомола обеспечивают все необходимое для активного напряженного труда и нормального быта добровольцев. А так бывает не всегда. Не секрет, что на ряде ударных строек все еще велика текучесть кадров. Порой до трети прибывших через короткий срок отправляются восвояси. Чтобы предотвратить такие путешествия, только в 1986 году ЦК ВЛКСМ был вы-

нужден приостановить отправку молодежи на несколько строек. И все по одной и той же причине. Оказались неготовыми принять 100 добровольцев представители Минэнерго СССР на Бурейской ГЭС. В Сухом Логе и Кедровом, где ведется закладка новых городов, было некуда расселить 250 человек. На объектах Западно-Сибирского территориального производственного комплекса, строительством которых руководят Миннефтепром СССР и Главтюменьнефтегаз, не смогли выехать более 200 комсомольцев, а на сооружение системы магистральных трубопроводов Западная Сибирь — Центр (Миннефтегазстрой СССР) — около 1000 человек!

«Нельзя без глубокой тревоги, — отмечалось в прошлом году на XIII пленуме ЦК ВЛКСМ, — гово-





рять о продолжающихся простоях, неразберихе, отсутствии четких планов производства работ, острой нехватке материалов, машин и механизмов на одной из крупнейших ударных комсомольских строек — КАТЭКе. На недостатки в организации труда, быта и отдыха молодых строителей указывалось неоднократно. Однако изменений к лучшему не происходит.

Темпы роста капитальных вложений на сокультбыт почти вдвое отстают от основного производства. Половина жилого фонда города Черненко — общежития для одиноких, где в нарушение всех норм проживает почти 2 тысячи молодых семей. Немало семей и вовсе живут раздельно: муж в одном общежитии, жена — в другом. Обеспеченность детскими садами составляет всего 25 процентов. Нередки перебои с товарами самой первой необходимости. В результате молодежь на стройке не закрепляется, за прошлую пятилетку через нее прошло более 60 тысяч человек, что равно населению столицы КАТЭКа».

...Саяногорск, основанный в 1975 году на базе районного поселка Означенное, — город довольно молодой. Будем справедливы, немного ему удалось унаследовать от старинного поселка — деревянный клуб, небольшую амбулаторию да несколько магазинов. Казалось бы, еще до того, как забить первый колышек на стройке Саянского алюминиевого завода и объявить стройку ударной, министерствам и ведомствам, отвечающим за его возведение, прежде всего стоило подумать о том, как удобнее разместить тех, кто не на день, а, возможно, навсегда, поменяет место жительства, приедет строить будущий завод, а потом и работать на крупнейшем в стране производстве алюминия.

Короче, естественно было ожидать, что одновременно с заводом — и даже опережая темпы его строительства — новый город станет пополняться детскими садами и магазинами, библиотеками и Дворцами культуры, жильем и предприятиями службы быта, спортзалами, кафе, дискотеками, в общем, всем, что нужно для молодежного города.

Двенадцать лет прошло с тех пор, как строители приступили к сооружению комбината. Из них пять последних — стройка в числе ударных комсомольских.

Где же объекты, о которых мы только что упомянули? Как живут нынешние саяногорцы?

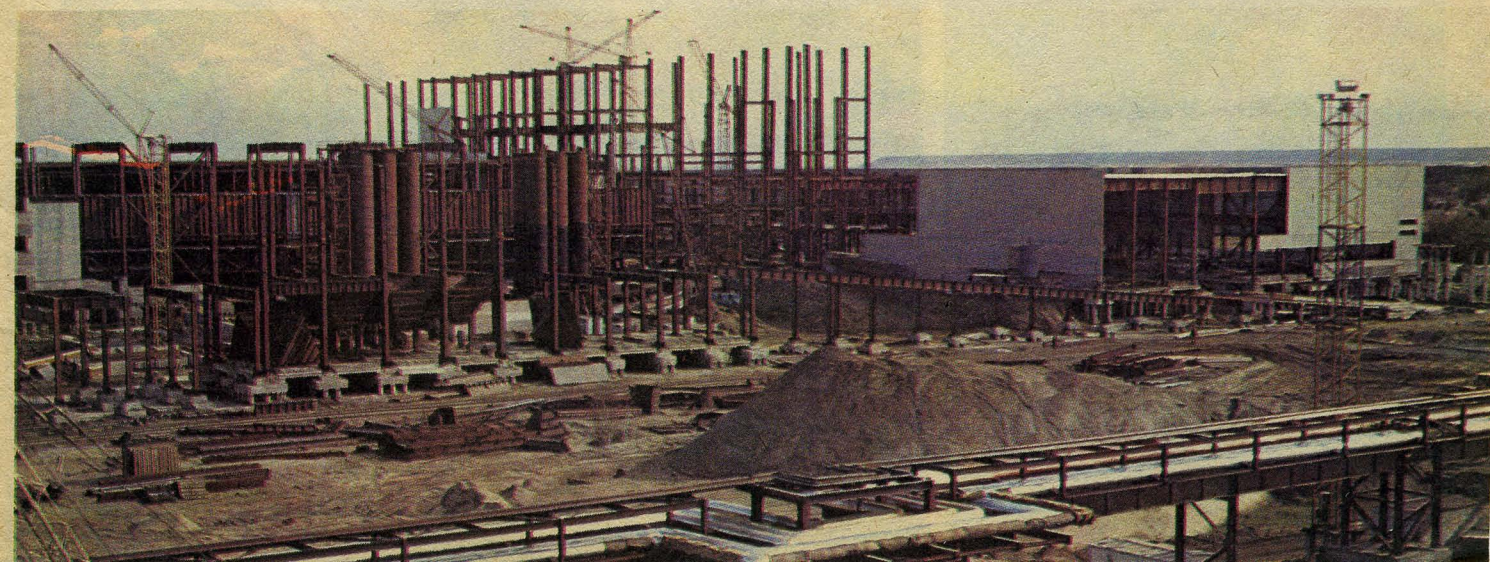
Члены рейдовой бригады ЦК ВЛКСМ, приехав на место, обнаружили, что в городе нет еще ни одной улицы, которая приобрела бы законченный вид. Ямы, кучи песка, куски железобетона. В такой неразберихе было бы смешным увидеть вывеску молодежного кафе, клуба или дискотеки...

Не у каждой из 2 тыс. семей, уже несколько лет стоящих в очереди на получение жилой площади, хватило терпения. Не у всех из тысячи молодых мам, с первого дня приезда на стройку вынужденных не работать и ждать, когда их детей примут в детский сад, выдержали нервы. И наступал час, когда та или иная семья начинала укладывать чемоданы в обратную дорогу. Прилив молодых сил на стройку... сравнялся с отливом. А ведь государство платит большие деньги за переезд на новое место жительства, рассчитывая, что расходы уже в скором времени будут возмещены трудом — его конечным результатом. Но комсомольские отряды вынуждены простаивать по вине руководителей местных строительных организаций. Пассивен комсомольский штаб стройки. Позицию стороннего наб-

людателя заняли и Красноярский крайком, и Хакасский обком комсомола. Многим молодежным бригадам не выделен фронт работ, нет необходимых стройматериалов. В результате велики простои и низки заработки. Вывод был таков: дальнейшее направление добровольцев на строительство завода не только нецелесообразно — убыточно, и не только материальными потерями — моральными! С высокой трибуны Верховного Совета СССР было заявлено о том, что далее терпеть такое положение комсомол не намерен.

В Министерстве строительства в районах Урала и Западной Сибири СССР состоялось расширенное заседание коллегии.

— Согласен, — отвечал на нелицеприятный вопрос министра С. Башилова начальник главка Красноярскстрой В. Терещук, — в результате неправильного использования молодых рабочих на строи-





тельстве, плохой организации их труда и быта общие потери рабочего времени за 10 месяцев прошедшего года составили 1227 человеко-дней.

— У бойцов довольно низкая зарплата...

— В среднем 150—160 рублей...

— В то время как по тресту Саяналюминьтастрой свыше 200 рублей в месяц. Разве теперь не понятно, почему из 489 добровольцев, приехавших на строительство завода в течение XI пятилетки, 353 вернулись обратно?

— Стоит ли в 1987 году за объектом оставлять статус Всесоюзной ударной стройки? — напрямую спросили работники ЦК ВЛКСМ у руководителя главка.

Такая постановка вопроса заставила и высокое ведомство, и его подразделения в Красноярском крае наконец задуматься: ведь лишиться статуса ударной, значит, оголеть тысячи рабочих мест. А ведь молодежь, даже в условиях беспорядка, небрежения ее интересами, «ухитряется» неплохо работать! Ее участие помогло выполнить тресту Саяналюминьтастрой годовой план по вводу производственных мощностей.

Саяногорский алюминиевый завод Минуралсибстроя был оставлен в числе важнейших ударных строек.

Руководству Красноярскстроя пришлось перестраивать отношения к молодежи. Недавно из Красно-

ярска сообщили: «В начале года в Саяногорске сдан в эксплуатацию городской Дворец культуры, все общежития обеспечены новой мебелью. Сдается еще 3 благоустроенных общежития, 4 дома для молодых семей, детский сад на 280 мест. Под контролем Минуралсибстроя в Саяногорске ведется проектировка молодежного жилого комплекса. Очень теперь важно, после «встряски» на коллегии, не ослабить внимание именно к домам для молодых семей, к МЖК.

Кто раньше ехал на Всесоюзные ударные? В основном холостяки, и им отдавалось предпочтение. Ведь по ныне осужденной партией дурной «традиции» на большинстве строек возведение объектов социально-бытового назначения значительно отставало от темпов промышленного строительства. Сейчас же процент семейных пар в составе ударных отрядов возрастает. А это значит, надо по-новому взглянуть на создание необходимых условий для таких отрядов и с первого колышка закладывать и развивать структуру городов и поселков.

Есть примеры такого современного подхода.

В 1985 году на строительство Богучанской ГЭС в Красноярском крае был отправлен отряд «Эксперимент» — 50 молодых семей. Для каждой выделили отдельную комнату в специальном общежитии. А сами бойцы отряда решили методом народной стройки построить

детский комбинат для своих детишек. Вот и нет здесь обратного потока людей. Чем, кроме рекордной работы, известна комсомольско-молодежная бригада лауреата Государственной премии СССР А.Платонова, возводящая жилые дома в Нерюнгри? А тем, что в свободное время построили ребята из бракованных панелей необычную бытовку. Впрочем, и бытовкой-то это удивительное сооружение не назовешь. В нем разместились спортзал, столовая, оранжерея.

Молодые строители города Радужный создают свою картинную галерею.

Украинские бойцы привезли в Ноябрьск музыкальных инструментов на 53 тыс. руб. Досуг тут обеспечен.

Более полувека насчитывает история ударного строительства. Нужно с первых дней объявления стройки ударной брать на вооружение лучший опыт! Чтобы не было обратных билетов, пустынных перронов на сибирских станциях, ребят в мятых спецовках с потускневшими шевронами, чтобы не было поездов, увозящих вчерашних бойцов из городов несбывшихся надежд и стремлений.

Не должно быть потерь во Всесоюзном 23-тысячном отряде имени XX съезда ВЛКСМ, эшелоны которого отправятся в путь!

...А письма с ударных строек пока бьют тревогу!





## ...И МОРАЛЬНЫЕ ИЗДЕРЖКИ

Мы, бойцы ударного Всесоюзного комсомольского отряда имени XXVII съезда КПСС, из комплексной бригады молодежно-строительного управления № 7 треста Севергазстрой, вот уже год, как работаем на обустройстве Ямбургского газоконденсатного месторождения. Сразу заверим: нашему коллективу под силу любые строительно-монтажные работы, потому как в бригаде более 60% специалистов самой высокой квалификации.

Но в том-то и беда, что большей частью нам приходится быть на подхвате, выполнять второстепенную подсобную работу.

Единственный объект, который мы возводили от начала до конца, общежитие. Но как мы его строили — стыдно сказать. Не было ни чертежей, ни смет, наряды, которые должны были выдаваться предварительно, выписывались задним числом. То и дело задерживалась поставка материалов. Поэтому и времени на незапланированные «перекуры» ушло гораздо больше, чем на работу. Простаивать приходится часто, у ребят низкие заработки. Но пока не унываем, надеемся, что когда-нибудь руководство управления все-таки выделит нам постоянный фронт работ. Правда, есть одно «но». До сих пор бригада не укомплектована необходимым оборудованием и инструментами. Например, на 28 сварщиков имеется только два

сварочных аппарата и два газовых резака. Не хватает средств малой механизации.

Пробовали мы через местную газету воздействовать на руководство управления. Да где там! Только себе хуже сделали. В наш адрес посыпались упреки, дескать, отлыниваем от работы, хотим побольше урвать. Но разве это так? Наша бригада беспрекословно берется даже за выполнение тех работ, от которых другие бригады отказываются наотрез, мол, слишком уж малооплачиваемые. А нам что, терять нечего? Ведь у многих членов нашей бригады по двое детей, и какой-никакой заработок просто необходим. Администрация управления на все

жалобы отвечает кратко: не нравится — «скатертью дорога», никто силком вас не держит. Мотивируют тем, что ямбургский объект один из важных в стране, а значит, по комсомольскому набору приедут другие бойцы — желающих работать на ударной стройке много. Но если подобный подход к расстановке рабочих кадров устраивает руководителей нашего управления, то государство, мы уверены, несет от этого громадные убытки. Мы уже не говорим о моральных издержках...

**А. ФРИЦЛЯРИС, В. БАТЮШКОВ,  
А. ПАВЛОВ и другие  
(всего 40 подписей).**

Итак, какой должна быть ударная комсомольская? ● Стройкой высоких темпов и качества, а не долгостроем ● Полигоном проверки, использования передовых методов труда, а не лопаты и кувалды ● Заводом, фабрикой, комбинатом завтрашнего дня, а не вчерашнего ● Городом, удобным для жизни, труда и досуга, а не скоплением бетонных коробок, барakov и балков. Что получается у вас, а что нет? Что радует и что возмущает? Где, в чем и как побеждаете, а где, почему и от кого терпите поражение? Ждем ваших откликов — комсомольцы ударных отрядов.

Якутия. Строительство Амуро-Якутской железнодорожной магистрали.

Зимой по трассе за —50°. Морозы такой, что рукавицы примерзают к металлу. А летом жара как в Крыму. Порой ртутный столбик перепрыгивает 30-градусную отметку. Из фоторепортажа нашего фотокорреспондента Бориса ИВАНОВА нетрудно догадаться: несмотря на капризы погоды, добровольцы — строители АЯМа продолжают строить мосты и ведут дороги все дальше на север, к столице вечной мерзлоты — Якутску. Да и в самом приполярном городе гремит стройка. И недалек тот день, когда выпустит первую продукцию Якутский домостроительный комбинат. Для бойцов ударной стройки — это первые панели и перекрытия, а значит, и первые квартиры и дома. Жилье в Якутии как нельзя кстати. Ведь не на день молодежь приехала в этот суровый край, а на всю жизнь. А с каким настроением работает? Это видно по одному из снимков.







Д. ПАРФЕНОВ. У нас сроки на выполнение задания по сравнению с аналогичными работами в других организациях сокращены вдвое, а людей значительно меньше, да и штат у нас образовался не сразу. Приходилось подбирать людей, которые работали бы не ради денег — зарплата у нас небольшая, без каких-либо там надбавок, поэтому искали прежде всего энтузиастов автостроения и немного романтиков. Да и начинать нужно было с нуля: ремонтировать помещение, заносить станки, доставать материалы...

— А изменилось ли ваше отношение к жизни, работе, увлечениям после перехода из разряда самоделщиков в профессионалы?

Г. ХАИНОВ. К жизни не изменилось, к работе — да, ведь раньше смотрели на нее как на обязанность, и не всегда приятную, короче, надо идти, и шли, делали что дадут, а выполнив, ждали, что еще придумает мастер. После работы бежали в сарай делать автомобиль и считали это главным в жизни. Сейчас же каждый день трудимся по 12 часов, а как время летит — не замечаем, субботы и воскресенья проводим в мастерской и считаем это само собой разумеющимся.

— И что же, совсем без выходных?

Оба в один голос. Ну что вы! В прошлом году мы 12 дней провели в Чехословакии, на выставке, со своим автомобилем, так что, можно считать, — отдохнули.

— У вас как раз тот оптимальный случай, когда увлечение совпадает с работой. Не правда ли?

Г. ХАИНОВ. Разумеется. Если раньше нам нужно было работать, чтобы иметь возможность строить автомобиль, то сейчас мы его строим, да еще и зарплату за это получаем.

Д. ПАРФЕНОВ. Все время сам себя подгоняешь — и то нужно сделать, и это; даже если нет материалов, то ищешь — может, что-нибудь из заводских отходов подойдет. Простая совершенно не терпим. И не только потому, что есть план и его необходимо выполнить, а потому,

В ОКНЕ АВТОБУСА НА СЕКУНДУ МЕЛЬКНУЛА РЕКЛАМА ФИЛЬМА В «УДАРНИКЕ». НАЗВАНИЕ «СЕКРЕТ «ЛАУРЫ» ВЫЗВАЛО НОСТАЛЬГИЧЕСКИЕ ВОСПОМИНАНИЯ, МОЖЕТ БЫТЬ, КАКОЙ-НИБУДЬ ФИЛЬМ С УЧАСТИЕМ ЛОЛИТЫ ТОРРЕС. НЕ ПОЛЕНИЛСЯ, ВЫШЕЛ НА СЛЕДУЮЩЕЙ ОСТАНОВКЕ И, УЖЕ ПОДХОДЯ К КИНОТЕАТРУ, УВИДЕЛ, ЧТО ЛАУРА СТОИТ В КАВЫЧКАХ, А ДАЛЕЕ МЕЛКИМ ШРИФТОМ ПОЯСНЕНИЕ — О ЛЕНИНГРАДСКИХ САМОДЕЛЬЩИКАХ, СОЗДАВШИХ ОРИГИНАЛЬНУЮ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ. ВОТ ОНО ЧТО. МАЛО ТОГО, ЧТО ВО ВСЕХ ГАЗЕТАХ И ЖУРНАЛАХ ПРОЗВУЧАЛИ ИХ ИМЕНА, ТЕПЕРЬ И ФИЛЬМ, ДА НЕ ГДЕ-НИБУДЬ, А В «УДАРНИКЕ». НЕКОТОРОЕ ЧУВСТВО ГОРДОСТИ ОБУЯЛО — ВЕДЬ НЕ В ПОСЛЕДНЮЮ ОЧЕРЕДЬ БЛАГОДАРЯ ПУБЛИКАЦИЯМ НАШЕГО ЖУРНАЛА ЭТИ ДВОЕ УМЕЛЬЦЕВ ЗАДУМАЛИ СОЗДАТЬ (И СОЗДАЛИ) МАШИНУ, КОТОРАЯ НЕ ТОЛЬКО У НАС В СТРАНЕ ПРОИЗВЕЛА ВПЕЧАТЛЕНИЕ, НО И БЫЛА ОТМЕЧЕНА НА ВСЕМИРНОЙ ВЫСТАВКЕ ДОСТИЖЕНИЙ МОЛОДЫХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ В ПЛОВДИВЕ В 1985 ГОДУ. ВРЕМЯ С ТЕХ ПОР ПРОШЛО ДОСТАТОЧНО, И НАМ, КОНЕЧНО, ВЕСЬМА ИНТЕРЕСНО БЫЛО УЗНАТЬ, КАК ЖЕ ИДУТ ДЕЛА У ГЕННАДИЯ ХАИНОВА И ДМИТРИЯ ПАРФЕНОВА СЕГОДНЯ, ПОСЛЕ ТОГО КАК МЫ ПОМЕСТИЛИ СТАТЬЮ ОБ ИХ РАБОТАХ («ТМ» № 12 ЗА 1985 Г.). В НЕЙ, В ЧАСТНОСТИ, ГОВОРИЛОСЬ, ЧТО УМЕЛЬЦАМ ВЫДЕЛИЛИ ЛАБОРАТОРИЮ И ПОРУЧИЛИ ОТВЕТСТВЕННОЕ ДЕЛО — СКОНСТРУИРОВАТЬ АВТОМОБИЛЬ БУДУЩЕГО. ПРИЗНАЮСЬ, ВЗЯВ КОМАНДИРОВКУ В ЛЕНИНГРАД, ПРЕДСТАВЛЯЯ СЕБЕ, ЧТО ПОПАДУ НА ПРАЗДНИК ТРУДА ЭНТУЗИАСТОВ, ОТДАЮЩИХ ВСЕ СВОИ СПОСОБНОСТИ, СИЛЫ И ВРЕМЯ ЛЮБИМОМУ ДЕЛУ, СТАВШЕМУ ИХ ОСНОВНЫМ ЗАНЯТИЕМ. ТЕМ БОЛЕЕ ЧТО МЕСТО, ГДЕ ОНИ РАБОТАЮТ, ИМЕЕТ ЗВУЧНОЕ И ГОРДОЕ НАЗВАНИЕ — «ЛАБОРАТОРИЯ МАКЕТИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ» ПРИ НАМИ МИНАВТОПРОМА СССР.

Илья ТУРЕВСКИЙ,  
наш спец. корр.

## РАБОТАЕМ

что самим хочется побыстрее превратить задуманное. Да и разные там опасения возникают: вдруг тебя обгонят — тогда упущенное трудно наверстать.

— Это, видимо, естественное состояние. Ведь, создавая новое, всегда задаешься вопросом: а что сделано до тебя в этом направлении, не изобретаешь ли ты велосипед, не отстал ли в своих технических решениях?

Г. ХАИНОВ. Тут нас беспокоит вот еще что. Чтобы соперничать с КБ, нужно иметь равные начальные условия, а мы пока — по оснащенности оборудованием, оргтехникой, по обеспеченности материалами — находимся на уровне самодеятельного творчества. Как тут создавать автомобиль будущего, если мы не можем получить узлы или агрегаты сегодняшнего автомобиля? Указание министра выполняется с явной прохладцей (можно сказать и резче), оно тонет в бумажной круговерти. Ну, например, прошло более двух месяцев, а до сих пор к нам не посту-

пило даже то, что заказывали в прошлом году...

Д. ПАРФЕНОВ. Не думайте, что мы создаем автомобиль XXI века, — эту версию придумали газетчики, дабы оживить информацию. Нет, наш автомобиль — 1988—1990 годов. Закладывать его в производство нужно уже сегодня, а в 1995-м снимать с конвейера, чтобы поставить на поток новый автомобиль.

— Вы строите автомобиль, исходя из перспектив развития автостроения. Каковы они, по вашему мнению?

Г. ХАИНОВ. Никаких описанных фантастами машин — прыгающих, шагающих или летающих — не появится. Будут те же автомобили, штампованные из железа, но станут больше деталей из пластмасс, керамики. Двигатели опять-таки внутреннего сгорания, на бензине или солярке, четырехцилиндровые. Но вот выполнение всего этого перейдет на качественно иной уровень. Если построят двигатель, то продуманный до малейшего винтика, если кузов,



ОДНАКО ЕСЛИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭТОЙ ЛАБОРАТОРИИ Д. ПАРФЕНОВ И Г. ХАИНОВ РАССКАЗЫВАЛИ ВЗАХЛЕБ ОБ ОТКРЫВАЮЩИХСЯ ВОЗМОЖНОСТЯХ И ПЕРСПЕКТИВАХ, ТО СЕГОДНЯ, ХОТЯ ПЫЛ ЭНТУЗИАСТОВ И НЕ УГАС, В ИХ ОТВЕТАХ НА ВОПРОСЫ ПРОСКАЛЬЗЫВАЕТ НЕУДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ, А МОЖЕТ БЫТЬ, И ТОЛИКА ПЕССИМИЗМА.

ТАК И ХОЧЕТСЯ ПОРАДОВАТЬ ЧИТАТЕЛЕЙ ТЕМ, В КАКИХ УСЛОВИЯХ РАБОТАЮТ СЕЙЧАС НАШИ САМОДЕЛЬЩИКИ, — ВЕДЬ ПОСЛЕ ДОБРЫХ СЛОВ, СКАЗАННЫХ ТОВАРИЩЕМ М. С. ГОРБАЧЕВЫМ В АДРЕС ВСЕХ ЭНТУЗИАСТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ, ПОСЛЕДОВАЛИ ВСТРЕЧИ В МИНИСТЕРСТВЕ, НАМИ. ЛИЧНО МИНИСТР ГАРАНТИРОВАЛ РЕБЯТАМ ПОМОЩЬ И ПОДДЕРЖКУ.

ОДНАКО ЗА МНОГООБЕЩАЮЩЕЙ ВЫВЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ НЕСКОЛЬКО ТЕСНОВАТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ. В ОДНОМ — КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО. МАЛЕНЬКАЯ КОМНАТА, В НЕЙ ДВА СТАРЫХ КУЛЬМАНА ДА НА СТОЛАХ ОБЫЧНЫЙ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР, ПИШУЩАЯ МАШИНКА И ТЕЛЕФОН. ПРАВДА, УНЫЛЫЙ ИНТЕРЬЕР ОЖИВЛЯЮТ СТЕНГАЗЕТЫ О БУДНЯХ ЛАБОРАТОРИИ, И, НАДО ПРИЗНАТЬСЯ, АТМОСФЕРА РЕБЯТАМИ СОЗДАНА ПОИСТИНЕ ТВОРЧЕСКАЯ. СУДИТЕ САМИ, РАБОТАЮТ БЕЗ ВЫХОДНЫХ НЕ ИЗ-ЗА ТОГО, ЧТО СРОКИ ПОСТАВЛЕННЫ КРАЙНЕ ЖЕСТКИЕ, А ПРОСТО ИМ НРАВИТСЯ ЭТО.

СПРАШИВАЮ, КАК ВЫ, В НЕДАВНЕМ ПРОШЛОМ САМОДЕЛЬЩИКИ, ОЩУЩАЕТЕ СЕБЯ В КАЧЕСТВЕ ПРОФЕССИОНАЛОВ АВТОСТРОЕНИЯ, СОЗДАВАЯ НОВЫЙ АВТОМОБИЛЬ В НОВЫХ ДЛЯ ВАС УСЛОВИЯХ, ИМЕЯ ТЕПЛОЕ ПОМЕЩЕНИЕ ВМЕСТО ПРОДУВАЕМОГО И ПРОМОКАЕМОГО САРЕЯ, ЖЕЛАННЫЙ ДОСТУП К ЗАВОДСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ, «СВАРОЧНЫЙ» АВТОМАТ, СВЕРЛИЛЬНЫЙ И ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНКИ ВМЕСТО ОБЫЧНОЙ НОЖОВКИ И ЭЛЕКТРОДРЕЛИ.

то рассчитанный на весь срок эксплуатации без коррозии. Кстати, кузов, видимо, будут менять время от времени, когда он просто устареет по форме. Мы же не надеваем костюм, если он вышел из моды!

Д. ПАРФЕНОВ. Еще недавно в футурологических книгах автомобили изображали обычно такими, чтобы они сами на себя не походили. Чем экстравагантнее вид, тем, мол, ближе к грядущему. Мы же видим эти машины прежде всего с аэродинамическими формами. Правда, добиваться экономичности будут не столько за счет аэродинамики, сколько за счет грамотно решенной трансмиссии, оптимального двигателя, повышения его мощности...

Г. ХАИНОВ. А вот здесь я не совсем согласен. За счет аэродинамики можно достичь многого. По крайней мере коэффициент обтекаемости  $C_x$  машин приблизится к значениям 0,3—0,25. Ну а дальше снижать его бессмысленно, достижение лучшей обтекаемости не оправдает затрат на изготовление автомобиля.

Д. ПАРФЕНОВ. Раньше стремились сделать автомобиль низким (приближались к 1,1 м), сейчас же наблюдается тенденция к увеличению высоты, и вскоре она перешагнет рубеж 1,6 м. Улучшится комфорт салона, продолжится насыщение радиоэлектроникой, автома-

# НА БУДУЩЕЕ

Городской автомобиль

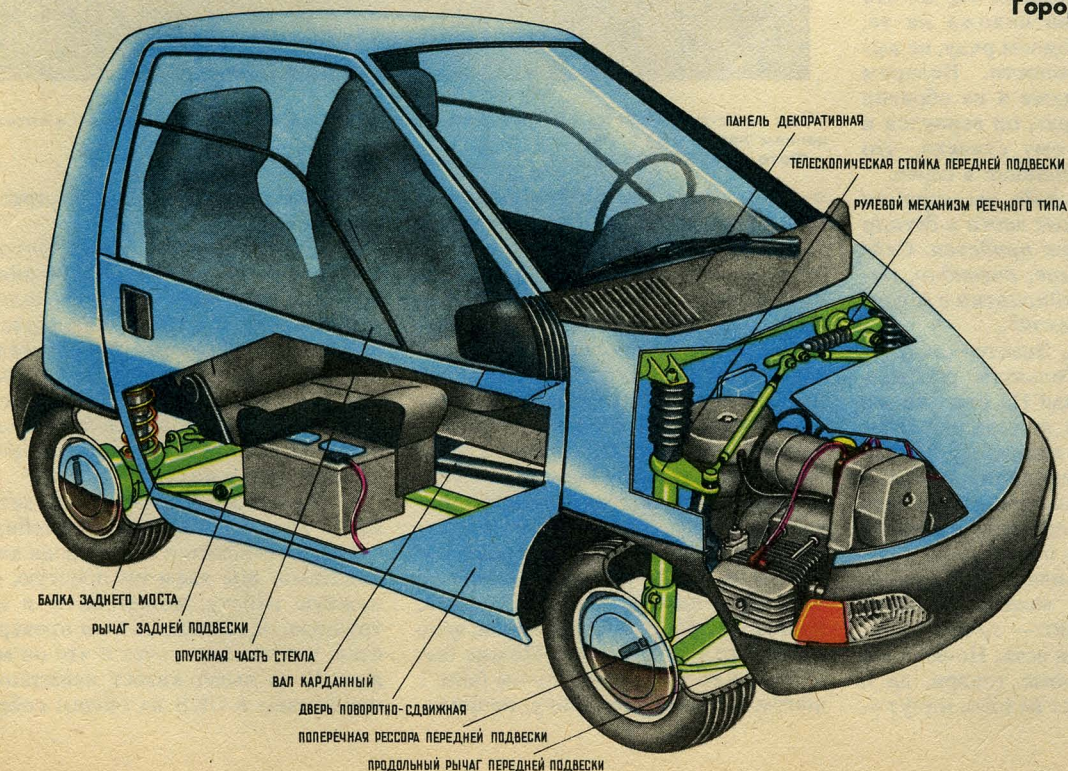


Рисунок  
А. КУЛЫГИНА



тизирование процессов управления автомобилем, появится активная подвеска, которая сама станет следить за дорогой. Вполне возможно, изменится и конструкция колеса.

Г. ХАИНОВ. Еще, по-моему, откажутся от гидромеханических коробок, заменят их электромеханическими, как наиболее экономичными. Ведь первые увеличивают расход топлива на 15—20%. Вторые, с электронным управлением, гораздо надежнее действуют и лучше приспособляются к режиму работы, соответствующему профилю дороги.

Д. ПАРФЕНОВ. Коли уж затронули тему «электро», то хотел бы добавить: когда произойдет революция в изготовлении аккумуляторов, совершится переворот в автостроении, то есть будущее за электромобилями.

— Когда «Лаура» прибыла в Прагу на выставку, то она гармонично вписалась в гамму промышленных образцов автомобилей 90-х годов. По крайней мере ничем таким, что выдавало бы ее «происхождение», не выделялась, как опасались некоторые специалисты. Рассказывают, известный итальянский дизайнер Бертоне был просто поражен, узнав, что машина самодельная...

Г. ХАИНОВ. Да, мы запомнили его слова: «Для тех условий, в которых вы делали эту машину, она на редкость удачная: я представляю, что вы сделали бы, если у вас были бы нормальные условия!» Но то, что наша машина была похожа на те, что стояли с ней в одном ряду, не вызывает особой радости. Недаром Бертоне сначала даже и не обратил внимание на «Лауру», он вернулся к ней тогда, когда ему сказали, что это моделька, сделанная в сарае.

— Помнится, когда вы строили «Лауру», то запасные части и детали доставали где и как придется. Сейчас у вас снабжение, очевидно, налажено, как на предприятии с гарантированной поставкой?..

Д. ПАРФЕНОВ. Знаете, какое от Ленинграда до Тольятти расстояние? Около 2000 км! На столько же дольше стал срок добывания агрегатов. Раньше мы ездили по Ленинграду и что-то находили, а теперь нужно ехать в Тольятти и выбивать там. Например, пружин подвески мы до сих пор не получили, и приходится изготавливать их самим. Нужна всякая мелочь — болты, гайки, а нам говорят — точите сами, на то у вас и станок есть. Но ведь мы не профессиональные токари, да и каждую гайку точат не пять минут —

вот на таких мелочах и теряем не часы, а дни.

Можно было бы заключить трудовое соглашение с токарем, и он всю эту работу сделал бы довольно быстро. Но для этого нужно ехать аж в Москву, да и оформят его минимум через полгода... Итак, через полгода он подойдет к станку и постепенно выточит то, что было нужно год назад. Вот такая раскладка получается.

Г. ХАИНОВ. Заметьте, нашу лабораторию создали не по правилам, в частности, министр установил штат в шесть инженеров, и точка.

— Извините, но, когда вы подписывали трудовой договор о работе в этой лаборатории, знали ведь, на что

вать несколько вариантов конструкции того или иного узла. Если была бы нормальная лаборатория со штатом рабочих, мы гораздо быстрее сделали бы автомобиль.

— А на сколько быстрее?

Д. ПАРФЕНОВ. Трудно сказать. Как уже упоминалось, мы зачастую простаиваем не из-за того, что у нас нет технического решения, а из-за поисков нужных деталей...

— Вокруг лаборатории сейчас сконцентрировался коллектив энтузиастов автоконструирования, которые помогают вам в создании нового автомобиля, безвозмездно работая по вечерам. Изменился ли стиль работы с их приходом?

Г. ХАИНОВ. Да нет, не изменил-



Где ни останавливается «Лаура», вокруг всегда собирается народ. Вопросам и восклицаниям нет конца.

Фото А. КУЛЕШОВА

и зачем идете, вы же составляли и программу, и штатное расписание.

Г. ХАИНОВ. Что было, то было — очень уж хотелось поскорее приступить к любимому делу. Но согласитесь, это же противостоит, чтобы в лаборатории были все инженеры и ни одного рабочего-специалиста. И в то же время задачу поставили жесткую — создайте перспективный автомобиль в сжатые сроки! Мы и создаем, работаем и за кулисами, и за станком — точим, фрезеруем, ездим за агрегатами и материалами, считаем на микрокалькуляторе и варим рамку, выклеиваем матрицу и панели. Мы не плачемся, но иногда просто жаль времени, ведь тратим-то его на ерунду. Можно было бы за то время, что точим болт с шагом 1,25 и к нему гайку, прорисо-

вать, просто работа пошла быстрее и интереснее.

— Общественно-конструкторское бюро при лаборатории, созданное по решению Ленгорисполкома, — первое в стране официально признанное общество самодеятельных автоконструкторов, и от того, как оно будет действовать, зависит судьба многих любителей автоконструирования. Вы связаны с кем-то из них? Как у них идет работа?

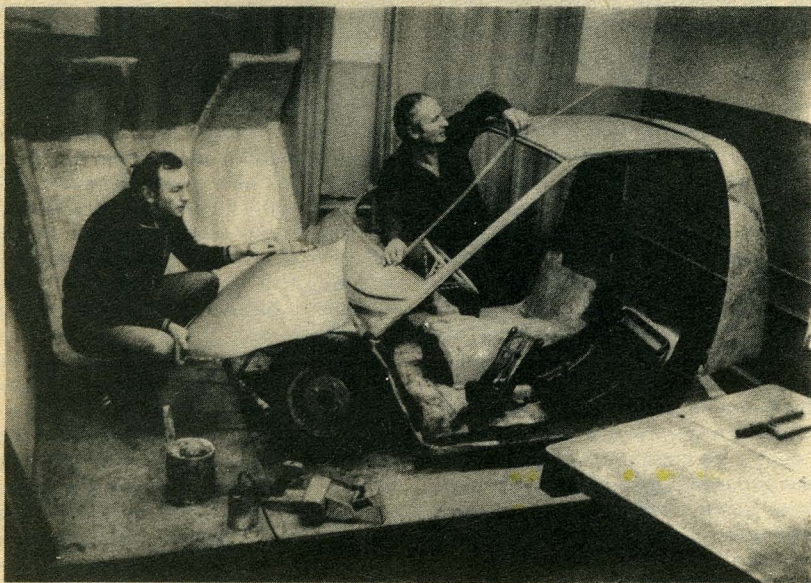
Г. ХАИНОВ. Те, кто приходит к нам с целью построить автомобиль, сначала становятся своего рода кандидатами. Мы даем им простую, но нужную работу, может быть, и нетрудную, однако здесь-то и проверяется, что человек хочет и что он может. Если выдерживает испытание, принимаем в ОКБ на общем собра-



нии, и он становится его полноправным членом — участвует в обсуждении конструкций, выполняет самостоятельную работу. Потом мы обсуждаем результаты и предоставляем возможность сделать собственный автомобиль. У нас сейчас энтузиасты работают по шести направлениям — конструирование микроавтомобиля, городской машины, машины для хозяек, спортивного автомобиля, для сельского труженика и специальных...

Д. ПАРФЕНОВ. Все эти конструкции мы прорабатываем сообща, вечером, после работы. Сидим за чаем и делимся идеями, спорим. Вот так и зарождается новая машина.

— Вроде «мозговой атаки»?



Каждая деталь нового автомобиля прорабатывается с особой тщательностью и, можно добавить, с любовью.

Фото автора

Д. ПАРФЕНОВ. Так оно и есть, внимательно слушаем даже и бредовые предложения. Однако все наносное постепенно отсеивается и выкристаллизовывается то, что ложится в основу концепции. А как только она сложится окончательно, тут все скорее к кульману, прорисовывать конструкцию. Иногда настолько увлекаемся, что и ночевать остаемся в лаборатории. Словом, очень интересная жизнь!

Г. ХАИНОВ. В один из подобных вечеров и родилась идея создать такую конструкцию автомобиля, чтобы он был пригоден под любой привод, будь то электро-, бензо-, газовой и т. д. На нем, на этом микроавтомобиле, и оттачивание свое мастерство те, кто пришел в ОКБ, разумеется,

под контролем нашей лаборатории. Машину-малютку мы предполагаем показать на Центральной выставке НТТМ-87, будет она участвовать и в смотрях-конкурсах. А после всесторонних ее испытаний энтузиасты смогут сделать такой автомобиль и себе, по матрицам ОКБ.

Д. ПАРФЕНОВ. Добавлю еще — работа у нас идет по параллельным потокам. Геннадий ведет группу по автомобилям общего назначения, а я — специальные. Но все конструкции проходят жесткую экспертизу «на изюминку». Если она есть — проект имеет право на проверку в пластилине, а если ее нет, бракуем его и к нему больше не возвращаемся. Так было и с этой машиной: по-

оценке их возможностей нельзя прибегать к сравнению с обычными автомобилями: мы же не сравниваем, что может метро и электричка! Пробег у электроавтомобиля в городе составляет не более 30—40 км, и если в нем поставить небольшой компьютер, который будет считать и показывать, сколько осталось запасенной электроэнергии, то можно без риска развезать по улицам. Заряжать аккумуляторы можно и ночью, около дома, и днем, возле места работы. Подключил и отправляйся спать или трудиться.

Но вернемся к нашему микроавтомобилю. Он городской, естественно, малого класса. На первых экземплярах устанавливается двигатель от мотоцикла «Урал».

Передний мост выполнен по схеме подвески Макферсона, однако вместо пружины стоит одна поперечная рессора. Задняя подвеска обычная. Поскольку скорость автомобиля не будет превышать 90 км/ч, то ему вполне подойдут колеса от мотоцикла. Коробка передач мотоциклетная, карданный вал подсоединяется к редуктору от ВАЗа. Большое внимание уделяется удобству эксплуатации именно в городских условиях. Поэтому для облегчения частых посадок и выходов сиденья установлены несколько выше, что привело к увеличению габаритной высоты до 1,6 м. А вот длина сокращена до минимума, ее удалось довести до 2,5 м при ширине 1,5 м. Прочность и жесткость кузова обеспечены за счет того, что предусмотрены всего две боковые двери. Они сделаны по «икарусовой» схеме, то есть поворотнo-сдвигные. В принципе автомобиль выполнен по схеме 2+2 — два взрослых и два детских места, что вполне приемлемо для семейных поездок.

Сам кузов состоит из нескольких стеклопластиковых панелей — бампера, капота, крыши, боковин и дверей. Все они монтируются на каркасе из труб, а они приварены к раме, весьма простой по конструкции, что хорошо видно на рисунке. Расход топлива предполагается достаточно малым, во всяком случае, не больше 5 л на 100 км пути...

Тут Дима, выразительно взглянув на часы, перебивает Гену и замечает: «Может быть, возьмемся за работу? Уже восемь вечера».

Ну что ж, пожелаем им победы в нелегком, интересном деле и... полного выполнения всех тех заверений, обещаний, которые были выданы в кабинетах Минавтопрома.

чувствовали — есть здесь что-то эдакое, и стали работать над ней.

— Интересно все же: что за люди по профессиям работают в вашем ОКБ?

Г. ХАИНОВ. Да самые разные специалисты — тут и заместитель директора совхоза, и летчик, и врач, и моряк, и студент... Все они создают бензиновый автомобиль, а я и Дима после работы занимаемся электроавтомобилем. Принято считать, что у него запас хода должен быть большим. У нас же несколько иное мнение. Электроавтомобиль совершенно другой тип машины, и к нему должны предъявляться свои специфические требования. Начнем с того, что само по себе существование таких машин целесообразно и оправдано, и при





## ПРОБЛЕМЫ СЛА ПОРА РЕШАТЬ!

Анализируя прошедшие конкурсы СЛА, мы хотели бы высказать некоторые пожелания и предложения:

- изменить название смотра-конкурса, отразив в нем фактическое участие не только сверхлегких ЛА. Например, авиационный смотр-конкурс (АСК-87);

- сроки и место проведения смотра, а также условия конкурса должны быть обнародованы минимум за полгода;

- должна быть принята четкая классификация ЛА, например по назначению;

- необходимо выработать тактико-технические требования (ТТТ) для каждого класса ЛА, определить критерии оценок для выявления победителей;

- необходимо более объективно подходить к вопросам участия в смотрах-конкурсах, всех участников ставить в равные условия;

- призы должны определяться только из числа выполнивших назначенную программу полета на месте проведения смотра-конкурса. Время выхода на старт и облета должно быть регламентировано. Порядок выхода на старт должен доводиться до сведения участников накануне осуществления облетов;

- определять победителей должна конкурсная комиссия с участием представителей от инициативных групп, представляющих технику;

- распространять среди участников специальную авиационно-техническую литературу. Организовать обмен опытом, знакомство участников смотра с правилами и порядками организации и выполнения испытательных, показательных полетов;

- оценивать представленные аппараты на предмет пригодности их к последующей эксплуатации в самостоятельных клубах. Выдавать письменные заключения по результатам облета;

- помимо конкурса по летательным аппаратам, проводить конкурс по силовым установкам, пилотажно-навигационному оборудованию и т. д. Но обязательно все должно быть продемонстрировано в работе на месте проведения смотра и все показатели подтверждены протоколом;

- больше приглашать на слет представителей организаций, ведомств, где могут быть применены представленные аппараты;

- достоверные геометрические, весовые характеристики ЛА, полученные в процессе обмера и взвешивания, и летные характеристики, полученные в процессе летных испытаний, должны быть представлены для всеобщего обозрения;

- пора подумать о показательных выступлениях призеров в других городах.

Объединенное студенческое КБ ХАИ

**Александр БАДЯГИН**, профессор, доктор технических наук, лауреат Государственной премии СССР

По традиции в этом году должен состояться очередной, четвертый по счету, Всесоюзный смотр-конкурс летательных аппаратов, построенных авиаконструкторами-любителями (о предыдущем см. «ТМ», № 1 за 1986 год). В преддверии СЛА-87 самое подходящее время подвести некоторые итоги и подумать о будущем.

Движение авиасамодельщиков пока нельзя назвать массовым, что, конечно же, не делает этот вид НТТМ малозначительным. Скорее наоборот, практически всех авиаторов-любителей роднит общая черта. Затрачивая на создание летательного аппарата силы, время и средства, они не приобретают для себя никаких особых благ и выгод. Желание подняться в небо, летать да еще и на созданном своими руками аппарате, вот что движет ими. Пусть даже полеты сопряжены с некоторым риском. Разве в этом есть что-либо противоестественное? Что заставляет преодолевать серьезные опасности альпинистов, авто- и мотогонщиков, спелеологов, парашютистов-спортсменов? Взмыть в небо на своем крылатом создании — пожалуй, нет прекрасней мечты. Что же касается степени риска, то сделать ее минимальной — одна из основных задач тех, кто так или иначе связан с развитием любительского авиастроения.

На прошедших смотрах-конкурсах умельцы продемонстрировали несколько десятков летательных аппаратов самых разнообразных типов. Тут и простейшие планеры, и сложнейшие винтокрылые машины, дельтапланы и эксперимен-

тальные самолеты. При всем том, прямо скажем, технический и технологический уровень большей части самоделок в среднем недостаточно высок. Причин тому несколько. Одна из них — незнание. В какой-то степени отсутствие специальных знаний восполняют сами смотры, а в последнее время и публикации соответствующих рекомендаций в журналах «Моделист-конструктор», «Крылья Родины», пропаганда движения, демонстрация аппаратов на страницах «Техники — молодежи». Но все же пора подумать об издании специальной литературы вроде «Руководства для конструкторов», вышедшего в 30-е годы и давно ставшего библиографической редкостью.

Рассматривая представленные на очный тур СЛА аппараты, техком лишь констатирует ошибки в готовых машинах. А надо бы поискать возможность организовать работу специалистов технической комиссии так, чтобы они могли заметить эти ошибки самодельщиков еще в процессе постройки. Ведь что получается: столкнувшись с какой-то трудностью, любитель ищет возможность получить квалифицированную консультацию, а обратиться ему некуда, вот и варится он в собственном соку. Пора совместными усилиями всех заинтересованных организаций и ведомств решить вопрос о постоянно действующей технической комиссии на общественных началах, например, при редакции «ТМ». Для начала она могла бы играть роль постоянной консультационной и, может быть, координирующей организации для самодельщиков, не связанных с авиационными предприятиями. Уверен: среди сотрудников и преподавателей





Московского авиационного института найдутся люди, готовые потратить на авиаторов-энтузиастов часть своего времени. Кстати, о преподавателях речь зашла не случайно. Именно они обладают большим опытом методической работы, оценки всевозможных студенческих проектов, опытом, необходимым для успешной деятельности общественного техкома.

Постоянный техком, кроме того, мог бы между смотрами-конкурсами проводить целевые конкурсы проектов. Прошедшие СЛА выявили одну любопытную тенденцию: оказалось, что оценки техкома прямо влияют на «моду» среди любителей. Например, самые лестные (несомненно, заслуженные) оценки таких самолетов, как «Дельфин», «Горизонт», «Тройка», привели к тому, что наиболее популярным стал именно подобный тип аппарата со стосильным чешским мотором вроде M332. Это свидетельствует о том, что СЛА, при их отборе и оценке, необходимо более четко разграничивать по классам. Да и самодельщиков стоит подтолкнуть к решению более общественно значимых задач. Вот тут-то и могли бы сыграть важную роль конкурсы проектов, допустим, на спортивный сверхлегкий самолет, рекордную машину. Кто знает, встань раньше движение авиационного НТМ на такой путь, и первыми мечту В. Чкалова — облететь на самолете без посадки вокруг «шарика» осуществили бы не американцы на самоделке Берта Рутана... И самодельное научно-техническое творчество надо выводить на мировой уровень, ибо для создания техники, опережающей время, нужны смелые, не «закованные» в шоры традиций и узко отраслевых интересов, мыслящие, творческие люди. Резерв таких людей, необходимых ныне и промышленности и науке, — среди самодельщиков. Я в этом убежден.

Представляется актуальным рассмотреть возможность применения самодельных аппаратов в народном хозяйстве, например, на селе. Или даже провести специальный смотр, где выполнение агрохимических и других работ оценили бы специалисты агропрома, гражданской авиации. Используют же в Венгрии мотоделтапланы в сельском хозяйстве. Да и у нас уже есть успешный опыт («ТМ», № 11 за 1985 год). Глядишь, и са-

модельщики заключили бы трудовые соглашения с колхозами и совхозами на выполнение посильных работ. Например, по прицельному опылению полей гербицидами с низких высот, экологически более чистому, чем при действиях сельскохозяйственной авиации. И более экономичному. Такой поворот дела согласуется с духом времени.

От студенческих коллективов мы вправе ожидать самых необычных летательных аппаратов. Именно в СКБ есть все возможности для будущих конструкторов, пробуя свои силы, выходить за рамки привычного. Кому, как не студентам, потрясать воображение такими машинами, на создание которых, быть может, никогда не отважатся отягченные традициями и предвзвешенными рассудками профессионалы. И средства для этого есть — например, в Харьковском авиационном институте на подобные работы выделено около 200 тыс. руб.

Кроме организационных, важнейшим для самодельщиков является вопрос материального обеспечения. Особенно остро дело обстоит с двигателями. Признавая за моторами от мотопилы, мотоцикла и снегоходов массу достоинств, согласимся все же, что по большинству показателей, в первую очередь надежности, они далеки от тех, что нужны для летательного аппарата. В какой-то степени разрядили бы обстановку закупки маломощных авиадвигателей в ЧССР, было бы желание. А там не за горами и отечественные.

Вопрос о материалах необходимо решать еще из-за морально-нравственных соображений. Пока «добывание» тех или иных материалов зачастую происходит, мягко говоря, не через магазины. И вовсе не оттого, что все самодельщики — злостные расхитители, или они скаредничают на покупку того, что им необходимо. Просто купить негде. Нет в продаже стеклоткани, а именно из нее и изготовлено большинство самоделок, и не только летающих. Ткань для дельтапланов уже давно стала притчей во языцех: ее нигде нет, но, кому надо, тот достает. Перед кем мы лукавим, говоря о невозможности продавать фондируемые материалы? Нуждой самодельщиков пользуются нечистоплотные люди, и «фондируемые» все равно уплывают за проходные.

И никакими самыми жесткими мерами здесь ситуацию не изменить, если не найти законного пути. Было бы куда лучше, если бы энтузиасты знали, что с письмом того же, например, техкома, они могут по преискуранту приобрести на предприятии нужные материалы. А их, материалов, потребуется не так уж много — столько, сколько и сейчас.

Важность решения проблем самодельщиков еще и в том, что, как показывает опыт, вокруг каждого авиаконструктора-любителя, его аппарата рано или поздно складывается коллектив. Открывается широкое поле деятельности для энтузиастов. Обеспечив нормальный моральный климат людям увлеченным, мы будем вправе ждать, чтобы их кружки или клубы стали центрами притяжения молодежи, настоящими центрами НТМ.

## Анкета участника смотра-конкурса СЛА-87

1. Автор (руководитель).
2. Адрес, телефон.
3. Тип летательного аппарата, его название.
4. Основные характеристики ЛА:  
Длина самолета, м  
Размах крыла, м  
Площадь крыла, м<sup>2</sup>  
Профиль  
Площадь горизонтального оперения, м<sup>2</sup>  
Площадь вертикального оперения, м<sup>2</sup>  
Шасси — база, м  
— колея, м  
— размеры колес  
Масса — взлетная, кг  
— пустого, кг  
— топлива, кг
5. Силовая установка:  
— Мощность, л. с.  
— Обороты винта, об/мин  
— Диаметр и шаг винта, м
6. Летные данные:  
— Скороподъемность, м/с  
— Скорость, км/ч  
— крейсерская, сваливания, посадочная.

Вместе с анкетой нужно прислать: фотоснимки аппарата (вид спереди, сбоку и <sup>3</sup>/<sub>4</sub>), а для летавших — еще и в воздухе; чертежи — компоновка аппарата (М 1:20) и общий вид (М 1:10).

Если в конструкции есть оригинальные решения, необходимо привести о них данные в объеме, позволяющем понять и оценить эти особенности.

Документы для участия в смотре-конкурсе просим присылать по адресу: 125015, Москва, Новодмитровская улица, д. 5а, «Техника — молодежи», СЛА-87 до 30 мая.





Однажды на кафедру автоматизированных систем управления пришли сотрудники конструкторского бюро одного из предприятий города. Состоялся любопытный диалог.

— Мы нуждаемся в специалистах, — сказали представители КБ.

— А мы — в современной технике, на которой могли бы обучать студентов, — отозвались на кафедре.

— Как же быть? Не можем же мы просто взять и подарить вам машины?

— А мы и не просим. Давайте... поделимся. Вы нам предоставляете свободный доступ к автоматике. А мы на ваше предприятие в помощь для выполнения производственных заданий направим лучших студентов. Польза обоюдная.

На том и порешили. Не предполагали тогда ни студенты, ни преподаватели, ни производственники, что на базе этого соглашения в Пермском политехническом институте через некоторое время будет образована крупная студенческая научная лаборатория, члены которой смогут решать сложные производственные и научные задачи. А главными действующими лицами станут будущие инженеры. Еще через некоторое время лаборатория превратится в целый научный центр. Впрочем, давайте по порядку...

12 лет назад на базе вуза было организовано экспериментальное научное объединение, в котором насчитывалось 12 студенческих КБ и лабораторий. С годами количество лабораторий увеличилось, потому как желающих заниматься вопросами усовершенствования производства становилось все больше. Первые результаты студенческих разработок, внедренных в производство, были обнадеживающими. Уже в то время объединение заняло 1-е место во Всесоюзном смотре-конкурсе СКБ вузов страны и было награждено Почетной грамотой ЦК ВЛКСМ. Но у самих студентов и сотрудников вуза высокое место особой радости не вызвало. И хотя считалось, что в институте действует около 30 СКБ, с полной загрузкой и наиболее эффективно работали только 10 коллективов. Слабые же

Как создать студенческий научный центр? Будет ли эффективна его деятельность?

В чем отличие центра от студенческих конструкторских бюро?

Каждый ли учащийся вуза может стать членом СНЦ?

Целесообразность СНЦ доказал опыт Пермского политехнического. Признание опыта — премия Ленинского комсомола в области науки и техники за 1986 год.

# СЛИТОК

Владимир БЕЛЫХ,  
наш спец. корр.



Члены СНИЛ «Галург»: Александр РЫЖОВ, Игорь ГОФМАН и Владимир ТИМОФЕЕВ.

стороны виделись в том, что СКБ различных кафедр оставались по-прежнему разрозненными, уровень студенческих разработок был невысок. Управление общественными творческими коллективами, их научная нагрузка явно не отвечали требованиям дня.

Нужно было что-то предпринять. И только в 1983 году после долгих дебатов студенты и преподаватели различных кафедр решили объединиться и организовать единый студенческий научный центр.

Но чем он отличается от расширенной лаборатории? — может спросить читатель. Прежде всего тем, что было определено главное научное направление: участие в решении важнейшей для Западного Урала многоотраслевой проблемы — рационального использования ресурсов Прикамья.

Если раньше студенческие научные формирования института «кол-

довали» над разрозненными темами, то сегодня различные СКБ и студенческие научно-исследовательские лаборатории (СНИЛ) заняты решением одной комплексной задачи.

Например, СНИЛ «Галург» под руководством доцента В. Г. Зильбершмидта по заданию Института проблем прочности АН УССР исследовала состояние горных пород Верхнекамского месторождения калийных солей. Впоследствии к разработке этой комплексной темы были привлечены еще пять студенческих коллективов института. Так вот, особенность этого бассейна состояла в том, что минеральные напластования как бы «одеялом» укрывали залежи нефти. Минералы и нефть — полезные ископаемые. Но чтобы правильно вести их добычу, не нарушая природного равновесия, студенты и обосновали наиболее рациональную технологию



## ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

разработки нефтекалийного месторождения. Сделан прогноз воздействия на состояние массива, того или иного режима эксплуатации природных ресурсов. Успехи СНИЛ в решении этой темы подтверждают четыре диплома и пять грамот Всесоюзного конкурса на лучшую студенческую научную работу. А экономический эффект от внедрения этих разработок в ПО Пермнефть составил более миллиона рублей.

С тех пор связи «Галурга» с Институтом проблем прочности АН УССР окрепли. Студенты ведут исследования, необходимые для создания ГОСТа по определению трещиностойкости горных пород, в частности, содержащих калийные соли. Завершение этой работы позволит не только значительно обезопасить условия труда в Верхнекамском бассейне, но и увеличить добычу калийных солей. Сегодня из этого ценного минерала извлекают пока не более 40% имеющихся запасов. Так что поле деятельности у ребят, занимающихся этой проблемой, обширное. Уже сейчас публикациям студентов в солидных научных журналах могут позавидовать и маститые ученые. Члены «Галурга» получили несколько авторских свидетельств. Изобретением признан, например, комбайн для добычи ка-

лийных руд. Один из его создателей, В. Коновалов, сейчас работает начальником участка на 2-м Соликамском калийном руднике. Отдельные узлы комбайна составили основу его курсовой, а затем и дипломной работы.

О том, как студенческие дипломы перестали ложиться в архив, мы говорим с заведующим кафедрой литейного производства, доцентом Ю. Г. Ковалевым.

— Чего греха таить,— соглашается Юрий Геннадьевич,— так называемые типовые дипломные проекты — это зачастую результат механической переписки со слегка измененными цифрами. Но так было в прошлом. Теперь же источником тем для них становятся планы освоения новой техники на предприятиях не только города, но и страны. Такие дипломные темы рекомендуют к внедрению.

У меня в руках дипломный проект Татьяны Безматерных: «Совершенствование процесса жидкой штамповки». Основой послужила курсовая работа «Проектирование пресс-формы»; дополнительно Татьяна исследовала влияние режимов техпроцесса на свойства металла готовой детали. Уже сегодня эта разработка, на которую выдано авторское свидетельство, используется для выпуска поршневых двигателей внутреннего сгорания для мопедов.

А вот диплом старшей сестры Татьяны — Елены. В нем обоснована технология изготовления стержней для титанового литья гидромеханическим способом. Работа нацелена на перспективу. А все потому, что студенты и сотрудники кафедры литейного производства хорошо знают нужды промышленности: для будущей номенклатуры титановых отливок понадобятся стержни сложной конфигурации.

Такие дипломные работы — а их на кафедре литейного производства выполняется 12—16 в год — не были бы столь детально проработаны, не будь в институте своей студенческой научно-исследовательской лаборатории, которую с гордостью называют «Слиток». Почему «Слиток»? Ну, во-первых, созвучно тематике кафедры, а во-вторых, можно расшифровать как аббревиатуру: «Студент, Литейщик, Инженер, Технолог, Организатор, Конструктор».

Чтобы научно-исследовательская работа студентов в течение года не прерывалась, СНЦ формирует в

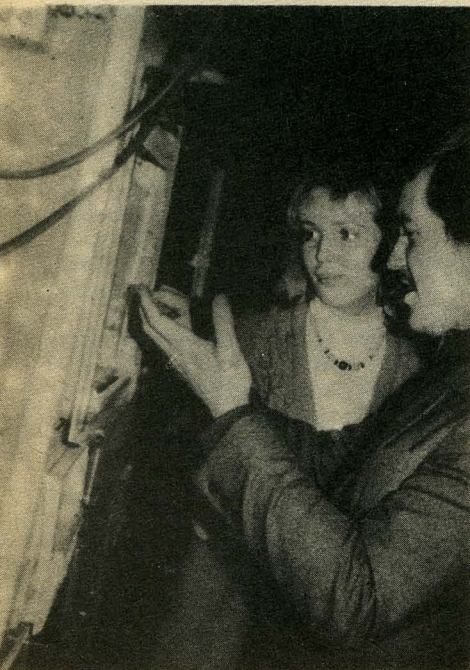
третьем трудовом семестре на базе крупных, эффективно действующих СКБ и СНИЛ студенческие научно-производственные отряды (СНПО). Период летней практики становится: временем промышленного опробования, испытаний и внедрения разработок. Ребята зачисляются в штат предприятия, на них распространяются их условия оплаты труда и правила внутреннего распорядка.

— Ощущает ли предприятие конкретную отдачу от работы студентов? — спросил я главного металлурга ПО «Машиностроительный завод имени Ф. Э. Дзержинского» В. Н. Бердника.

— Безусловно,— ответил Валентин Николаевич.— Ребята серьезные, грамотные, пользу приносят немалую. Мы и дальше обязательно продолжим сотрудничество. Такой контакт полезен и для них, и для нас. Мне приходилось рецензировать дипломные проекты, и вот что заметил: члены СНИЛ «Слиток» в своих работах на голову выше остальных. Наиболее же сильное впечатление оставила студенческая разработка по жидкой штамповке...

На этом заводе, крупнейшем в стране производителе мотопил, изготавливаются и поршни для двигателей внутреннего сгорания. Раньше при их производстве расплав заливали в металлический кокиль, на что уходило много металла. При этом качество отливок не всегда отвечало нужным требованиям. Метод явно устарел, нуждался в совершенствовании. Группа ребят из СНИЛ предложила делать поршни методом жидкой штамповки. На залитый в пресс-форму расплав подается давление и затем выдерживается до окончания кристаллизации. Такая технология повысила коэффициент использования металла в 4 раза, резко возросло качество, улучшилась жаропрочность, что особенно важно при форсированной работе двигателей, устанавливаемых, к примеру, на спортивных автомобилях. Внедрение же этой разработки на ПО «Машиностроительный завод имени Ф. Э. Дзержинского» дало экономический эффект около 300 тыс. руб. Не случайно работа экспонировалась на ВДНХ СССР и была отмечена дипломом Министерства высшего и среднего специального образования СССР. Впрочем, в «копилке» студенческой лаборатории немало и других наград: дипломов, грамот, авторских свидетельств.

Марина СЕЛЯНИНОВА и Владимир ГУЩИН работают на установке собственной конструкции.





— Когда-то,— говорит научный руководитель СНИЛ «Слиток» кандидат технических наук, доцент М. Б. Немировский,— еще года три назад мы сами предлагали заводам свои разработки, а теперь, наоборот, они «осаждают» нас.

Нет нужды объяснять это обстоятельство. Требования ускоренного развития экономики заставляют предприятия резко активизировать поиск новых решений. Несомненно, позитивные перемены происходят и в вузовской науке. Производственники наконец-то «обнаружили» ее возможности.

Вместе с Немировским входим в производственные помещения лаборатории. Студенты возятся у какого-то механизма. Оказывается, идут последние приготовления к пуску новой установки по замеру напряжений в литейных формах. Агрегат может выполнять еще несколько функций: настоящий исследовательский комплекс. А ведь когда-то это был старый списанный механизм!

Вот так, с помощью внедренных технических новинок и усовершенствований, СНПО с каждым годом увеличивает производительность труда.

По существующему положению норма выработки для студентов на предприятии снижается на 20%.

— Нет, мы работаем без всяких скидок, как и другие рабочие,— уверенно говорит Алексей Лепихин, которого называют студенческим начальником лаборатории.— Норму выполняем не менее чем на 120%.

— И сколько же заработали? Вот вы лично...

— За полтора месяца — 460 рублей.

Что ж, для студента это просто здорово!

Впрочем, по замечаниям ребят, не этот фактор считается самым важным для молодых сотрудников центра. Осваивая азы производства, студенты прежде всего имеют возможность овладеть одной из рабочих профессий, получить навыки взаимоотношений с коллективом, научиться принимать своевременные решения в процессе практического управления производством, пусть даже небольшим. Так, во всяком случае, должно быть. Но, к сожалению, пока еще ни руководству вуза, ни сотрудникам центра не удалось добиться того, чтобы все студенты назначались на должности, близкие к специальности. «О какой, согласитесь, квалификации может

идти речь, если студенты катают тележки?!» — вспоминаются мне слова заведующего кафедрой литейного производства Ю. Г. Ковалева. ...Увлеченно подсчитывая дивиденды производства от сотрудничества с вузовской наукой, мы порой забываем, что здесь еще две заинтересованные стороны: студент, который пришел учиться наукам, и сам институт, обязанный это желание удовлетворить в полной мере. Но не отвлекают ли побочные работы студентов от их основного дела — учебы?

С этим вопросом я обращался к студентам разных курсов. И вот общее мнение: работать в центре интересно, особенно когда видишь, как «обрастает мясом» твоя идея на производстве. Конечно же, и гордишься: как-никак это твой реальный вклад в общее дело. Ну и... за работу в СНИЦ мы получаем зарплату. Пусть небольшую, но вместе со стипендией это уже весомо. И еще: не хочется говорить громких слов, но в центре действительно начинаешь ощущать себя личностью... Ну а что касается успеваемости, то какая же теория без практики?

Теперь посмотрим, что дает СНИЦ институту.

Чтобы ответить на этот вопрос, пришлось посетить СКБ «Такт». С первого взгляда определил: ребята работают с увлечением. Да и как иначе, когда в твое распоряжение любое предприятие, заинтересованное в помощи студента, предоставляет новейшую технику. А это увлечение со временем вырабатывает отличную профессиональную подготовку. За 5 лет только на предприятии отрасли средств связи было направлено около 100 специалистов высокой квалификации, подготовленных в «Такте». Немаловажный факт: о том, где предстоит трудиться, член «Такта» знает уже на 3-м курсе.

Так решился вопрос о целевой подготовке инженерных кадров. Не остался внакладе и вуз. На вырученные средства он закупил необходимую технику на сумму более 3 млн. руб!

Одно из замечательных свойств СНИЦ выражается в том, что, работая в центре над конкретной темой, студент часто обнаруживает досадные пробелы в собственных знаниях и просто вынужден их восполнять. Без этого встанет вся работа. А таких пробелов бывает немало.

— Подготовка современного ин-

женера начинается не только в стенах вуза, она, по сути, идет уже в классах и мастерских общеобразовательной школы,— замечает ректор ППИ Анатолий Александрович Бартоломей.— Анализ результатов приемных экзаменов показывает, что приблизительно треть абитуриентов имеет необходимый уровень знаний для продолжения обучения. Настораживает то, что только половина медалистов подтверждает свои знания, а некоторые из них вообще отсеиваются в процессе экзаменов. По данным социологических исследований, проведенных нами, многие абитуриенты приходят в вуз, не имея представления о своей будущей специальности. Есть в этом и наша вина. Назрела настоятельная необходимость организации стройной системы профориентационной работы в городах и районах области по единой методике, включающей в себя раннее выявление профессиональных склонностей с последующим развитием их в предметных кружках, в школах юных физиков, математиков, биологов и т. д. и в технических кружках, учебных комбинатах предприятий...

Да, проблемы тревожные... Школьные экскурсии по вузу во главе с классным руководителем позволяют узнать о специальностях, прямо скажем, не много. Но, наверное, можно было бы не «показывать» профессию, а испытать силы школьника в том же СКБ института. Десятиклассник поработает, познакомится со старшими товарищами, те, в свою очередь, узнают его. Глядишь, и будущий контингент студентов станет сильнее, и меньше будет в институте, а значит и в инженерном корпусе, случайных людей.

— Мы думали и над этим,— говорит секретарь комитета комсомола института Д. Самойлов.— Планируем установить связи с комсомольскими организациями школ, предприятий.

Сегодня нужны инженерные кадры качественно нового уровня: не пассивные накопители знаний, а творческие специалисты-исследователи. Большие надежды в этом деле возлагаются на СНИЦ. Но и у него немало своих проблем: сложно с помещениями (центру, собственно, и вывеску свою повесить некуда), все еще недостает нужного оборудования. Или, скажем, как осуществляется руководство студенческой научной работой? Руководители СНИЛ и СКБ чрезвычайно перегру-



жены. Это мешает нормальной творческой деятельности. Нагрузки необходимо снижать, и делать это, видимо, надо приказом ректора, а не распоряжением по кафедре, где часы занятий приходится перекладывать с одного человека на другого, а в итоге — возникают конфликтные ситуации, разрастаются обиды.

— Есть еще один непонятный момент, — говорит научный руководитель СНЦ доцент А. В. Холоденко. — Этап любительства в области научного труда студентов прошел. Однако если НТТМ сегодня становится на государственные рельсы, то мы по-прежнему уповаем на общественников. Но ведь не работают же заводы на общественных началах! У нас, к примеру, существует целая структура НИРС, но нет человека, который мог бы все свое рабочее время отдавать этому важному делу.

Конечно же, нерешенных вопросов еще много, случаются «пробук-

совки». И все-таки центр активно действует, постоянно обновляя формы своей работы. Не случайно Пермский политехнический институт является лауреатом Всесоюзного смотра-конкурса на лучшую организацию НИРС вузов страны.

Двери центра широко распахнуты для всех: «Приходите, работайте вместе с нами», — не раз приходилось слышать от многих сотрудников, радушно встречающих гостей. Но тут же следует сказать, что СНЦ не гонится за количеством участников. СНИЛ или СКБ Пермского политехнического института, пожелавшие работать в составе студенческого научного центра, должны в течение года еще доказать, что способны стать достойными партнерами. И тогда уже СНЦ поможет фондами, поддержит исследовательской базой. Если же отношение к работе в образовавшемся коллективе окажется поверхностным, здесь не останутся даже перед тем, чтобы

закрыть лабораторию, как это случилось, например, со СНИЛ «Энергия», где исследования не поднимались выше уровня кружковой деятельности.

Скорее всего именно высокая требовательность и помогла ППИ достичь осязуемых результатов. Сегодня объем научно-исследовательских хозяйственных работ вуза превышает 14 млн. руб., ежегодно около 100 работ с общим экономическим эффектом 30—35 млн. руб. внедряется в производство. Замечу для сравнения: в 1954 году он составлял всего лишь 27 тыс. руб.

В нынешнем году Пермский политехнический выпустил своего 50-тысячного инженера. Трудно сказать, кто именно станет обладателем диплома с юбилейным номером. Важнее другое — этот выпускник, как, впрочем, и его товарищи, будет обладать не только широкими знаниями, но и высокой профессиональной подготовкой.

**САМОЛЕТ ПМК-3** на Всесоюзном смотре-конкурсе СЛА-85 в Киеве был одним из призеров, отмечен специальным дипломом «ТМ». Сначала этот не-



взрачный, без каких-либо дизайнерских изысков самолетик не вызвал особого интереса: приземист, с тоненьким хвостом и странной двигательной установкой спереди... Словом, рядом с другими аппаратами выглядел он далеко не блестяще. Но это только на земле. По одежке, как известно, только встречают. Дошло дело до полетов, и все стало на свои места. После короткого разбега ПМК-3 легко «встал на крыло». Сразу почувствовалось, что небо для него — родная стихия. В полете самолет был хорош практически по всем статьям.

Группа энтузиастов под руководством Н. Прокопца из подмосковного города Жуковского

задалась целью сделать простую, надежную машину. Ее взлетный вес 240 кг, длина 5,15 м, размах крыла 8,3 м. Взлетает ПМК-3 при скорости всего 45 км/ч, а на крейсерском режиме разгоняется до 60 км/ч. Так что летает этот самолет не быстрее, чем автомобили ездят по дорогам. По мнению его создателей, управляя таким самолетом может научиться практически любой автомобилист.

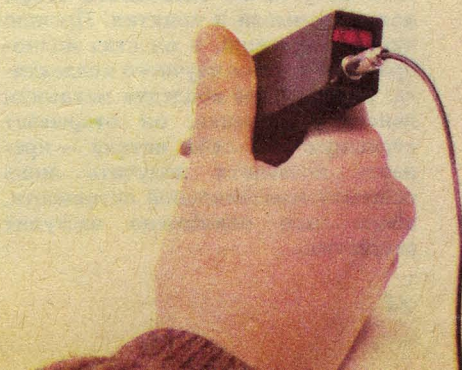
**СЧИТАТЬ СЕГОДНЯ** приходится самое разное — и мю-мезоны, и волков в стае, и гайки, и вагоны... Соответственно придуманы и разнообразнейшие приборы, облегчающие счет. Свою лепту в это важное дело внесли недавно и молодые сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского института прикладной микробиологии. Они разработали оригинальный микросчетчик колоний микроорганизмов, который значительно облегчит труд биотехнологов, медиков, микробиологов, специалистов по охране окружающей среды.

Для подсчета колоний, выращаемых обычно в чашке Петри, надо всего лишь дотрагиваться до них (колонии выглядят отдельными пятнышками) заостренным наконечником прибора — щупом. Тотчас сра-



батывает сенсорный переключатель, и на цифровом индикаторе загорается новое число. А острие оставляет метку, чтобы не сосчитать одну колонию дважды.

И вот что еще очень важно. Микросчетчик создавали вроде в сугубо отраслевых целях. Но очень скоро выяснилось: он может быть полезен во множестве важных дел. Скажем, при фотографическом учете животных и птиц, для счета поврежденных листьев растений, самых разных мелких объектов.





Дорогие читатели!

В рубрике «Наука и фантазия» мы расскажем об интересных открытиях ученых, о «фантастических» (но непременно возможных уже сегодня) проектах.

Стиль рубрики — дискуссионный. Мы будем публиковать ответы ученых на вопросы читателей, желающих получить дополнительные сведения об открытиях и научных разработках, описанных в предыдущих выпусках рубрики.

Кроме того, ждем от вас интересных гипотез и научно-фантастических предположений, «навеянных» нашими публикациями. Оценку наиболее оригинальным идеям, содержащимся в присланной нам корреспонденции, дадут ученые и писатели-фантасты.

## «ТАБЛЕТКИ ПАМЯТИ», «ПОРОШОК ГЕНИАЛЬНОСТИ», «ЖИВАЯ ВОДА» И ДРУГИЕ ЧУДЕСА

**Владислав КСИОНЖЕК,**  
наш спец. корр.

В одном из зарубежных фантастических рассказов описана история уборщика, работавшего в научном институте. Все над ним потешались, потому что он не вышел умом. А он и не догадывался, что служит предметом шуток.

Но вот в институте синтезировали новое вещество. Мышонок Элджернон, на котором испытали порошок, быстро превзошел по сообразительности и скорости реакции всех прочих лабораторных мышей, превратился в эдакого интеллектуального Майти Мауса.

Порошок гениальности заодно испытывали на тугоумном уборщике. И что вы думаете? Дурачок буквально с лету начал схватывать новые для него мысли и понятия. Прошло немного времени, и он стал полноценным членом научного коллектива. Скрупулезно исследуя механизм действия порошка, он открывает страшную для себя истину — препарат позволяет получить лишь вспышку мыслительной активности, после чего неизбежно наступит регрессия.

О стремительном движении научно-технического прогресса можно судить по сюжетам, используемым в НФ. Исчезли повествования о полетах на Луну, становятся менее популярными рассказы про роботов. Ну а такие извечные сказочно-фантастические чудеса, как живая вода, эликсир молодости и т. п., сдают свои литературные позиции под напором биотехнологии.

Это обидно, потому что, по нашему разумению, нет ничего более интересного, чем события, происходящие на грани действительности и научного вымысла. В этом пограничье, которое можно условно назвать «реальной фантастикой», столько неясного, спорного, актуального, жгуче интересного, что без совместных усилий ученых и писателей-фантастов не обойтись.

В нагней подборке мы постарались рассказать о некоторых удивительных свойствах физиологически активных природных веществ — пептидов, а также о тех возможностях, которые сулит людям их использование.

Прокомментировать эти материалы мы попросили писателя-фантаста Дмитрия Биленкина, автора произведений, в которых предлагаются интересные варианты будущей биологической эволюции человека.

И вот умирает от нервного истощения Элджернон. Бывший уборщик возвращается к прежней «специальности» и носит после работы цветы на могилу своему другу-мышкуну...

### «РАЗВАРЕННЫЕ» БЕЛКИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПОЧТИ ВСЕ

С тех пор, как стали известны удивительные свойства пептидов (физиологически активных осколков белков), «порошок гениальности» уже не кажется просто досужим вымыслом. Кто знает, что «варят» в своих лабораториях ученые? Не раз их открытия оставляли позади самые смелые предсказания, самые буйные фантазии.

Именно «варят», ибо слово пептид произошло от греческого «пепсо», что означает «варить». Впервые пептиды (или по-другому — короткие белки) были получены после длительной тепловой обработки мяса, когда из него вываривается уже все, кроме белка, и сам белок начинает разрываться на короткие фрагменты, включающие в себя, как правило, от 5 до 20 аминокислот.

Но пептиды — не просто «сухой остаток» разваренного мяса. Они образуются и в живых организмах, причем, как выясняется, играют в них (точнее, в организмах человека и животных) очень важную роль. Одни короткие белки могут изменить температуру тела, другие усилить или, наоборот, ослабить иммунитет, третьи даже у голодающего вызовут стойкое отвращение к пище. Есть и такие, которые обладают способностью усыпить или развеселить без причины, могут снять эмоциональное напряжение, повысить внимание и т. п. Пептиды — это химические регуляторы организма. Очень важно научиться ими управлять.

Тут мне возражат, что есть много фармакологических средств, обладающих в чем-то сходным действием. Но каждый знает, что злоупотреблять ими опасно. Печальная концовка упомянутого фантастического рассказа, думается, подсказана автору самой жизнью.

Вот и недавно в одном из французских журналов появилась статья под громким названием «Молекула памяти». В ней описывался новый алкалоид (органическое вещество растительного происхождения), который повышает способность к запоминанию. Но в больших дозах, как было отмечено, этот препарат вызывает конвульсии и даже смерть.

Какими же свойствами обладают короткие белки? Почему они в отличие от большинства фармакологических средств безвредны для орга-



# ПЕПТИДНЫЙ КЛЮЧ?

низма? Чтобы ответить на эти вопросы, отправимся к ученым, которые испытывают новые пептидные препараты.

## НЕПРИДУМАННЫЕ ЭЛДЖЕРНОНЫ

В одной из лабораторий биологического факультета МГУ группа физиологов под руководством доктора биологических наук Андрея Александровича Каменского проверяет действие пептидов на белых крысах.

Здесь я увидел реальных Элджернонов. Бросалось в глаза, что те крысы, которые отведали заветного вещества, выглядели активнее и, как мне сказали, стали сообразительнее своих собратьев.

Искусственные аналоги природных пептидов, которые им вводят, укрепляют память, повышают способность к обучению. Попутно эти же вещества стимулируют двигательную активность животных. (Но пока неясно, общая ли это закономерность или случайное совпадение.) Крыс проверяют как на «сообразительность», так и на выносливость.

Есть у препарата интересная особенность. Опыты показали, что на животных с хорошей памятью он почти не действует. Ну разве что тогда, когда крыса переутомлена, находится в стрессовой ситуации и временно глупеет. А вот память «бестолковых», плохо поддающихся обучению зверушек улучшается очень сильно.

Почему так происходит? Скорее всего «врожденная бестолковость» вызывалась недостатком пептида. Препарат не просто улучшает память, а выводит ее на максимально возможный для данного организма уровень. Если мы введем препарат ряду животных, то окажется, что одним он здорово помог, а у других и так все было в порядке, помощь не требовалась! Но главное, что и вреда от избытка пептидов никому не будет. В организме человека и животных существует мощная система разрушения коротких белков.

В полуподвале довольно тесно. Все заставлено стеллажами с приборами. Клетки с подопытными

животными размещаются внизу, под приборами. Ну а персоналу лаборатории остаются лишь извилистые проходы-коридорчики, напоминающие лабиринт, в котором испытываются подопытные животные.

— Мы с нашими зверушками находимся примерно в одинаковых условиях, — смеется Каменский. — Появляется даже что-то общее в характере. Я, например, когда иду по коридору, держусь вдоль стенки. Крыса никогда далеко от стены не отходит, хвостом ее касается как щупом. В темноте с пути не сойдет...

Начинаем экскурсию по лабиринту. Вот передо мной камера «пассивного избегания». Это домик, состоящий из двух комнат. Одна — темная, а в другой горит яркая лампочка. Неопытная, впервые попавшая в камеру крыса обязательно заберется в темный отсек. Но там ее ожидает неприятный сюрприз. На полу натянута металлическая сетка, по которой пропускается слабый электрический ток. Получив довольно болезненный удар по лапам, крыса уже не пытается спрятаться в «норку».

Опыт повторяется через несколько дней. Если крыса не торопится переходить в темное помещение, значит, она не забыла об уроке. Оказывается, у крыс, подвергнувшихся пептидной обработке, память улучшается в 3—3,5 раза!

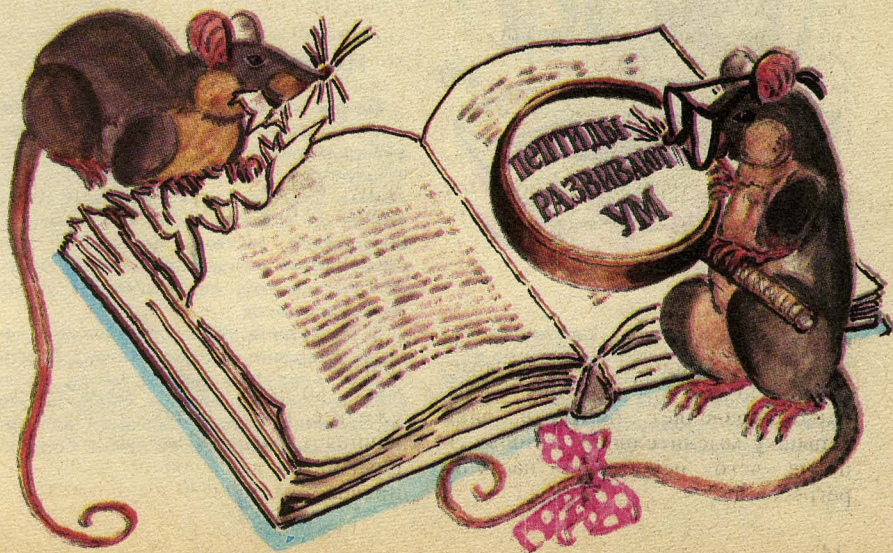
Аналогичные испытания проходят

в другой камере, где весь пол покрыт электрической сеткой, но зато есть полочка-выручалочка. Догадайся, запрыгни!

Замечаю, что препарат вводят крысам очень любопытным способом — через нос. Оказывается, только таким путем пептидное вещество может добраться до головного мозга (в том, как именно это происходит, ясности пока нет). Но известно другое. Существует так называемый гематоэнцефалический барьер, функциональная система, оберегающая мозг от вредных веществ. Он не пропускает короткие белки от периферийных частей тела к голове. А потому бесполезно вводить пептиды внутримышечно. Еще меньше смысла их глотать. Так что придется огорчить читателей. «Таблеток памяти» быть не может. Придется довольствоваться каплями аналогичных свойств...

Очень интересно наблюдать за реакцией крыс в «норковой камере». Как вы думаете, что делает крыса, если перед ее носом окажется небольшое темное отверстие? Ну, конечно, засунет в него голову! А если таких отверстий много, то скучать животному будет некогда. Тем более если исследовательская активность подогрета пептидом памяти. (Замеры производятся по числу нырков за единицу времени.)

Показали мне и «банку». Животных сажают в пластиковые пеналы, чем-то похожие на скафандры. Признаться, зрелище уморительное. С одной стороны розовой бусинкой выглядывает нос, а сзади болтается длиннющий хвост. «Космонавтов» кладут шеренгой вдоль края стола таким образом, чтобы хвосты свешивались сосульками. А на плитке уже согревается вода. Температура «ба-





## МОЛЕКУЛА-«КЛЮЧ»

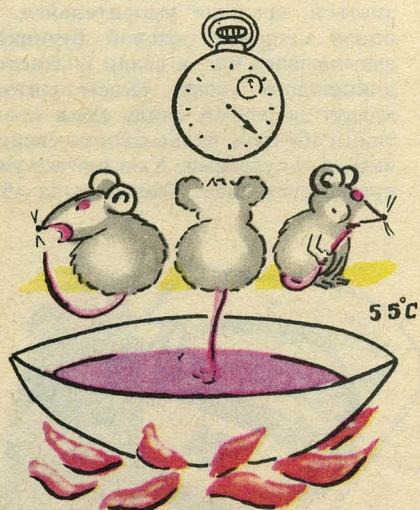
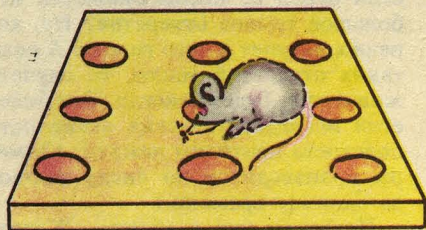
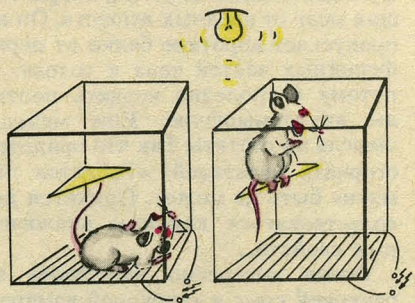
Закономерен вопрос: каким способом пептиды (короткие белки) оказывают воздействие на живой организм? Ученые полагают, через рецепторы, которые находятся в оболочке клеток.

Рецептор можно уподобить замку. Тогда молекула короткого белка — это «ключ». Если «ключ» подошел к «замку», то внутри клетки начинается целый каскад биохимических реакций. Изменяется проницаемость ионных каналов, активируются ферменты. Таким

образом одна-единственная молекула-«ключ», попавшая в «замочную скважину», может изменить активность миллионов других молекул!

Система «ключ — замок» хорошо объясняет, почему пептидные вещества обладают направленным действием.

Например, гормон передней доли гипофиза АКТГ (или его фрагменты) влияет на работу надпочечников и мозга, храня в то же время «абсолютное безразличие» к клеткам печени и мышц, не имеющим соответствующего рецептора.



Зарисовки с натуры, сделанные одной из участниц экспериментов по изучению влияния пептидных препаратов на крыс Инной Шамакиной, недавно окончившей аспирантуру на биологическом факультете МГУ.

ни» — строго  $56^{\circ}\text{C}$ . Именно при такой температуре возникает болевое ощущение — «горячо». Это тревожный звонок. Еще немного, и белок начнет сворачиваться.

Многие пептидные препараты являются регуляторами болевых ощущений. Крыса, у которой закапан в нос пептид памяти, держит хвост в горячей воде в 1,5 раза дольше, чем контрольная.

### «ЯЗЫК ГЕНИАЛЬНОСТИ»?

Я спросил Каменского, возможно ли получение пептидного «порошка гениальности»?

— Исследуемое нами вещество стимулирует только память, — возразил он.

— Но память, способность к обучению — это все-таки характеристики интеллекта!

— Безусловно, и в то же время гениальность — нечто другое. Скорее это способность принимать нетривиальные решения. Ну а искать зачатки эвристического мышления у крыс мы не пробовали. Мы ставим перед животными не очень сложные задания. С ними справляются все крысы: и опытные, и контрольные.

— Тогда, возможно, в природе существует пептидный язык, не ме-

нее сложный, чем тот, на котором мы пишем и говорим.

— Не исключено, что так, — согласился со мной Каменский. — Но мы не умеем на этом языке читать. Пока только учимся понимать отдельные слова. Набрали их много, а вот где глагол, где существительное, не знаем.

— Может быть, «порошок гениальности» — это сложная смесь, своего рода «пептидная фраза», где есть свое подлежащее, свое сказуемое, где в буквальном смысле тщательно взвешено каждое «слово»?

— Возможно. И что-то подобное мы уже пытаемся делать, — ответил Каменский. — По крайней мере вводим сразу по несколько веществ. Но, во-первых, нам известны еще далеко не все существующие пептиды. Во-вторых, и прежде всего, перед нами стоит задача — получить устойчивые формы аналогов коротких белков естественного происхождения. Пептиды в организме быстро разрушаются. Они живут минуты и даже секунды. Кому нужна память или гениальность «на минутку»?

Необходимо получить аналоги природных пептидов, которые действовали хотя бы часы.

### МИНУТЫ И ЧАСЫ

Один препарат, который «работает» в 50 раз дольше, чем природный белок, уже синтезирован в Институте молекулярной генетики АН СССР в лаборатории кандидата химических наук Владимира Николаевича Незавидатко и успешно проходит предклинические испытания у Каменского.

Клинические испытания препарата будут проведены в текущей пятилетке. Если они завершатся успешно, мы получим не просто средство для улучшения памяти, но

### НА ВСЕ РУКИ МАСТЕРА

Среди пептидов нет «узких специалистов». Например, пептид тафцин, вырабатывающийся в крови человека, стимулирует иммунитет при самых различных разнородных заболеваниях. В то же время он важный элемент в противоопухолевой системе организма. Он стимулирует активность особого класса лимфоцитов, лимфоцитов — убийц раковых клеток.

В последние годы советскими учеными доказано, что этот пептид благотворно влияет на работу мозга, является психостимулятором. Наверно, это не случайно. В экстремальной для организма ситуации, когда нужно бороть-

ся с инфекцией, свежая голова не мешает.

Примеров «работы по совместительству» среди пептидов множество. Вазопрессин, гормон задней доли гипофиза, способствует сужению стенок сосудов (в результате чего поднимается кровяное давление). Вместе с тем препарат улучшает память у здоровых людей и даже восстанавливает ее после тяжелых мозговых травм. Большие дозы вазопрессина снижают двигательную активность и температуру тела, могут вызвать обезболивающий эффект. Но и это еще не все. Благодаря действию этого гормона люди быстрее адаптируются к условиям высокогорья, легче переносят стрессы.



вещество, способное снимать утомленность, помогающее легче переносить стрессовые ситуации, повышающее работоспособность.

Хорошо, кабы так! Строгий администратор может быть доволен: человек, закапавший в нос перед началом трудового дня этот препарат, перестанет отвлекаться от работы по пустякам. Каждый сотрудник будет предельно сосредоточен на работе...

## ОПТИМИЗАТОРЫ ЭМОЦИЙ

Фантазия неизбежно приводит нас к мысли об управлении эмоциями. Пептидные препараты могут устранять или в какой-то степени нейтрализовывать разного свойства патологии, вызванные дурным влиянием среды (как социальными, так и медико-биологическими стрессовыми факторами). Недаром ведь

## ЗАЧЕМ АБОРИГЕНЫ СЪЕЛИ КУКА?

В шестидесятых годах сотрудник Мичиганского университета Джемс Мак-Коннелл проводил опыты с планариями (плоскими реснитчатыми червями). А именно: путем упорной дрессировки обучал их выбирать правильное направление в лабиринте.

Используя крайнюю неразборчивость планарий в пище, ученый скормил особо «одаренных» особей их необученным собратьям. Самое удивительное, что после этого они становились более сообразительными, обучались значительно быстрее.

Друзья шутливо называли Мак-Коннела «Мак-Каннибалом» и говорили, что он оправдывает действия туземцев, поедавших своих сильных и умных врагов.

Но какие именно вещества являются носителями памяти? Ответить на этот вопрос помогли работы американских нейрохимиков во главе с Г. Унгаром. В своих опытах он вырабатывал

у крыс условный рефлекс — боязнь темноты, а затем приготавливал из их мозга экстракт и вводил его необученным крысам. В результате боязнь темноты возникала и у крыс контрольной группы.

Из экстракта был выделен пептид, названный скотофобином. Именно он хранил в себе «память страха» перед темнотой.

Несколько позднее из головного мозга крыс был получен амелитин — пептид, связанный со «звуковыми воспоминаниями». У золотых рыбок были обнаружены хромодиопсины, делающие своих обладателей «неравнодушными» к тому или иному цвету.

Возникает вопрос: может быть, носителями каждого конкретного навыка являются специфические короткие белки?

Теоретически это возможно. Даже в пептидной цепочке, состоящей всего из 15 аминокислот, число возможных структурных комбинаций (а значит, различных молекул) достигает 3 миллиардов.



Так выглядит на макете опытный завод, построенный при ВКНЦ АМН СССР.

уже сейчас пытаются лечить с их помощью наркоманию, алкоголизм. Человек, быть может, и сам рад исправиться, взять себя в руки, но у него не хватает на это силы воли...

Натурам неуравновешенным, больше других подверженным стрессовым воздействиям, приходится несладко. Чересчур сильные эмоции нередко приводят к трудно предсказуемым последствиям. Подумать страшно, что произойдет, если, например, дрогнет рука у нервного пилота, сажаящего пассажирский лайнер.

Теоретически ничто не мешает сглаживать нездоровые эмоции. Вспыльчивый руководитель, «успокоенный» пептидным препаратом, станет мудрее, а у чересчур робкого,

безгласного подчиненного появится наконец сила духа.

Ну а в будущем? Можно вообразить, что все меланхолики, холерики, флегматики (или по крайней мере те из них, кто возжелает подобной участи) перевоплотятся в деловитых, работоспособных, удачливых сангвиников...

Конечно, от первых опытов на животных до серьезных научно обоснованных работ очень далеко. Но уже сегодня полезно попытаться представить, что из этого может получиться, потому что наука не может развиваться без долгосрочных прогнозов, а смелые предположения, оригинальные идеи немислимы, в свою очередь, без полета фантазии.

Впрочем, предоставлю читателю возможность самостоятельно опробовать свои прогностические спо-

собности, а закончу статью рассказом о том, что уже сейчас становится реальностью, что можно назвать «фантастикой вчерашнего дня».

## НЕ БЕРИТЕ В ГОЛОВУ!

Следует помнить, что пептиды воздействуют не только на головной мозг человека и животных. Они регулируют функции всех жизненно важных внутренних органов, всего организма в целом. Значит, возможно получение на их основе принципиально новых лекарственных препаратов.

Работа в этом направлении ведется коллективом ученых во Всесоюзном научном кардиологическом центре АМН СССР. Здесь, в лаборатории доктора химических наук Михаила Ивановича Титова (за синтез новых пептидных веществ он удостоен звания лауреата Государственной премии СССР), уже получен первый в мире пептидный препарат для заживления кожных ран, лечения таких тяжелых заболеваний, как язва желудка, поражения печени, поджелудочной железы. Препарат успешно прошел клинические испытания и утвержден Фармакологическим комитетом Министрства здравоохранения СССР (под названием даларгин) в качестве нового противоязвенного средства.

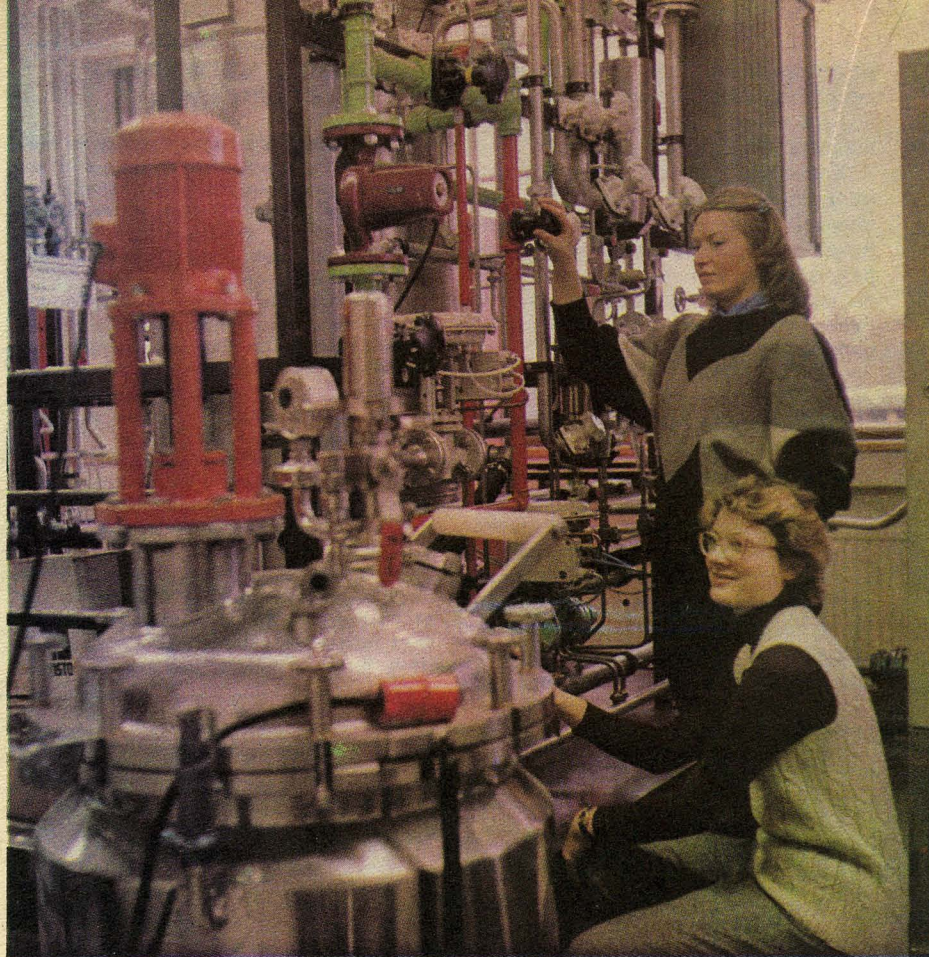
Как сообщил мне доктор медицинских наук Валентин Антонович Виноградов, проводивший испыта-



ния даларгина, принцип его действия коренным образом отличается от старых лекарственных средств. Если раньше пытались просто подавить секрецию кислоты в желудке и тем самым ослабить разъедание слизистой оболочки (как говорят медики, снизить фактор агрессии), то даларгин улучшает защитные свойства оболочки кишечника. Нет нужды объяснять, что такой способ лечения влечет за собой значительно меньше вредных побочных эффектов. Да и сроки лечения язвы сокращаются. Теперь они составляют не более двадцати дней.

Наряду с даларгином в ВКНЦ АМН СССР синтезирован еще один пептидный препарат — сурфагон. Это аналог пептида люлиберина, как считают, выведенного Артуром Хейли в романе «Сильнодействующее средство». Не буду о нем говорить. Известный романист уже описал его достаточно красочно. Замечу лишь, что сурфагон сильнее природного аналога примерно в 100 раз. Намечено использовать его в животноводстве для повышения продуктивности скота.

Любопытная деталь. Если пептидные препараты, предназначенные для воздействия на головной мозг человека или животных, вводят через нос (напомним, следуя таким путем, вещество может достигать цели с относительно небольшими потерями), то препараты, разрабатываемые в ВКНЦ АМН СССР, предназначены исключительно для внутримышечных инъекций. В таком случае они в мозг не попадают, разрушаются на подступах к нему, на гематоэнцефалическом барьере. Тем самым исключается (или, во всяком случае, ограничивается) их действие



на психику. Другими словами, изменяя способы введения коротких белков в организм, мы выбираем подходящие для них «сферы влияния».

Использование пептидных препаратов в медицине — это не завтрашний, а уже сегодняшний день. При ВКНЦ АМН СССР построен опытный завод. Здесь осваивают произ-

Работницы завода ведут очередной биотехнологический эксперимент. Полученная биомасса будет использована для синтеза пептидов.

водство даларгина. В текущем году намечен выпуск 2 миллионов ампул «живой воды», а в дальнейшем «тираж» будет доведен до 10 миллионов штук в год. В ближайшее время это лекарство начнет продаваться в аптеках.

Химия пептидов наступает «по всему фронту». Появляются сообщения о лекарственных веществах, способных стимулировать защитные силы организма (разработка Института иммунологии МЗ СССР). Испытываются препараты, помогающие легче переносить стрессовые воздействия (к числу последних относится и вещество, синтезированное в лаборатории В. Н. Незавибадько в Институте молекулярной генетики АН СССР), «подбираются ключики» ко многим другим химическим тайнам мозга.

Возможно, близится время, когда мы вступим в «пептидный век». Будет ли он «золотым»?

Поживем — увидим.

## СПИ ДОЛЬШЕ — ПОМНИТЬ БУДЕШЬ ЛУЧШЕ

О непосредственной связи процессов памяти и сна стало известно после того, как началось изучение так называемой парадоксальной фазы сна (или «сна с быстрым движением глаз»). Если днем испытуемые-добровольцы усиленно загружали свою память, то ночью продолжительность парадоксальной фазы сна у них обязательно увеличивалась. Ну а если их пытались лишить этой части отдыха, то на следующий день память у них давала ощутимые сбои.

В результате экспериментов доказана необходимость парадоксальной фазы сна для закрепления в долговре-

менной памяти тех событий, которые произошли днем накануне.

Любопытно, что больные, получавшие вазопрессин с целью укрепления памяти, отмечали улучшение ночного сна, чувство особой свежести, бодрости после пробуждения.

В последние годы открыты пептидные вещества, введение которых человеку и животным вызывает глубокий сон. Наиболее изучен пептид дельта-сна (он увеличивает число так называемых медленных дельта-волн в электроэнцефалограмме спящего). В Советском Союзе уже синтезированы его аналоги. Препарат не менее эффективен, чем люминал и другие сильные снотворные средства, и в то же время его действие значительно мягче. У него не обнаружено вредных побочных эффектов.



# ПОСТАРАЕМСЯ БЫТЬ УМНЕЕ

**Дмитрий БИЛЕНКИН,**  
писатель-фантаст

Нравится нам это или нет, но автоэволюция закончилась, будущее не наступает само собой, его может не стать вообще, и человек теперь в ответе за все. Мы или докажем, что звание «человек разумный» присвоили себе не зря, или исчезнем, как динозавры.

Увы, наш мозг не совершенной мозга наших далеких предков. Мы больше знаем, это огромный плюс, но в остальном... Сколь обольстительна тут мечта о таблетках, которые любого дурака излечивают от острой умственной недостаточности!

Дело специалистов оценивать значимость и конкретные перспективы пептидных препаратов. Может быть, это высокоэффективные лекарства нового поколения с очень широким спектром действия — великолепно! Возможно, их будущее скромнее — тоже неплохо. А может быть, наоборот, мы все недооцениваем будущее новых препаратов — тем лучше! Единственное, в чем я уверен, так это в том, что чуда не произойдет, дураки с их помощью не обретут ума, умные не станут гениями.

И не надо. Эффективные «препараты для ума» уже есть, однако широк ли спрос? Многие о них, уверен, даже не слышали. Не в биохимических лабораториях они созданы, усвоение их труда требует, и, наверное, они бесполезны для тех, кто привык заучивать, а не думать, кто мещански существует в этом мире, а не стремится «мысль разрешить». Свой интеллект мы используем, как правило, бездарно и неумело, школа привыкла «давать знания», а не учить мыслить, отчего, как и тысячелетия назад, первенствует саморазвитие. Вот к услугам таких людей есть богатый набор средств огранки и совершенствования ума.

Одно из них люди обрели еще в эпоху расцвета античной мысли: это логика. Средство надежное, фундаментальное, хотя ныне заведомо недостаточное и, на мой взгляд, довольно примитивное, ибо оно оказалось вполне доступным компьютерному разумению, чего никак не скажешь о воображении, фантазии, тем более интуиции. К счастью, существует величайшее средство ума

и познания — диалектика (вне ее мир непонятен, это я усвоил далеко не сразу: «сдал диамат», как все, и лишь много позже стал постигать, какая мощь скрыта в этом методе). Однако даже такой мощный инструмент познания природы не в силах прибавить кому-либо разума.

Весь жизненный опыт убеждает меня, что всякий, даже отлично «сдавший диамат» глупец мыслит метафизически, а метафизический подход к действительности — источник многих наших недостатков и бед.

Поиск новых средств улучшения умственной деятельности резко ускорился и расширился в последние десятилетия, еще до того, как было осознано, что мы или поумнеем или погибнем. (Наш род куда предусмотрительней, чем это порой кажется!) Назову, не вдаваясь в подробности, некоторые из них: «мозговой штурм», морфологический анализ, синектика. Эти хорошие, хотя по нынешним меркам и слабые средства были разработаны для решения преимущественно технических, вполне конкретных задач, но попутно они развивали и ум как таковой, учили мыслить успешней.

Позже были отработаны и введены в практику, хотя во многом еще не до конца, средства «второго поколения», в том числе такое мощное, как системный подход и анализ.

Что могут эти средства «второго поколения», покажу на примере ТРИЗ (теории решения изобретательских задач). Извечно считалось, что изобретательский дар — это редкость, это «от бога». Сегодня благодаря ТРИЗ изобретательству (творчеству) можно научить любого нормального человека. Как математике. И учат! Получается, разумеется, неодинаково. Способности, знания, опыт продолжают играть свою роль. Значение таланта ничуть не уменьшилось, но какое мощное оружие он получил! ТРИЗ создан для техники, но на технике не замыкается, ибо всякие новые социальные, экономические, педагогические задачи также требуют изобретательности, и тут есть общие приемы оптимизации умственного труда, которые вобрал в себя ТРИЗ.

Революционные методы возникли и в педагогике. Шаталов, Волков, другие новаторы-учителя доказали, что учить можно во много-много раз эффективней. А для школьников это «учение с увлечением». В свои школьные годы я и представить не мог, что такое чудо возможно!

Упомянуто отнюдь не все, что уже есть в умственном арсенале. Добавлю не без гордости, что важным слагаемым некоторых средств первого и второго поколения стала фантастика...

Ныне отрабатываются средства уже «третьего поколения», но пока неясно, какие войдут в жизнь. Метаинтервальное мышление? Метод направленной активизации подсобного знания? Фантазии? Разработка оптимальной стратегии творческой личности? Что-то еще? Ведь я говорю исключительно о тех разработках, о которых знаю не понаслышке.

Все направления поисков дополняют друг друга, в грядущем неизбежны пересечения, так что сегодняшние работы по пептидам тоже вестники третьего тысячелетия. И какого! Автоэволюция закончилась, мы меняем условия собственного существования, мы вынуждены брать на себя управление биосферой (иначе экологическая катастрофа!), а значит, весь ход земных дел ляжет (уже ложится!) на наши плечи. Достаточно ли они крепки? В интеллектуальном, нравственном, наконец, чисто биологическом смысле?

Ниоткуда не следует, что современный человек — это венец творения, что даже чисто биологические возможности нашего вида исчерпаны. Очень не скоро, но мы обретем возможность улучшения себя как вида, на это указывают многие современные работы, в том числе над пептидами. В принципе возможен «гомо сапиенс-2», «сапиенс-3», которые будут отличаться от нас, как мы от неандертальца. Это будет все тот же человек (оденьте неандертальца в современный костюм, и он вряд ли выделится в интернациональной толпе). Тот же, но с куда большим психофизиологическим потенциалом!

Дорога к этому далека, для начала надо покончить с войнами и совместно, всем миром, взяться за стабилизацию экологической обстановки. Тогда, если мы захотим или это потребует, лет через сто мы сможем улучшить себя и биологически.

А пока постараемся быть умнее...



## К 70-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ: НАША АНКЕТА



Академик Виктор Вячеславович КАФАРОВ — крупный советский ученый в области кибернетики химической технологии — родился в 1914 году в городе Шавли (ныне — Шяуляй Литовской ССР). С 1944 года работает в Московском химико-технологическом институте имени Д. И. Менделеева, где по его инициативе в 1960 году была создана кафедра кибернетики химико-технологических процессов — ее он возглавляет со дня основания. Заслуженный изобретатель СССР, автор более ста изобретений и открытий с ежегодным экономическим эффектом более 5 млн. руб., лауреат Государственной премии СССР.

\* \* \*

\* Однажды — это было в 60-х годах — я беседовал с академиком Борисом Николаевичем Петровым, тогда возглавлявшим Совет «Интеркосмос».

— Созданы и летают управляемые космические корабли, — сказал он. — Хорошо бы подобные системы управления перенести на Землю — на химические и нефтехимические производства.

Уже сам по себе факт, что вот так буднично можно «перенести с небес на землю» глобальную идею — а вскоре крупнотоннажные комплексы по производству аммиака мощностью в 440 тыс. т ежегодно были созданы! — говорит об огромном, пронизывающем всю нашу жизнь влиянии научно-технического прогресса.

Наша кафедра вот уже четверть века готовит специалистов в области кибернетики химико-технологических процессов. Занимаясь внедрением эффективных технологических процессов, мы, в частности, первыми в стране начали выпуск инженеров по специальности «Автоматизация проектирования в химической промышленности».

Благодаря развитию этого нового направления, своевременной подготовке соответствующих специалистов еще в прошлой пятилетке введены в эксплуатацию первые отраслевые системы автоматизированного проектирования, сократившие сроки и повысившие качество

проектно-конструкторских разработок. Внедрение новинки позволило вчетверо сократить число проектировщиков, принесло экономию в десятки миллионов рублей.

\* Много лет назад, отвечая на аналогичный вопрос корреспонденту «Недели», я сказал, что в будущем на территории химзаводов станут цвести сады и даже петь птицы. Так вот, и сады, и птиц уже сейчас можно увидеть, к примеру, на химическом заводе, что построен недалеко от Белгорода.

Право, здесь забываешь, что перед тобой цехи гигантского химического предприятия — так свежа вокруг зелень растений. Обычное химическое предприятие удалось превратить в «заповедник» после того, как его коллективом был взят курс на создание безотходных производств, оснащенных оборотными системами водоснабжения, на внедрение ряда так называемых энергосамкнутых технологий, когда тепло, выделяющееся в химических реакциях, не обогревает бесполезно атмосферу, а используется для нужд предприятия.

Отмечу, что ряд энергосамкнутых безотходных производств действует уже на Новомосковском и Северодонецком химических предприятиях.

\* Академик И. П. Павлов, введший понятие «рефлекс цели» у человека, неустанно подчеркивал необходимость всемерного развития, совершенствования каждой отдельной личности и окружающего мира. И тут другой альтернативы быть не может. Так что советую молодым, кто идет в науку, ясно видеть перед собой цель и упорно стремиться ее достичь. Только тогда в полной мере можно ощутить радость вдохновения, радость работы, радость победы.

\* Самое выдающееся за последние сто лет (правда, чуть больше) научное открытие — периодический закон Менделеева, на основе которого им была разработана периодическая система элементов.

За последнее десятилетие — это, несомненно, фотографирование советскими космическими аппаратами ядра кометы Галлея.

В химии, как и во многих других отраслях, подлинный переворот произвели быстродействующие электронные вычислительные машины, делающие десятки и сотни миллионов операций в секунду, — они стали полноправными участниками

целого ряда важнейших технологических процессов на химических предприятиях, изменившими принципы автоматизированного управления ими.

\* Полагаю, что усилия всех ученых, занятых в различных научных областях, должны быть направлены прежде всего на предотвращение ядерной катастрофы, на сохранение мира на Земле. Каждый должен осознать, что он несет полную ответственность за результаты своих внедренных изобретений, за свои книги и учебники...

Считаю, что это долг каждого ученого.

\* С удовлетворением констатирую, что международные научно-технические контакты с каждым годом крепнут. В частности, ширятся связи нашего института с учреждениями и учебными заведениями ряда стран. Так, в 1988 году планируется провести в Москве международную конференцию по экстракции, в которой будет участвовать 400 ученых-химиков. Цифры эти говорят за себя.

Только что наш институт посетил профессор университета города Сиракузы (под Нью-Йорком) Лэри Тавларидес. Познакомившись с работами кафедры в области кибернетики химико-технологических процессов, он сказал, что уровень оснащения лабораторий оборудованием, обеспечение литературой у нас выше, чем в его университете.

Многие из зарубежных коллег состоят с нами в постоянной переписке. Например, англичанин Бодо Линхофф, занимающийся вопросами, связанными с проектированием энергосамкнутых производств в нефтехимической промышленности. Или, скажем, американец Дэвид Д. Химмельблау, работающий в области оптимизации сложных химико-технологических систем.

Работы этих ученых мне представляются наиболее примечательными.

Но особенно тесные дружеские связи налажены у нас с коллегами из социалистических стран. Вот пример из собственного опыта: две мои монографии по теории надежности химических процессов выходили в 1987 году одновременно в Москве и Лейпциге на русском и немецком языках.

Практически ежедневно мы получаем десятки писем от зарубежных ученых, которые просят прислать ксерокопии работ сотрудников нашей кафедры, опубликованных в научных журналах. Мы идем им навстречу.



# ВМЕСТО ТЫСЯЧИ РУК

**Юрий КОНСТАНТИНОВ,**  
кандидат технических наук

...За прозрачной перегородкой все мелькало, словно на лихо раскрученной карусели. Уследить за происходящим было делом почти безнадежным. При этом ураганный темп работы лишь усиливал впечатление от поразительной синхронности, согласованности в действиях разных частей машины, точнее, автоматической роторно-конвейерной линии для сборки клапанов аэрозолей, смонтированной на заводе Латвийским в Риге.

На выходе линии в приемный бункер пулеметной очередью летели готовые изделия — 16 в секунду!

А есть ли чем восторгаться? Мы и не к таким техническим чудесам привыкли. Надо с чем-то сравнить, сопоставить. Попробовал собрать клапан вручную. Состоит он всего из пяти деталей — металлического корпуса, резинового ниппеля, пластмассового кармана, штока и цилиндрической пружины. Без сноровки на сборку ушло примерно полминуты. У женщин, работавших здесь прежде, получалось, как мне подсказали, намного лучше. И трудилось их тут не меньше четырехсот... 400 пар женских рук, занятых изнуряюще монотонным трудом, а после смены 400 пар усталых глаз... Теперь все это в прошлое.

Что и говорить, наглядны бывают плоды автоматизации. Но инженеру одной наглядности и приятных эмоций мало. Ему важны и цифры. Меня ими снабдили заводские экономисты: линия стоимостью 160 тыс. рублей высвободила несколько сот квадратных метров производственной площади и экономит в год 900 тыс. рублей! И еще. На том же заводе импортные автоматы, изготавливающие детали из термопластов, тоже заменяют роторно-конвейерной линией. Автомат выдает в минуту 18 деталей, линия — 1000. А инструменты для нее стоят в сто раз меньше!

Примеры подобные можно продолжать. Цифры экономии и производительности говорят сами за себя. Только для инженера есть, пожалуй, в этих линиях и совершенно особый интерес.

«Там, где изготавливаемый предмет может проходить без перерыва (и следовательно, без промедления) от первой до последней стадии своей обработки машинами, по всей вероятности, будет произведено лучшее изделие и с меньшими затратами, чем в том случае, когда предмет на каждой стадии своей обработки должен быть переносим с одного места на другое...» — так писал почти полтора века назад великий знаток техники, открыватель законов ее развития Карл Маркс.

Этой четкой мыслью, по сути дела, и руководствовался недавний выпускник МВТУ имени Н. Э. Баумана Лев Кошкин, когда в годы Великой Отечественной войны сконструировал на основе роторных машин свою первую автоматическую линию с производительностью, в десятки раз превышающей выработку на традиционных поточных линиях (работа была отмечена Государственной премией СССР).

Молодой конструктор с первых шагов постановил для себя искать новые решения в технике через понимание ее диалектики, которая стала для него конкретным, повседневным орудием. В то время, например, для машиностроителей остро вставал вопрос: почему простое объединение технологических станков-автоматов в поточные линии часто не дает ожидаемого результата? Вроде бы сугубо технико-экономическая проблема. А Лев Кошкин, к удивлению многих, переводил ее в план философский, размышляя о сущности перехода к автоматическим системам и зависимости их от уровня технологии, о том, какими должны быть машины, чтобы объединение их в автоматическую систему сделалось выгодным. И это вовсе не было витанием в облаках. Рассуждения каждый раз направляли поиск конкретных технических решений. Так будущий академик пришел к идее создания роторных автоматов, где обработка изделий идет во время их непрерывного транспортирования вместе с инструментом.

Принципиально работа роторных машин довольно проста (конструктивные подробности приведены на развороте). На барабане-роторе располагают так называемые ин-

струментальные блоки — к примеру, штампы с силовыми гидроцилиндрами, если взять операцию прессования. Это технологический ротор. К нему примыкает и синхронно с ним вращается (общий привод) транспортный ротор. Его функция — снабжать поступающими из загрузочного устройства заготовками инструментальные блоки, которые оказываются в месте контакта роторов. Сколько различных операций необходимо выполнить автоматической линии, столько в ней будет пар роторов.

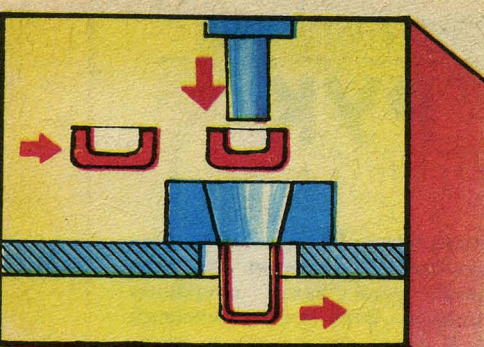
Что здесь может ограничивать производительность? Допустим, надо прессовать простейшие пластмассовые крышки. Пусть по технологии эта операция длится минуту — столько материал должен находиться в контакте со штампом. В сущности, это первая и последняя, если можно так выразиться, обязательная константа, диктуемая технологическим конструктору. Легко сообразить, что, задавая нужную транспортную скорость и количество инструментов на рабочем роторе, можно выйти на любую производительность. Теоретически — бесконечную!

Нас в жизни больше интересует реальная производительность роторных линий. На холодной штамповке, обработке резанием, сборке — это несколько изделий в секунду. Согласитесь, производительность удивительно высока, хотя и не беспредельна. Что же все-таки ее сдерживает? Нарастивая транспортную скорость, мы будем вынуждены увеличивать и диаметр рабочего ротора. К тому же, очевидно, вынудит и попытка применения роторной линии для продолжительных технологических операций — например, для многих термических и химических, а также для некоторых видов прессования, требующих длительной выдержки под давлением. Нарастивание диаметров роторных машин на практике зачастую неприемлемо.

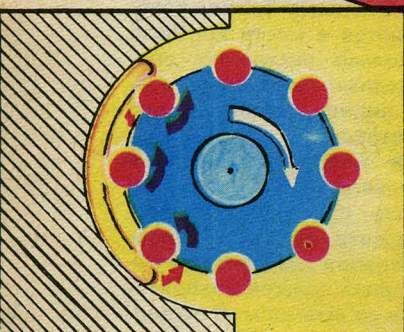
Говорят, недостатки — это продолжение достоинств. В определенном смысле афоризм верен и в отношении роторных линий. Если вдруг отказала линия с производительностью, скажем, 10 изделий в минуту — это огорчительно. А если

**ПУТИ УСКОРЕНИЯ**

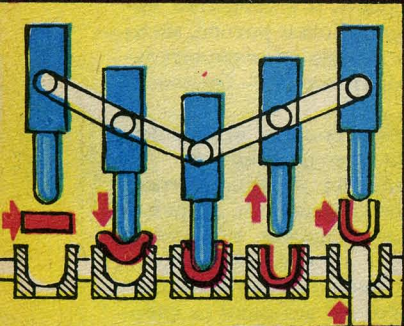




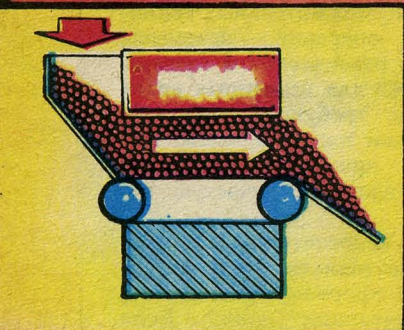
Принципиальная схема машин первого класса.



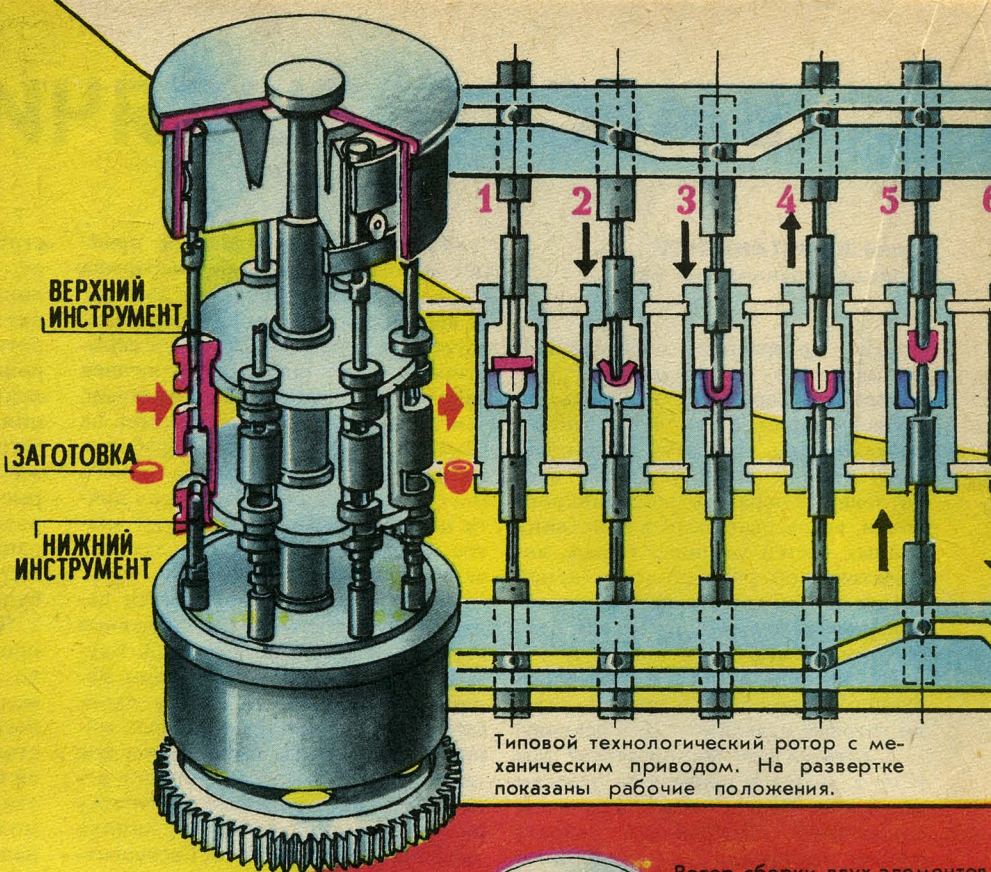
Принципиальная схема машин второго класса.



Принципиальная схема машин третьего класса.

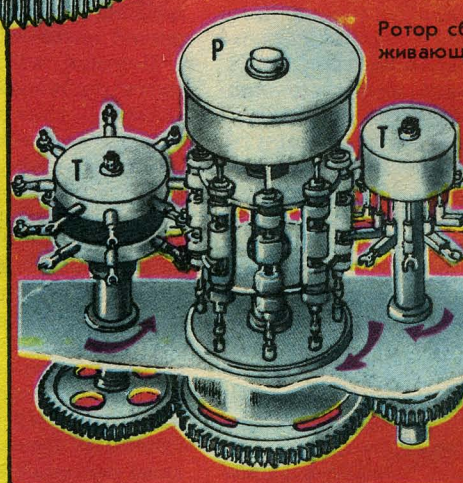


Принципиальная схема машин четвертого класса.



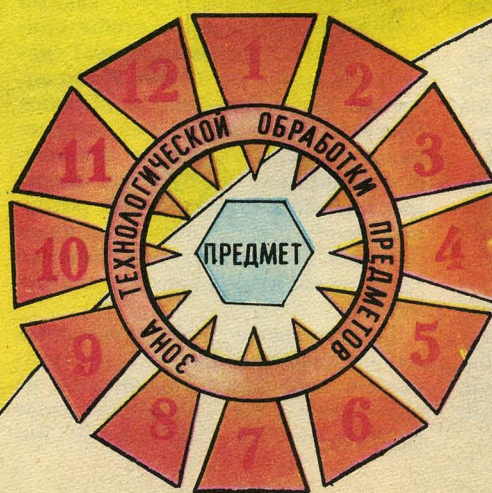
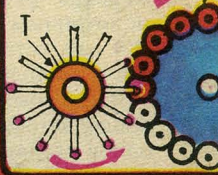
Типовой технологический ротор с механическим приводом. На развертке показаны рабочие положения.

ПОДАЧА ДЕТАЛЕЙ



Ротор сборки двух элементов живящие его транспортные

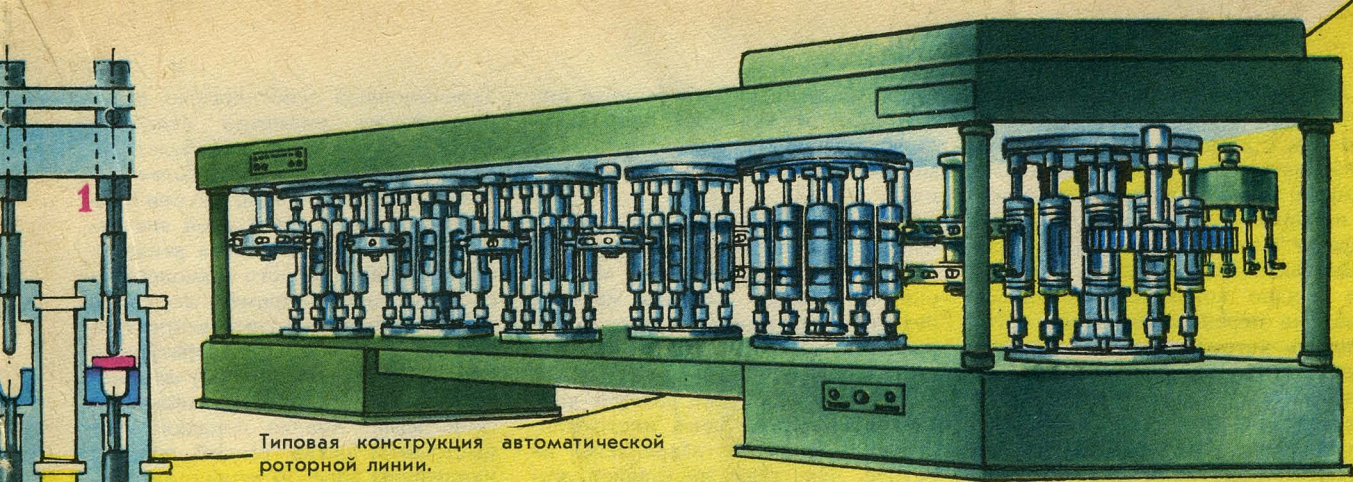
ВЫДАЧА ИЗДЕЛИЙ



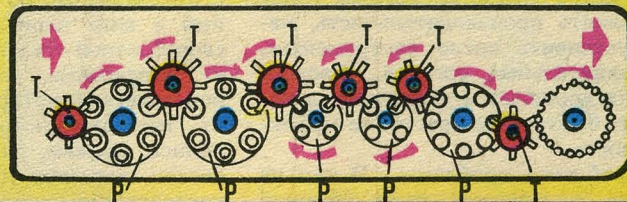
# ФУНКЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МАШИНЫ В РАБОЧЕМ ЦИКЛЕ

- 1 — удаление изделий,
- 2 — удаление отходов,
- 3 — замена инструмента,
- 4 — чистка, смазка инструмента,
- 5 — контроль инструмента,
- 6 — подвод-отвод инструмента,
- 7 — подача предмета,
- 8 — контроль предмета,
- 9 — базирование, крепление,
- 10 — контроль хода технологического процесса,
- 11 — контроль изделий,
- 12 — удаление брака.





Типовая конструкция автоматической роторной линии.



# ЛИНИИ

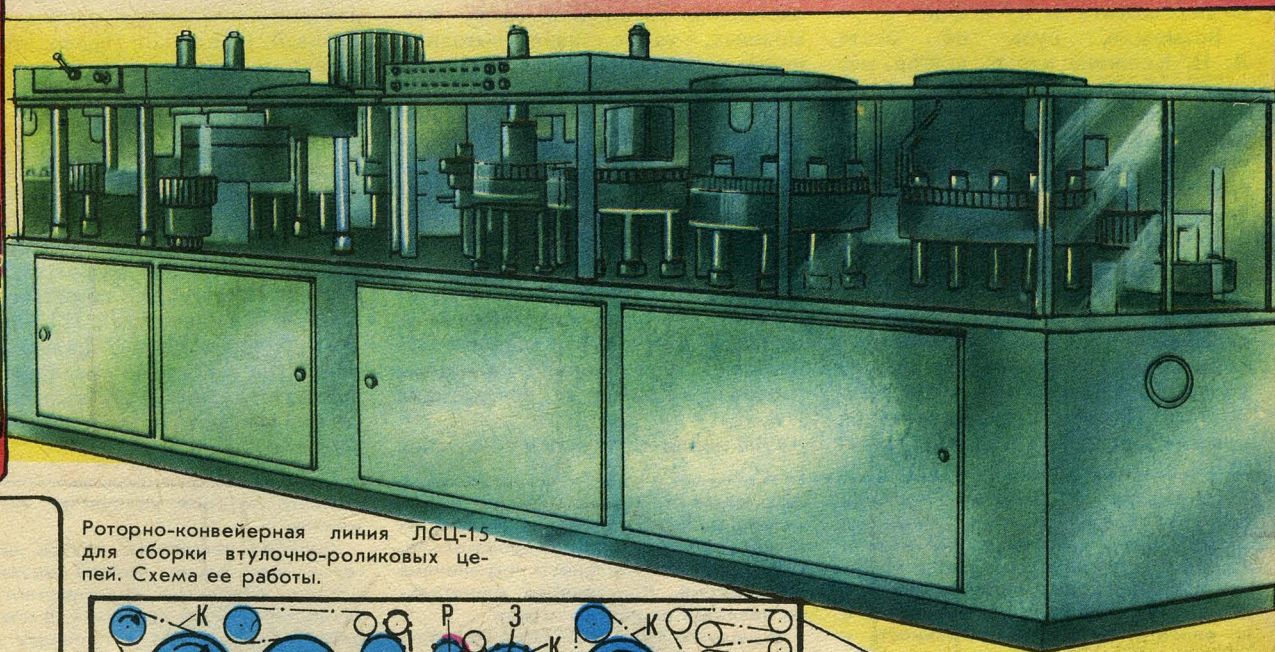
# АКАДЕМИКА КОШКИНА

обслу-  
ротеры.

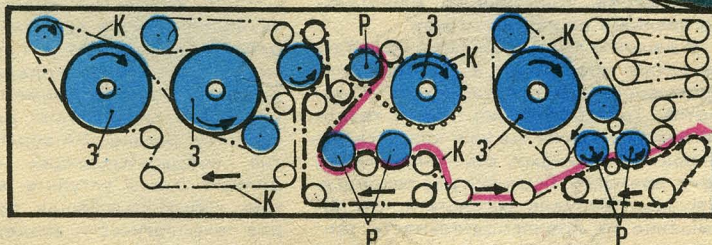


ИЧЕСКОЙ  
1 ЗОНЕ:

умента,  
а,  
мента,  
обработки,  
обработки,  
ние,  
ооцесса,



Роторно-конвейерная линия ЛСЦ-15 для сборки втулочно-роликовых цепей. Схема ее работы.



Т — транспортный ротор.  
Р — технологический ротор.  
К — конвейер.  
З — загрузочный ротор.

На линии ЛСЦ-15 идет окончательная сборка приводных втулочно-роликовых цепей. В линию входят загрузочные и технологические роторы, а также четыре транспортных конвейера. Последовательно огибая роторы загрузки, первый транспортный конвейер получает на штыри каждой рабочей позиции нижнюю пластину и внутреннее звено. Проходя через ротор вставки валиков, конвейер получает в отверстия внутренних звеньев валики, которые подает в ротор транспортного конвейера из соответствующего ротора загрузки. Набранный таким образом на конвейер комплект собираемых деталей поступает в первый технологический ротор, где происходит запрессовка валиков в отверстия нижних пластин. Из ротора выходит полусобранная цепь (без верхних пластин) и по промежуточному столу подается во второй технологический ротор. В этот же ротор конвейером из ротора загрузки подают верхние пластины. В роторе пластины штырями транспортного конвейера подают на неподвижный поддон, с которого фиксаторами верхних ползунов ротора переключаются на собираемую цепь и напрессовываются на валики собираемой цепи.



то же произошло с линией, которая рассчитана на производительность в десять, в двадцать раз большую?.. Связь между роторными машинами в линии жесткая. Остановилась она позиция — встала вся линия.

Далее. Какой бы большой ни была серия заказанных изделий, она рано или поздно кончается. Возникает проблема переналадки. Надо организовать автоматическое обслуживание и смену инструмента. У простых роторных машин это вырастает в трудноразрешимую головоломку. Необходимо увеличить в роторе секторы между выдачей и приемом предметов обработки, следом, чтобы сохранить производительность, надо увеличить число инструментов, исполнительных органов... Словом, линия дорожает и усложняется намного быстрее, чем растет ее эффективность.

Проблемы, проблемы... И тем не менее достоинства даже обычной роторной линии таковы, что множество сборочных, обрабатывающих, контрольно-измерительных процессов в крупносерийном и массовом производстве можно спокойно переложить на их плечи.

Возможно, будь на месте Л. Н. Кошкина кто-то другой, все свелось бы к проектированию типовых линий — с учетом естественных вроде бы ограничений, к заботам о внедрении этих линий. Мы знаем, сколь многотрудно и это дело, а потому вряд ли заслужил бы он особые упреки.

Натуру настоящего изобретателя, ученого, философа техники (так, имея на то основания, называют академика Кошкина коллеги и ученики) этот привычный для многих ход вещей устроить не мог. Он твердо был уверен в принципиальной правоте избранного пути. А ограни-

чения, недостатки — в технике они суть противоречия. Их надо находить, анализировать и снимать с помощью новой изобретательской идеи.

Исследуя налагаемые на роторные машины ограничения, Л. Н. Кошкин пришел к выводу: они чаще всего вызваны жесткой связью инструментов с ротором. Ее каким-то образом надо сделать гибкой, свободной.

Родилась идея уже роторно-конвейерной линии. Здесь инструментальные блоки не закреплены на роторе. Их туда доставляет инструментальный конвейер, сделанный в виде цепи с гнездами. Он своеобразной стальной змеей огибает грузозачные, натяжные и технологические роторы, неся в своих гнездах инструменты. Изменились, скажем, размеры заданной детали, характер действий или их последовательность — надо лишь подготовить для конвейера соответствующие инструменты, при необходимости отрегулировать его длину.

Гибкость, переналаживаемость роторно-конвейерных линий, естественно, расширили сферу возможных, а самое главное, выгодных применений. Коллективом конструкторского бюро, руководимого академиком Л. Н. Кошкиным, уже разработано около 200 типов подобных линий. Они с экономическим эффектом в миллионы рублей изготавливают различные детали из металла, полимеров и композитов методами прессования и литья под давлением, собирают всевозможные изделия массового производства — втулочно-роликовые и пыльные цепи, аэрозольные клапаны, о чем мы говорили, игольчатые подшипники и т. п.

Эти линии обладают и еще одной

замечательной особенностью, которую также подметил академик Л. Н. Кошкин и которая будет делать АРКЛ все более и более актуальными. Дело в том, что они полнее всего раскрывают свой впечатляющий потенциал, когда реализуют процессы высокого технологического уровня. Например, все шире входит в практику самораспространяющийся высокотемпературный синтез, позволяющий получать материалы и детали с уникальными свойствами. Анализ показал: этот быстрый и очень тонкий процесс наилучшим образом можно автоматизировать с помощью АРКЛ. Того же, наверное, можно ожидать в случае лазерных, плазменных, электронно-лучевых и других современных технологий.

Анализ, проведенный ГКНТ СССР, показал, что на роторных и роторно-конвейерных линиях можно с большой выгодой производить около трети всей номенклатуры изделий, выпускаемых сегодня в стране. Но для этого согласно расчетам необходимо разработать около 2000 типоразмеров операционных роторно-конвейерных машин. Академик Л. Н. Кошкин уверен, что эта задача может и должна быть решена в пределах одной 12-й пятилетки. Но вместе с тем помню и его слова, сказанные года два назад, что пытаться сделать это силами одного конструкторского бюро и экспериментального производства все равно что чайной ложкой щи хлебать. Сегодня уже создан межотраслевой научно-технический комплекс во главе с академиком Л. Н. Кошкиным. Появляются все больше помощников в КБ и на предприятиях разных отраслей. И все-таки хочется, чтобы все это происходило быстрее...

Размышляя о развитии техники, Лев Николаевич Кошкин выдвинул своеобразную классификацию машин. В основу ее положен характер отношений транспортного и технологического движений, происходящих в машине, и их влияние на производительность и конструктивные особенности машин.

Первый класс составляют так называемые машины непрерывного действия, где обработке предшествует подача предмета в рабочую зону. Примером могут служить металлообрабатывающие станки, прессы. Здесь производительность прямо зависит от длительности технологической операции.

Отличительная черта машин второго класса — совпадение транспортного и технологического движений. Так работают, скажем, бесцентрово-шли-

фовальные станки и станки для накатки монет. Транспортная и технологическая скорости равны. Следовательно, и тут производительность ограничена технологией. Конструктор решительно повлиять на нее не может.

В машинах третьего класса обработка также происходит в процессе непрерывного транспортирования предметов. Только транспортное и технологическое движения уже независимы. Первыми машинами, отвечающими такому принципу, были как раз роторные машины. Нетрудно догадаться, что повышение их производительности теоретически связано лишь с увеличением транспортной скорости. Конструктор в этом случае становится хозяином положения, имея возможность задавать транспортную скорость,

диаметр роторов, количество инструментов.

Машины четвертого класса характерны не только полной независимостью скоростей транспортного и технологического движений. В них обработка происходит в процессе массового перемещения предметов через рабочую зону. Например, шнековые и барабанные агрегаты для термической или химической обработки. Понятие «обрабатывающий инструмент» должно здесь уступить место понятию «обрабатывающая среда», которая технологически воздействует сразу на весь поток предметов. Нарращивать производительность таких машин можно за счет простого увеличения их габаритов, точнее — поперечного сечения потока предметов обработки.



# ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

Михаил САЛОП,  
инженер

Двух абсолютно одинаковых двигателей нет и быть не может. Эту непреложную истину знает каждый машиностроитель, каждый шофер. Даже изделие такой массовой серии, как тракторный дизель Д-240 (его устанавливают на знаменитый «Беларусь»), неповторимо индивидуально. И немудрено. Двигатель состоит из нескольких тысяч деталей. Их реальные размеры лежат в пределах разрешаемых ГОСТами допусков. В одном двигателе какая-то шестеренка чуть больше, в другом чуть меньше. Само по себе это не страшно. Но представим, что в каком-либо механизме две детали, входящие в зацепление, имеют максимальные допуски, причем одного знака. В результате зазор между деталями предельно велик или, наоборот, мал.

Вовсе не обязательно, что такой двигатель откажется работать. Скорее всего он будет какое-то время действовать вполсилы, пока детали-соседи не притрутся, не приспособятся друг к другу.

А может быть... Вот для того, чтобы в какой-то степени застраховать механизаторов от неприятных сюрпризов, и устраивают двигателям специальные испытания — обкатку. Их устанавливают на специальном стенде и по несколько часов гоняют на всех возможных режимах, замеряя при этом частоту вращения и крутящий момент на валу (что позволяет узнать развиваемую мощность, равную произведению этих величин), удельный расход топлива, температуру масла и выхлопных газов. Если все параметры в норме, значит, двигатель годный, в противном случае дорога ему на переборку.

Обкатка уже давно стала неотъемлемой составляющей процесса изготовления двигателей. Но проводится она по жесткой, стандартной схеме, одинаковой для всех моторов данной марки. Между тем у каждого из них, как мы уже сказали, свой характер, свой нрав. Значит, и обкатывать их нужно по-разному. Один, скажем, должен работать на стенде час десять минут. Другому достаточно будет и получаса. А третий и вовсе погонял минут пять, да и отправил обратно в сборочный цех, как явно бракованный. К двигателю, как и к живому существу, нужен индивидуальный подход. Только тогда мы вправе рассчитывать на эффективную эксплуатацию агрегата.

Но где взять виртуоза-оператора, который смог бы вести не жесткую, а так называемую адаптивную обкатку? Справиться с управлением процессом,



Леонид Батхан, Андрей Рожанский и их детище — автоматизированный стенд адаптивной обкатки тракторных дизелей.

который зависит от десятков взаимно увязанных параметров, под силу ЭВМ.

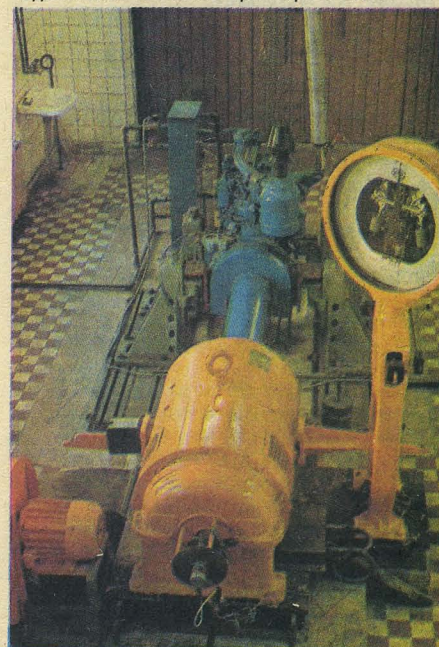
Несколько лет назад идея создать стенд для адаптивной обкатки двигателей, управляемый ЭВМ, пришла Леониду Батхану, молодому научному сотруднику лаборатории мобильных энергетических средств Центрального научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства Нечерноземной зоны СССР (г. Минск). Сделав кое-какие предварительные расчеты, он рассказал о задуманном своему руководителю — доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки и техники БССР Виталию Викторовичу Кацыгину, который одобрил начинание своего ученика. К перспективной научной теме вскоре подключился еще один молодой инженер — Андрей Рожанский.

Сегодня уже готовы и стенд, и обслуживающий его вычислительный комплекс. Продолжается разработка для ЭВМ алгоритмов «холодной» и «горячей» обкатки.

«Холодная» обкатка — это часть испытания, во время которой вал двигателя вращается электромотором. Когда момент сопротивления на валу  $M$  (основной показатель приработанности, то есть взаимного соответствия друг другу всех деталей агрегата, благодаря чему они и могут действовать как единый механизм) понижается до определенного заранее известного значения  $M_0$  (оно соответствует моменту сопротивления на валу некоего среднестатистического двигателя), подается топливо, и, прогревшись, мотор начинает работать под нагрузкой. Режимы работы ему, как мы уже говорили, задает ЭВМ.

Но хорошо обкатать «попкорный» двигатель — это еще полдела. Не менее важно поставить надежный заслон на пути тех моторов, которые имеют скрытые дефекты и непременно выйдут из строя в разгар первой же посевной или уборочной страды.

Именно в этом направлении продолжают работу молодые ученые. Диагностические возможности автоматизированного стенда адаптивной обкатки еще предстоит раскрыть.

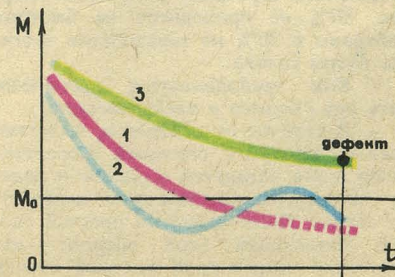


Так можно графически представить процесс обкатки двигателей.

Кривая 1 иллюстрирует нормальный ход обкатки. Момент сопротивления на валу двигателя (основной показатель его приработанности) монотонно падает до величины ниже заранее заданного  $M_0$ .

Кривая 2 характеризует дефектный двигатель с задирами и «схватыванием» трущихся поверхностей.

Кривая 3 — явно бракованный двигатель («тугой»). Момент сопротивления в ходе обкатки уменьшается, но остается выше нормативного значения.





# ТЕРМОЯД:

В канун 40-летия Октября, выступая в атомном центре Харуэлл (Англия), И. В. Курчатов прочел два ставших знаменитыми доклада — один по атомной энергетике СССР, другой — по управляемому термоядерному синтезу, — сыгравших решающую роль в развитии международного сотрудничества.

## СЕГОДНЯ...

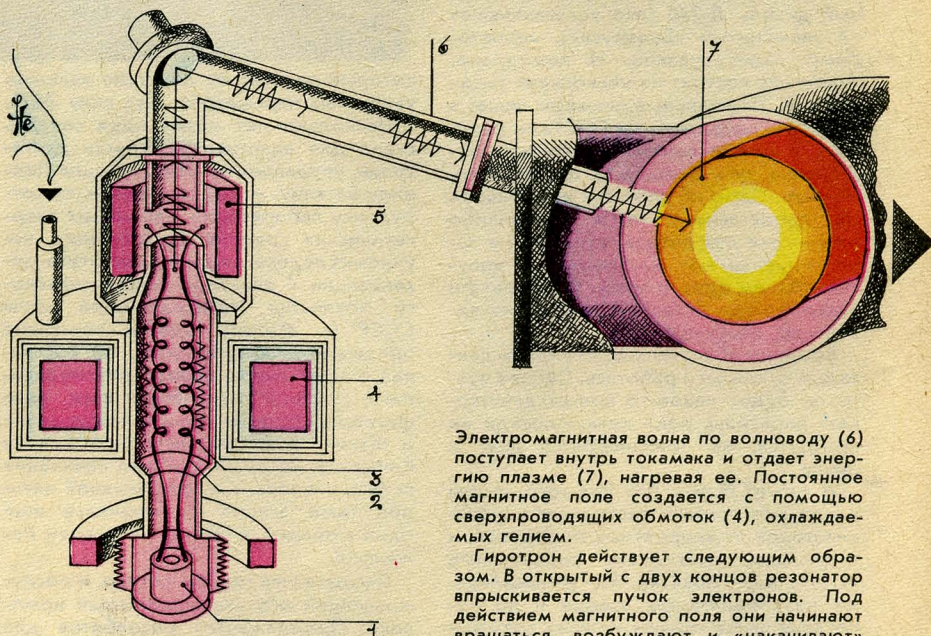
**Борис КАДОМЦЕВ,**  
академик,  
лауреат Ленинской премии

— Борис Борисович, судя по последним сообщениям печати, физики постепенно приближаются к заветной цели — созданию термоядерного реактора. Наверное, в тумане будущего уже можно разглядеть основные контуры центрального узла термоядерной электростанции (ТЯЭС)?

— Не только контуры, но и ряд важнейших конструктивных узлов. Первый реактор, думаю, представит собой установку типа «Токамак». Его огромный полый «бублик» из нержавеющей стали разместится внутри катушек, создающих сильное магнитное поле. В сущности, это трансформатор, где первичная обмотка выполнена в виде индуктора (катушки возбуждения, подсоединенной к источнику питания), а единственный «виток» вторичной обмотки — не что иное, как тороидальная вакуумная камера, заполненная газовой смесью из дейтерия (D) и трития (T) — изотопов водорода. Давление DT-смеси выбирается таким образом, чтобы обеспечить оптимальные условия ее пробы за счет ЭДС, индуцируемой вихревым электрическим полем. Пробой ведет к ионизации газа и возникновению в плазме тока, нагревающего ее до нескольких десятков миллионов градусов. С помощью средств дополнительного нагрева температуру следует поднять до 100 млн. градусов. При этом эффективно протекает реакция синтеза — слияние ядер дейтерия и трития с образованием ионов гелия и нейтронов и выделением огромного количества энергии. 80% ее приходится на быстрые нейтроны и 20% на заряженные частицы (ионы гелия).

— Как предполагается преобразовать эту энергию в электрическую?

— В отличие от нейтронов, вылетающих из камеры с огромной скоростью, ионы гелия останутся в плазме и отдадут ей энергию, которая затем передастся стенке. Поэтому самый простой способ утилизации этой энергии — охлаждение нагреваемой плазмой стенки



**СХЕМА СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО НАГРЕВА ПЛАЗМЫ.**

Электроны испускаются катодом (1) и попадают в резонатор (3). В нем под воздействием постоянного магнитного поля их траектории закручиваются в спираль (2), генерируя электромагнитную волну. Затем электроны поступают на коллектор (5).

камеры, например, водой, которая превратится в пар, а он будет вращать турбины, как на обычной электростанции. Но энергию нейтронов также можно использовать. Для этого на их пути нужно поставить теплообменник, рабочая поверхность которого выполнена из материала-замедлителя. Сталкиваясь с его атомами, нейтроны будут отдавать свою энергию, которая в конечном счете пойдет на нагрев пропускаемой через теплообменник воды.

— Чтобы поддерживать термоядерную (как, впрочем, и любую другую) реакцию, нужно в активную зону реактора постоянно вводить все новые и новые порции топлива. Интересно, в каком виде оно будет поступать?

— В виде льдинок замороженной до очень низкой температуры смеси изотопов водорода. Миллиметровые шарики

Сегодня на установках типа «Токамак», идея которых была выдвинута в нашей стране в 50-х годах, достигнуты наибольшие пока успехи в деле обуздания термояда.

В год 70-летия Октября мы предлагаем вниманию читателей интервью нашего специального корреспондента, кандидата технических наук Юрия САМОЙЛОВА с директором отделения физики плазмы Института атомной энергии имени И. В. Курчатова Борисом Борисовичем КАДОМЦЕВЫМ, а также публикуем фрагменты из харуэлльского доклада Игоря Васильевича Курчатова, на многие годы вперед предвосхитившего развитие работ по управляемому термоядерному синтезу.

Электромагнитная волна по волноводу (6) поступает внутрь токамака и отдает энергию плазме (7), нагревая ее. Постоянное магнитное поле создается с помощью сверхпроводящих обмоток (4), охлаждаемых гелием.

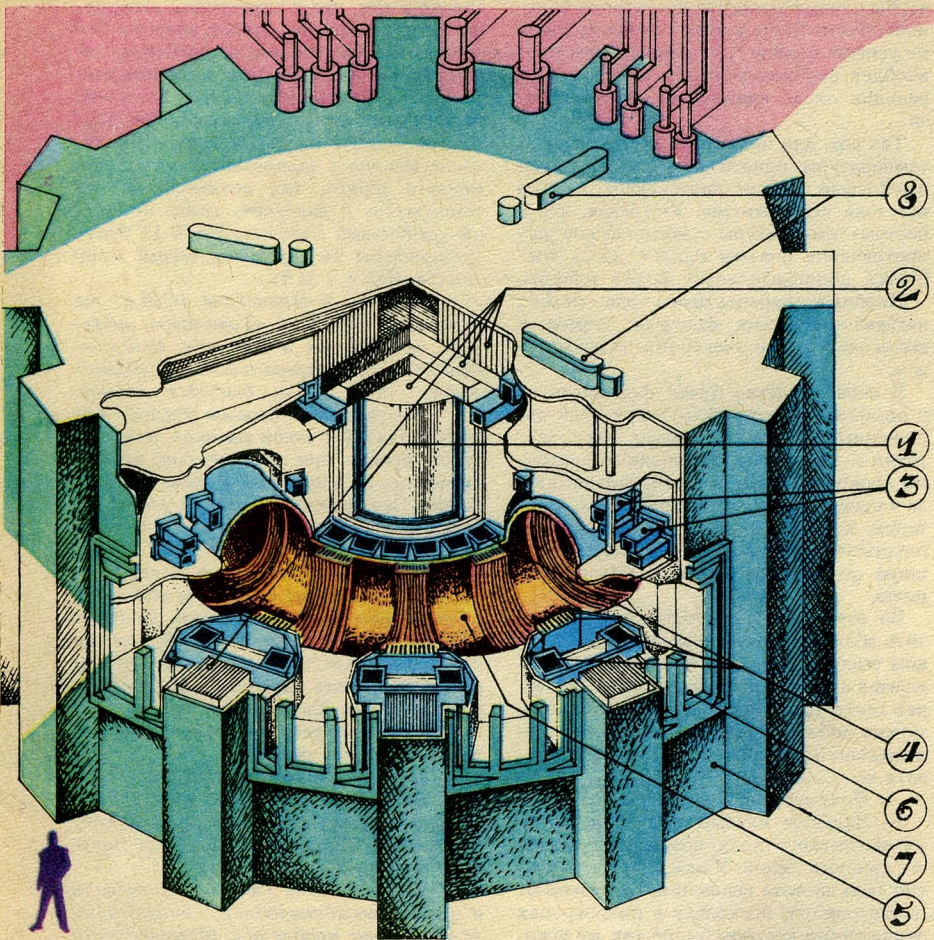
Гиротрон действует следующим образом. В открытый с двух концов резонатор впрыскивается пучок электронов. Под действием магнитного поля они начинают вращаться, возбуждают и «накачивают» энергией электромагнитную волну. Она покидает резонатор и устремляется по волноводу в систему нагрева плазмы. Здесь происходит обратный процесс. Волна возвращает запасенную энергию электронам плазмы. Те, в свою очередь, разгоняются и передают свою энергию другим заряженным частицам — в результате температура плазмы резко растет. Далее,

ежесекундно выстреливаются со скоростью пули в горячую плазму. При всей своей экзотичности этот метод не является фантастикой. Он прошел успешную проверку на установках.

— В атомных реакторах при неблагоприятном стечении обстоятельств цепная реакция деления урана может привести к мгновенному освобождению энергии. Чревата ли взрывом реакция синтеза, которая будет проходить в термоядерном реакторе?

— Подобная ситуация здесь просто невозможна в принципе, поэтому термоядерные электростанции значительно безопаснее атомных. В термоядерный реактор свежее топливо вводится ничтожными порциями. Запасы горючего в нем не накапливаются, поэтому его безопасность обеспечивается автоматически.





#### СХЕМА УСТАНОВКИ «ТОКАМАК-15»

Цифрами обозначено:

1. Индуктор (первичная обмотка трансформатора) для возбуждения тока в плазме.
2. Элементы железного «ярма».
3. Катушки для управления равновесием плазмы.
4. Сверхпроводящие катушки, создающие магнитное поле для стабилизации плазмы.
5. Торoidalная камера.
6. Окна для гиротронов.
7. Кожух криостата для охлаждения сверхпроводящих катушек.
8. Люки для наблюдения за плазмой.

зная напряженность магнитного поля в гиротроне, ничто не мешает точно рассчитать, где будет высвобождаться энергия. Получается, что мощное электромагнитное излучение можно подводить именно в заданные области токамака, так оптимизируя температуру и давление плазменного шнура, чтобы придать ему устойчивый профиль. На Т-15 будут установлены 24 гиротрона с длиной волны 3,6 мм и общей мощностью более 7 мВт.

Разумеется, пока сама конструкция реактора не разработана, нельзя быть уверенным, что он абсолютно надежен. Но знание всех особенностей протекающих в плазме физических процессов дает основание считать, что даже в наихудшем случае — при его возможной аварии — последствия окажутся несравненно меньшими, чем, допустим, при аварии АЭС. Это касается не только разрушений, но и прежде всего заражения окружающей местности. Ведь при термоядерной реакции не образуется столь большого количества радиоактивных отходов, как при делении урана. Разумеется, в самом реакторе радиоактивные вещества будут присутствовать. В небольших количествах они образуются и накапливаются в материале его конструкций в результате ядерных реакций, происходящих под действием быстрых ней-

тронов. Опасность может представлять утечка трития, поскольку он радиоактивен по своей природе. Но тритий значительно менее опасен, чем другие радиоактивные вещества. Он источник очень мягкого бета-излучения и может быть относительно просто «загерметизирован».

— А опасны ли вещества, образующиеся при горении плазмы?

— Вы имеете в виду гелий? Он откачивается из реактора вместе с не полностью сгоревшим топливом. В специальной установке гелий отделается от смеси и просто выбрасывается в воздух, что никакой опасности для окружающей среды не представляет. Ну а из очищенной от примесей невыгоревшей смеси вновь отливают ледяные «пули».

— Не означает ли все это, что, с точки зрения техники безопасности, термо-

ядерная энергетика по мере своего становления будет противопоставляться атомной?

— Несмотря на аварии на атомных электростанциях, они в ближайшие десятилетия будут по-прежнему играть заметную роль в мировой энергетике. Термоядерная же энергетика на первых порах войдет в атомную как ее составная часть, когда физики создадут так называемые гибриды — гибридные реакторы. Представьте себе термоядерный реактор, в котором зона плазмы окружена урановой оболочкой. Поскольку масса делящегося вещества меньше критической, цепная реакция, как в обычных атомных реакторах, не начнется. Здесь происходит иное. Под действием мощного потока быстрых нейтронов, выходящих из плазмы, в оболочке начнет выделяться энергия ядерных реакций сверх той, которая высвобождается при термоядерном синтезе. Эту добавку также можно использовать, скажем, для выработки пара. Кроме того, что не менее важно, образуется плутоний — топливо для обычных АЭС. Если же источник нейтронов отключить, то реакции в уране останавливаются. Именно поэтому данный метод «сжигания» ядерного горючего представляется безопаснее традиционного. Достоинство гибридов еще и в том, что они позволяют использовать широко распространенный уран-238. Что же касается весьма отдаленного будущего, то я считаю, что термоядерная энергетика заменит атомную.

— Существуют ли проблемы с обеспечением топливом термоядерных реакторов?

— Если бы термоядерный реактор работал только на тяжелом водороде — дейтерии, то их не было бы. Дейтерия в природе очень много. По крайней мере, в Мировом океане —  $5 \cdot 10^{13}$  т, причем выделить его из воды не представляет трудностей. Но первые реакторы будут работать на ДТ-смеси, где реакцию синтеза осуществить проще, чем на чистом дейтерии. И тут возникают сложности. На Земле трития нет. Поэтому его придется специально производить из лития либо с помощью атомного, либо термоядерного реактора, что довольно дорого. В этом смысле литий является лимитирующим фактором, который нужно учитывать при оценке ресурсов для развития термоядерной энергетики, но и его запасы вполне достаточны.

— В связи с этим, как вы оцениваете недавнее предложение американского физика Джеральда Кульчинского добывать на Луне не существующий на Земле изотоп «солнечного газа» — гелий-3, чтобы потом использовать его в качестве топлива для термоядерных реакторов?

— Оно не кажется мне фантастичным. Как показали исследования, гелия-3 в лунном грунте содержится много. Миллионы лет его заносил туда солнечный ветер. Поэтому легко представить себе такую, скажем, картину. На Луне космическая экспедиция с по-



мощью роботов собирает автоматический завод: добытый грунт в специальных установках подогревается, и выделяющийся из него газ доставляется на Землю. Оказывается, затраты на производство такого топлива будут вполне оправданы, если учесть, что в каждом его грамме содержится столько же энергии, сколько, скажем, в тысяче тонн угля или нефти. Гелий-3 можно было бы использовать либо как первичное топливо в термоядерных реакторах, либо для получения из него трития в обычном атомном реакторе.

— *Борис Борисович! Над какой задачей сегодня бьются физики, работающие на установках типа «Токамак»?*

— В последние годы было показано, что на них можно получать высокотемпературную плазму, устойчиво ее удерживать и управлять ею с помощью магнитных полей. Но осуществить самоподдерживающую термоядерную реакцию еще никому не удалось. Здесь нас ожидают большие, но, как теперь ясно, преодолимые трудности. Ближайшая цель — перейти через так называемый брейк-ивен, когда подводимая к реактору мощность, необходимая для поддержания плазмы в горячем состоянии, сравняется наконец с мощностью термоядерной реакции. Важным шагом в направлении создания плазмы с термоядерными параметрами является сооружение в нашем институте установки Т-15.

— *Что она собой представляет?*

— Как и предыдущая Т-10, на которой мы сейчас работаем, это все тот же «бублик», но диаметром не 3, а 4,8 м и объемом не 3,6, а 25 м<sup>3</sup>. Конечно, рабочий объем серийного термоядерного реактора будет согласно расчетам значительно больше, не менее 200 м<sup>3</sup>. Тем не менее наша установка должна служить его хорошей моделью, на которой пройдут испытания многие узлы и системы ТЯЭС. Для создания сильных магнитных полей, способных удерживать плазму от контакта со стенками камеры, используются сверхпроводящие, охлаждаемые жидким гелием до температуры 4К, обмотки из ниобий-олова. В отличие от других, обычно используемых сверхпроводников этот позволяет получать более сильные магнитные поля (при том же токе). Сверхпроводящая магнитная система впервые отработывалась на нашей установке Т-7.

— *А какие новинки намечено использовать в Т-15?*

— Прежде всего оригинальную систему нагрева плазмы. Чтобы стало ясно, о чем идет речь, остановлюсь на физических основах термоядерного горения. В наиболее «горючей» смеси, содержащей равные части дейтерия и трития, термоядерное «пламя» вспыхивает лишь при температуре выше 60 млн. градусов. Такой нагрев ДТ-смеси представляет собой весьма сложную задачу — ведь плотность ионизованного газа в реакторе примерно в 100 тыс. раз меньше плотности атмосферы. Кроме того, для интенсивного протекания управляемого термоядерного синтеза (УТС) нужно,

чтобы плазма занимала достаточно большой объем. Лишь в этом случае частицы не успеют покинуть ее раньше, чем произойдет необходимое для поддержания реакции число единичных актов синтеза.

Так вот, для получения столь высокой температуры одного нагрева ДТ-смеси джоулевым теплом протекающего через нее тока недостаточно. Учитывая, что с ростом температуры электрическое сопротивление плазмы падает, здесь требуется дополнительный нагрев плазмы.

Наиболее перспективны два метода нагрева — пучками быстрых атомов и высокочастотным электромагнитным полем.

В первом случае пучки формируются с помощью инжекторов-ускорителей заряженных частиц, например, ядер дейтерия — дейтронов. Ускоренные дейтроны проходят через слой нейтрального газа и превращаются в быстрые атомы дейтерия, которые, потеряв заряд, беспрепятственно проникают в плазменный шнур под любым углом к магнитному полю.

Во втором случае достаточно поместить вблизи рабочей камеры петлю с током высокой частоты. В плазме возбуждаются электромагнитные волны. Подобрать соответствующую частоту этих волн, можно добиться того, что они будут эффективно поглощаться плазмой и нагревать ее.

— *Почему?*

— Частицы плазмы под воздействием магнитного поля вращаются вокруг его силовых линий. У каждого сорта частиц своя частота вращения. Ее называют циклотронной, поскольку в циклотронах заряженные частицы точно так же ускоряются постоянным магнитным полем. Если электромагнитную волну настроить на одну из этих частот, то ионы (или соответственно электроны), отбирая у нее энергию, станут ускоряться. В зависимости от того, на какую циклотронную частоту настроено электромагнитное «подогревающее» поле, различают ионный или электронный циклотронный резонансный нагрев. Последний наиболее интересен.

— *А почему такой нагрев ионизованного газа только сейчас начали изучать?*

— У физиков долгое время не было генератора, способного создавать достаточно сильное поле в требуемом диапазоне миллиметровых волн. Широко распространенные магнетроны, так называемые лампы бегущей волны, даже лазеры были неэффективны.

И вот сравнительно недавно в Институте прикладной физики АН СССР под руководством академика А. В. Гапонова-Грехова были созданы уникальные лампы-гиротроны (полное название — «гиротроны-мазеры на циклотронном резонансе»). Принцип их действия, схожий с электронно-циклотронным нагревом плазмы, также основан на резонансном взаимодействии электромагнитной волны и вращающимися в сильном магнитном поле электронами. Разница заклю-

чается в том, что в гиротронах электромагнитная волна не отдает энергию резонансным электронам, а, наоборот, сама отбирает у них энергию. Главным достоинством гиротронов является то, что наряду с нагревом они позволяют подводить мощное электромагнитное излучение именно в заданные области плазменного шнура, так оптимизируя его температуру и давление, чтобы придать им устойчивый профиль. На Т-15 будут установлены 24 гиротрона общей мощностью более 7 МВт.

— *Недавно в Принстоне (США) на установке, подобной «Токамаку», получена температура в 200 млн. градусов. При этом для нагрева плазмы использовались лишь пучки быстрых атомов.*

— Американцам первым удалось получить плазму с такой высокой температурой, правда, при сравнительно низких значениях ее плотности и времени удержания. Это, конечно, большой успех. Но овладение плазмой нельзя сводить лишь к достижению столь броской ее характеристики, как температура. Плазма — довольно капризное состояние вещества, и ею нужно уметь управлять. Поэтому с помощью гиротронов мы будем не столько нагревать плазму, сколько стараться получать наиболее устойчивые конфигурации плазменного шнура. Тем самым будет отработана техника управления будущего реактора.

— *Как идет сооружение Т-15?*

— Закончены почти все строительные работы. Начат монтаж, который займет более года. Плазму мы надеемся получить в конце будущего года.

— *В ноябре 1986 года вы участвовали в работе международной конференции МАГАТЭ по проблемам термоядерного синтеза и физике высокотемпературной плазмы, которая проходила в Японии. Как бы вы охарактеризовали современный уровень исследований (в этой области) в других странах?*

— Как очень высокий. Например, на конференции было рассказано о новых впечатляющих результатах, полученных на установках «Тест фьюжн токамак реактор» (США), «Джет» (Евратом), «Джи Ти-60» (Япония). В частности, японские специалисты получили на своей установке температуру в 60 млн. градусов при минимальных потерях на излучение. А на установке «Джет» удалось удерживать высокотемпературную плазму в течение 0,5 с. Сейчас можно уже говорить о том, что уверенное получение высокотемпературной плазмы вполне освоено. Задача теперь заключается в том, чтобы одновременно увеличить ее плотность и время удержания. И нет веских причин, которые помешали бы успешному продвижению в этом направлении. Вероятно, год через три будет осуществлен переход через брейк-ивен, о котором я говорил, а это вплотную приблизит нас к созданию экспериментального реактора.

— *Несколько лет назад по инициативе нашей страны началось создание международного реактора «Интор». Как продвигается дело?*



— Составлен эскизный проект и проведен анализ его основных узлов. В связи с получением ряда новых результатов в рабочую группу специалистов СССР, США, Японии, а также Евратом—организации западноевропейских стран «Общего рынка» — поступили различные предложения по усовершенствованию конструкции реактора. На встречах с президентами Франции и США Генеральный секретарь ЦК КПСС тов. М. С. Горбачев предложил активизировать международное сотрудничество в области УТС. Сейчас ведутся переговоры о создании на международной основе экспериментального термоядерного реактора МТР. Проект такого реактора предполагается разработать к 1990 году. Разумеется, он обойдется недешево. Но при совместном участии затраты стран будут примерно вдвое-втрое меньше, нежели при строительстве в одиночку.

## ...И 30 ЛЕТ НАЗАД

**Игорь КУРЧАТОВ,**  
академик,  
трижды Герой Социалистического  
Труда

Среди важнейших проблем современной техники особое место по своему значению занимает проблема энергетического использования термоядерных реакций.

Исследования в этой области ведутся под руководством академика Л. А. Арцимовича в нашем институте. Руководящая роль в разработке теоретических вопросов принадлежит академику М. А. Леонтовичу...

Представление об условиях, необходимых для экспериментального обнаружения термоядерных реакций, можно получить, рассматривая конкретные примеры. При плотности вещества, соответствующей в нормальных условиях твердому телу, для получения одного нейтрона в секунду в 1 г дейтерия требуется температура около  $2 \cdot 10^5$  град. В сильно разреженном газе при концентрации атомов порядка  $10^{13}$  для получения такого же эффекта от 1 г дейтерия необходимо создать температуру около  $5 \cdot 10^5$  град. в объеме  $30\,000\text{ м}^3$ ...

Запас энергии, который должен быть сосредоточен в плазме, для того чтобы ее температура поднялась до значений, при которых термоядерные реакции станут достаточно интенсивными, относительно невелик. При температуре  $10^6$  град. тепловая энергия, аккумулированная в 1 г дейтерия, составляет всего лишь несколько киловатт-часов. Примерно столько же энергии требуется, чтобы вскипятить воду в самоваре.

Поэтому если изобрести такой метод нагревания плазмы, который практически сведет к нулю тепловые потери, то можно даже при помощи сравнительно маломощного источника энергии вызвать возникновение интенсивных термоядер-

— *Напоследок хотелось бы узнать о ближайших перспективах осуществления УТС на установках типа «Токамак».*

— Экспериментальные реакторы, вероятно, построят к концу нашего века. На первых порах они будут действовать в прерывистом режиме: 10—15 мин работы (внешний источник энергии нужен лишь для зажигания плазмы на 10—15 с.), затем полуминутный перерыв. И так много раз подряд. Это, конечно, неудобно, но добиться непрерывного горения плазмы значительно труднее. И с этим некоторое время, видимо, придется мириться. Что касается промышленных термоядерных электростанций, то они вряд ли появятся раньше 2015 года, поскольку на разработку и создание экспериментального реактора, а также на проведение на нем исследований потребуются не менее 10—15 лет.

ных реакций. Главная трудность, однако, состоит в том, чтобы исключить тепловые потери, очень быстро растущие с повышением температуры, так как теплопроводность плазмы пропорциональна  $T^{5/2}$ . При нагревании вещества всего лишь до нескольких десятков тысяч градусов эти потери в случае отсутствия термоизоляции становятся настолько большими, что дальнейшее повышение температуры оказывается невозможным.

При нагревании вещества с большой плотностью появляется еще одно серьезное препятствие: нужно как-то преодолеть огромные механические силы, которые возникают из-за повышения давления с температурой. Пытаясь нагреть твердый или жидкий дейтерий, мы обнаруживаем, что уже при  $T = 10^5$  град. давление превышает миллион атмосфер. Поэтому в веществе с большой плотностью термоядерную реакцию можно возбудить только на очень короткий промежуток времени, и такой процесс всегда будет носить характер взрыва (быть может, впрочем, и неопасного) или кратковременной пульсации.

Обсуждая различные пути решения задачи о генерации контролируемых термоядерных реакций большой интенсивности, мы обнаруживаем перед собой очень широкий горизонт различных направлений, по которым можно пойти, пытаясь решить эту задачу.

На одном краю этого горизонта научных исследований лежат направления, связанные с разработкой методов получения стационарных термоядерных реакций, на другом — путь, основанный на идее о мгновенном повышении температуры при импульсных процессах очень малой длительности. Однако при любом выборе направления исследований мы всегда встречаемся с одним и тем же вопросом: как изолировать плазму, нагретую до очень высокой температуры, от стенок сосуда, в котором она заключена.

Другими словами, как удержать в плазме быстрые частицы в течение такого промежутка времени, чтобы у них появились заметные шансы прореагировать...

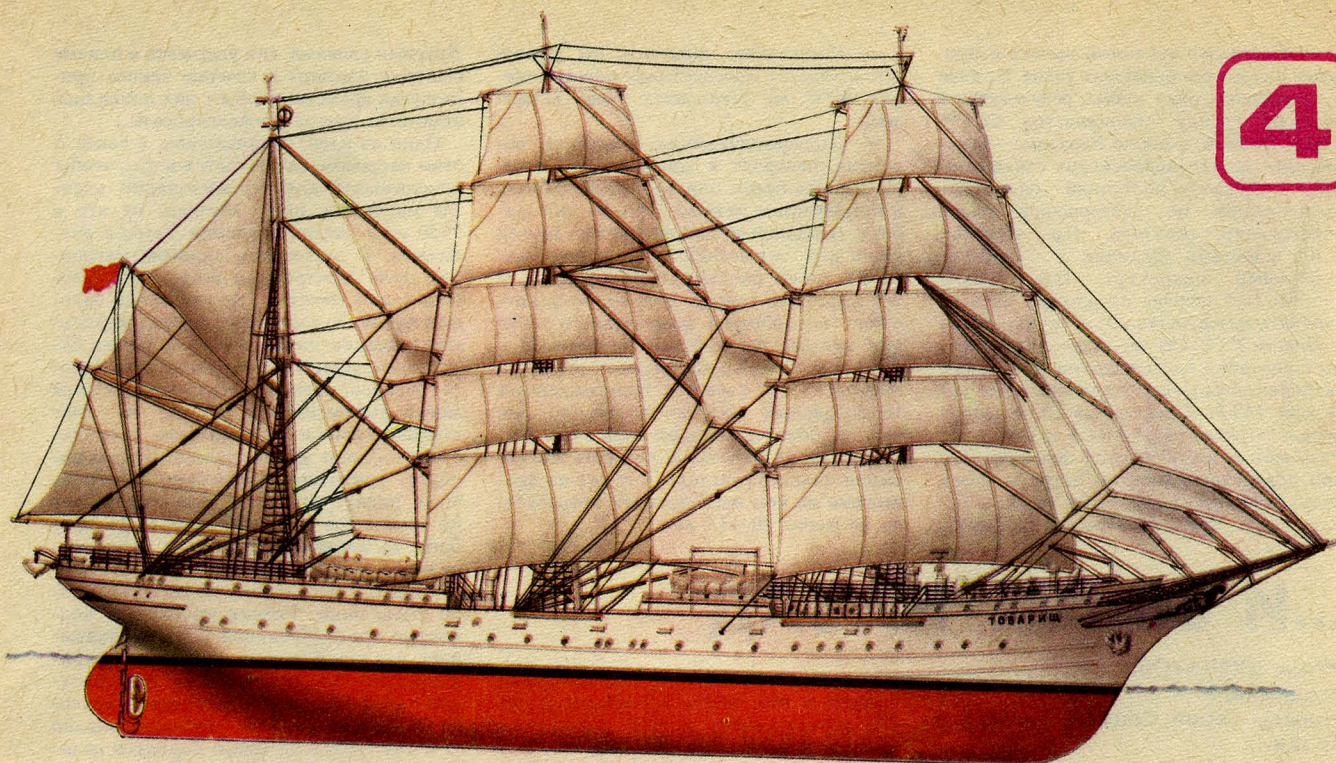
Одна из идей, возникающих в связи с этим вопросом, заключается в том, чтобы использовать для термоизоляции плазмы магнитное поле. Впервые на это в 1950 году указал академик Тамм с учениками. В достаточно сильном магнитном поле электроны и ионы могут свободно передвигаться только вдоль силовых линий. В плоскости, перпендикулярной к линиям поля, движение частиц будет происходить по окружностям малого радиуса. Центры этих окружностей могут перемещаться только за счет столкновений и при каждом столкновении — лишь на расстояние порядка радиуса кривизны траектории частицы. Если радиус кривизны траектории мал по сравнению с длиной свободного пробега, то диффузия частиц и теплопроводность плазмы в плоскости, перпендикулярной к магнитному полю, будут резко уменьшены. Теория процесса в полностью ионизированной плазме показывает, что при больших значениях напряженности поля  $H$  и высоких температурах коэффициент поперечной теплопроводности обратно пропорционален  $H$  и снижается на много порядков величины по сравнению с тем численным значением, которое он имеет в отсутствие магнитного поля. В этих условиях нужно, однако, считаться с потерями энергии на излучение.

Магнитное поле, необходимое для термоизоляции, можно создать, пропуская через плазму электрический ток достаточно большой величины. При прохождении тока будет происходить также и нагревание плазмы за счет джоулевых потерь и работы электродинамических сил. Эти соображения послужили основанием для развития теоретических и экспериментальных исследований физических процессов, происходящих в плазме, когда через нее проходит сильный электрический ток...

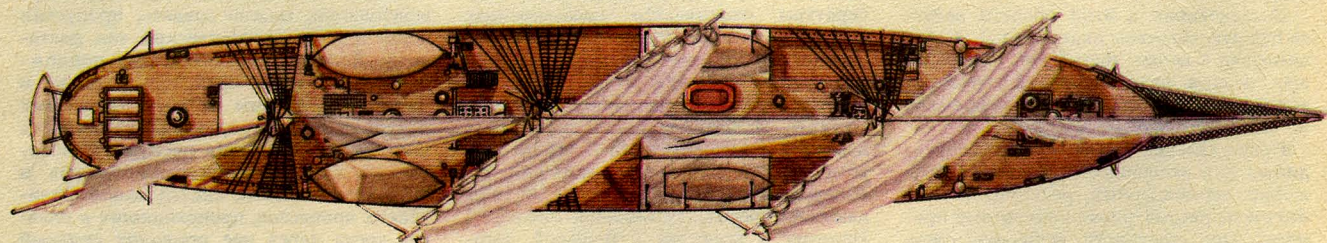
Мы рассмотрели некоторые черты явлений, обнаруженных при исследовании мощных импульсных разрядов в газах с малой плотностью. Перспективы дальнейшей работы в этом направлении в значительной мере зависят от того, удастся ли создать условия, при которых плазменный шнур будет испытывать во время увеличения тока многократные колебания, не касаясь стенок. Однако есть серьезные сомнения в том, что это удастся сделать.

Оценивая перспективы различных направлений, которые могут привести к решению задачи получения термоядерных реакций большой интенсивности, мы не можем сейчас полностью исключить дальнейшие попытки достигнуть этой цели путем использования импульсных разрядов. Вместе с тем мы должны тщательно изучить и другие варианты решения задачи. Значительный интерес среди них представляют те, в которых могут быть использованы стационарные процессы.





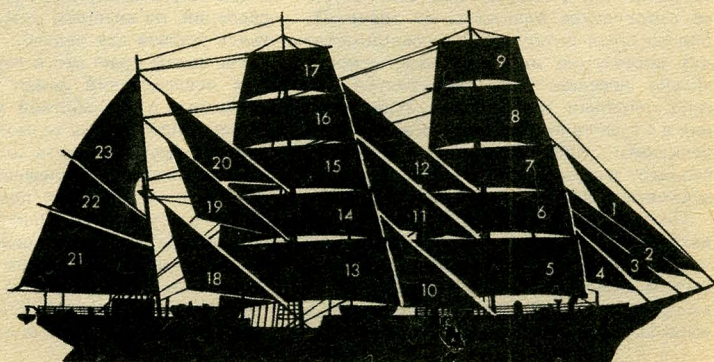
*М. Neipoland*



### ТРЕХМАЧТОВЫЙ БАРК «ТОВАРИЩ»

Длина с бушпритом, м . . . . .	82,6
Длина без бушприта, м . . . . .	73,7
Ширина, м . . . . .	12
Высота борта, м . . . . .	7,3
Осадка, м . . . . .	4,5
Водоизмещение, т . . . . .	1510
Площадь парусов, кв. м . . . . .	1812
Мощность двигателя, кВт . . . . .	369
Скорость, узлы . . . . .	7
Экипаж . . . . .	45 моряков и 145 курсантов

На схеме парусного вооружения цифрами обозначены: 1 — бом-кливер, 2 — кливер, 3 — средний кливер, 4 — фор-стен-стаксель, 5 — фок, 6 — нижний фор-марсель, 7 — верхний фор-марсель, 8 — фор-брамсель, 9 — фор-бом-брамсель, 10 — грот-стен-стаксель, 11 — грот-брам-стаксель, 12 — грот-бом-брам-стаксель, 13 — грот, 14 — нижний грот-марсель, 15 — верхний грот-марсель, 16 — грот-брамсель, 17 — грот-бом-брамсель, 18 — апсель, 19 — крьюйс-стен-стаксель, 20 — крьюйс-брам-стаксель, 21 — нижняя бизань, 22 — верхняя бизань, 23 — бизань-гаф-топсель.







## «КРЫЛАТЫЙ БАРК»

У этого парусника две жизни. Одна была недолгой, не принесла чести и славы, однако не сам барк тому виною. Его рождение и гибель совпали с годами начала и краха гитлеровского рейха. Построили барк в Гамбурге в 1933 году, возле верфей, на которых спешно сооружались рейдеры, крейсера. Рядом со стальными громадами явился, словно слетел со старинной гравюры, трехмачтовый барк. У него по бортам не было орудийных портов. Вооружение — только паруса: на фок- и грот-мачтах прямые, а на бизани, как и положено барку, косые. У него был стальной клепаный корпус с удлиненным баком и ютом, и это скрадывало кажущуюся непропорциональность размеров. Он был короче (всего 73,7 м, без бушприта) строившихся в конце прошлого — начале нынешнего века последних грузовых барков, а в «поясе» так же широк — 12 м по миделю. Однако это повысило остойчивость, хоть и в ущерб изяществу. В то же время конструкторы изхитрились сделать у «толстяка» острые обводы — залог хороших ходовых качеств.

Барк назвали «Горх Фок» — это псевдоним забытого ныне писателя-мариниста Кинау. Парусник был заказан военноморским флотом рейха для обучения будущих офицеров.

Возможно, в далекие довоенные годы встречались, вместе «ловили ветер» знаменитый советский четырехмачтовый барк «Товарищ» и родившийся на сорок один год позже германский трехмачтовик. Наш парусник погиб в 41-м году под фашистскими бомбами на рейде Мариуполя (ныне г. Жданов). Лишь якорь был поднят с морского дна. Стал этот якорь памятником.

А «Горх Фок» существовал до весны 1945 года. Последняя его служба — баржа в каботаже. Когда в Берлине начался штурм рейхстага, в портовом городе Штральзунд коммунисты вышли из подполья, сплотили силы Сопротивления и заставили гитлеровцев сдать Красной Армии город и порт без боя, чем спасли их от разрушения. Но «Горх Фок» безжалостно затопили те, кому он служил домом и школой. Так закончилась первая жизнь...

Через несколько лет барк был поднят со дна Штральзунда, возрожден на верфях Висмара и Лиена. Белой краской покрыли его борта, удлиненные ют и бак,

Свежий балтийский ветер наполнил все 23 паруса. На гафеле взвился красный флаг. Барк обрел новую жизнь, новую родину. И унаследовал славное, гордое имя «Товарищ». Потом он покинул Балтику, прошел вокруг Европы — в Черное море. Туда он был направлен служить. На «Товарище» стали проходить высшую школу мореходства будущие судоводители, ибо «кто не плавал под парусами, тот не моряк». Так сказал адмирал С. О. Макаров.

Незаметно пронесли первые годы службы в учебных плаваниях по Черному и Азовскому морям. Копили опыт судоводители и команда. Наконец тесно стало стремительному барку во внутренних морях. В судовом журнале «Товарища» есть дата: 30 июня 1957 г. Этот день стал для него началом большой, счастливой океанской жизни, стартом к мировой славе. И... «вот солнце слева из волны восходит в вышину, горит и с правой стороны спускается в волну. Все выше, выше с каждым днем над мачтою плывет»<sup>1</sup>.

Вокруг Африки, мимо мыса Доброй Надежды, в Индийский океан устремился парусник, повторяя путь кораблей и мореходов прошлых веков. Три океана, четырнадцать морей, 24 тыс. миль прошел за семь месяцев «Товарищ». На пути его были изнуряющая жара в Красном и Южно-Китайском морях, жестокие шквалы в Бенгальском заливе, смерчи Индонезийского архипелага, сильнейшие «весты» у южной оконечности Африки, атлантические «торнадо», сопровождаемые ливнями, свирепые зимние северо-восточные ветры Эгейского моря». Так скупое рассказал о трудах и днях похода один из его участников. Затем — новые рейсы. Флаг Страны Советов на гафеле барка видели в портах Турции, Греции, Испании, Англии, Швеции, Туниса, Алжира. Крупнейшие парусники мира были приглашены на необычный юбилей — 175-летие фрегата «Констеллейшн», первого корабля флота США. «Товарищ» — среди гостей.

Каким бы ни был совершенным корабль, барк, шхуна, славу ему добывают талант и воля капитана, мастерство и мужество команды. Путь в океаны открыл «Товарищу» капитан В. В. Васильев. Он любил повторять слова французского капитана Бургоня о своем клиппере «Титания»: «Он делает все как разумный, только разговаривать не умеет». В руках Васильева «Товарищ» стал таким же понятливым и стремительным.

Васильев воспитал достойную смену. Курсант Херсонской мореходки Олег Ванденко в начале 50-х годов проходил практику на «Товарище». Он полюбил барк и, окончив училище, вернулся сюда — сначала четвертым помощником. Участвовал во всех дальних походах. И в 1968 году стал капитаном парусника.

В послевоенные годы был возрожден Союз учебных парусников. С 1956 года они регулярно «слетаются» на встречи,

которые завершаются регатами — гонками на дальние расстояния. Четырехжды победителем регат становился учебный барк ВМФ ФРГ «Горх Фок II». Мы не оговорились. Дело в том, что в довоенные годы на гамбургских верфях было построено еще три однотипных барка. (Ныне «Игл» — США, «Сагреш-II» — Португалия, «Мирча» — Румыния.) Общими для всех оставались ширина по миделю, высота борта, характерная «двухостровность» — удлиненные ют и бак. Но менялись длина, водоизмещение, осадка, площадь парусов. Конструкторы искали наилучшие решения. «Горх Фок II» — самый младший. Год рождения — 1958-й. По сравнению с «Товарищем» он несколько длиннее. Корпус — цельносварной, гладкий. Площадь парусов больше. Считается, что по своим достоинствам он ближе всех к знаменитым «чайным» клипперам прошлого века.

И вот Балтийское море, слет «Операция Парус-74», посвященный 30-летию освобождения Польши от фашистских захватчиков. Старт регаты — на рейде Копенгагена. Финиш — польский порт Гдыня. В линии победитель предыдущей регаты польский фрегат «Дар Помож», многократный чемпион «Горх Фок II» и рядом с ними — дебютант этих крупнейших международных гонок «Товарищ». Троекратно гремит крепостное орудие. Спускается сигнальный флаг. Это старт. Команда:

— Аврал! Пошел наверх отдавать все паруса!

«И мои курсанты ласточками рассыпаются по реям!» Не власть — вера, любовь к своим ребятам подсказали капитану такие слова. «Товарищ» чутко ловил, что от него желали капитан, команда, и победил! Навсегда романтикой прошлого призы: «Трофей победы» — осколок скалы с мыса Горн, «Колокол победы», отлитый из меди парусника XVII века, и главный приз — «Большая флорентийская ваза» завоевал наш славный барк.

К следующей регате — «Операция Парус-76» — капитан «Горх Фок II» заказал новые паруса из сверхпрочной синтетической ткани. Но и в грандиозной гонке через Атлантику (Плимут — Тенериф — Бермуды — Ньюпорт) снова победил «Товарищ». Добавил к спортивным трофеям еще 6 главных призов.

Барк продолжает службу. Более 30 тыс. миль у него за кормой. Верим: в будущем лаг «намотает» не меньше узлов. 9 тыс. курсантов получили на нем морскую закалку. Верим: «ласточками» будет взлетать на реи еще не одно поколение моряков. И не раз его белые паруса, красный флаг на гафеле увидят десятки стран и портов.

Между прочим, «Товарищ» освоил еще одну профессию. Он снялся более чем в 30 фильмах. Не каждый актер сыграл столько ролей. А название статьи мы взяли в кавычки, потому что так называется свой барк капитан Ванденко.

<sup>1</sup> Кольридж. Поэма о старом моряке (1798 г.). Перевод Н. Гумилева.



Советские ученые ведут подготовку нового международного проекта «Фобос». Цель — комплексные исследования Марса, его загадочных спутников Фобоса, Деймоса и, естественно, межпланетного пространства, Солнца.

Следуя добрым традициям программы «Интеркосмос», Академия наук СССР пригласила научные организации других стран участвовать в новой космической экспедиции. С энтузиазмом откликнулись на это предложение ученые Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Чехословакии, Австрии, ФРГ, Финляндии, Франции, Швеции, Швейцарии и Европейского космического агентства. Мы попросили заместителя директора Института космических исследований АН СССР В. М. Балебанова рассказать о задачах и программе нового проекта.

**Вячеслав БАЛЕБАНОВ,**  
заместитель директора ИКИ  
АН СССР, лауреат  
Государственной премии СССР

Первой после Земли планетой, у которой появились искусственные спутники, стал Марс. В конце 1971 года на его орбиты вышли американский «Маринер-9» и советские «Марс-2» и «Марс-3».

Увы, марсианская погода не благоприятствовала их успешной работе: исключительной силы пылевая буря закрыла тогда до горизонта до горизонта оранжевый диск.

Дождавшись ее окончания, «Маринер-9» все же провел фотографирование поверхности. Спустя два года к планете прибыли советские АМС «Марс-4» и «Марс-5». Но и им помешала пылевая буря. Тем не менее они выполнили съемку районов, которые хотя и плохо, но все же были видны сквозь еще не осевшую пылевую завесу: обширные горные области, пустынные равнины, усеянные кратерами, вулканические зоны.

Особо заинтересовали исследователей речные долины. Ведь реки, вода — это жизнь, если не сейчас, то, возможно, в прошлом.

Судя по отсутствию террас, столь характерных для Земли, долины сформировались, по-видимому, без влияния тектоники. Скорее всего они образовались внезапно, катастрофически, при прохождении

# НА БРЕЮЩЕМ — НАД ФОБОСОМ

## Межпланетные полеты в 1988 году.

больших количеств воды. Но откуда им взяться на маловодном Марсе? Может быть, от таяния мерзлоты? Причинами же послужило резкое изменение климата или, скажем, излияние вулканических лав.

Но чем в таком случае объяснить значительную, в 1—2 км, глубину долин? По мнению ряда исследователей, марсианские реки были особыми — из-за быстрого охлаждения их сковало ледяным панцирем, и текущие под ним воды, испытывая значительное давление, интенсивно вгрызались в русло.

В 1973 году советские АМС впервые измерили давление марсианской атмосферы: 1 мбар на горных вершинах, 10 мбар в низинах; в среднем — в 200 раз меньше, чем на Земле. Она содержит 95% углекислого газа, остальное — кислород, водяной пар, угарный газ, озон, аргон.

Долгое время среди ученых дискутировался вопрос: из чего состоят полярные шапки? Судя по белому цвету, а также по тому, что их размеры зимой увеличиваются, а летом уменьшаются, они сложены из льда. Но вот очередная космическая экспедиция установила, что лед этот не водный, а сухой. Температура замерзшей углекислоты —  $-125^{\circ}\text{C}$ . Позже, впрочем, оказалось, что в состав шапок входит и небольшое количество обычного льда.

По мере того как космические зонды уточняли состав атмосферы, ее динамику, выяснилось, что «кухня» марсианской погоды находится именно над полюсами. На Земле, как мы знаем, — над океанами. В первом приближении метеорологические сезонные изменения происходят следующим образом.

Осенью, когда средняя температура падает ниже  $-73^{\circ}\text{C}$ , водяные

пары (их в марсианской атмосфере примерно в 1000 раз меньше, чем в земной) вымораживаются. Выпадает устойчивый, в несколько миллиметров толщиной, ледяной покров. Наступает зима. При дальнейшем понижении температуры насыщенный углекислым газом лед превращается сначала в газидрат, затем распадается на твердые углекислоту и воду. При этом выделяется столь значительная теплота фазового перехода, что ниже  $-125^{\circ}\text{C}$  — это точка конденсации  $\text{CO}_2$  — температура на планете не опускается.

Весной, когда полярная шапка постепенно испаряется, огромные массы  $\text{CO}_2$  выбрасываются в атмосферу. Давление резко повышается. Потоки газа устремляются в осеннее полушарие, захватывая с поверхности мелкие частицы. С усилением ветра до 100 м/с количество поднятой пыли возрастает настолько, что возникает антипарниковый эффект. Пылевые облака перехватывают значительную часть солнечной энергии, вследствие чего атмосфера разогревается, а поверхность несколько остывает. При этом создаются местные перепады температур, из-за чего ветры еще более усиливаются.

Существует гипотеза, что полярные шапки могут периодически исчезать. Дело в том, что наклонные оси вращения Марса меняются значительно больше, чем у Земли, — от  $15^{\circ}$  до  $35^{\circ}$ , ведь у него нет столь массивного спутника, как Луна у Земли. При максимальном наклоне — это случается раз в 120 тыс. лет — лед на полюсах полностью испарится, при минимальном — вымерзнет значительная часть атмосферы (и примерно в 10 раз упадет ее среднее давление).



Итак, очень разреженная углекислая атмосфера, низкие температуры, отсутствие, как было установлено в ходе полетов АМС, заметного магнитного поля, которое могло бы защитить поверхность от бомбардировки заряженными частицами, — таков набор фактов, сильно подорвавших позиции сторонников «населенного» Марса. Однако вопрос — есть ли жизнь на Марсе? — до сих пор открыт даже после того, как портативные химические лаборатории «Викингов» произвели анализ грунта. «Результаты неоднозначны. И очень не похожи на те, что ожидалось», — сделали вывод исследователи. Реакции, которые на Земле длятся до двух недель, здесь завершились за двое суток. А может, марсианские микроорганизмы гораздо активнее земных? Или причина в неизвестных химических свойствах грунта планеты?

Микрофлору не обнаружили. Высокочувствительный прибор, который при дополетных испытаниях «опознал» в антарктическом грунте более 20 органических соединений, в марсианском зарегистрировал лишь кислород, водяной пар и углекислый газ. И никаких следов органики!

И все же — есть ли жизнь на Марсе? Если суммировать наши сегодняшние знания об этой планете, то, даже не имея доказательств о существовании там жизни, трудно обосновать и причины, по которым ее там не может быть.

**Загадки спутников.** Нерешенных проблем предостаточно не только на Марсе, но и на его спутниках, один из которых — Фобос — из-за приливного, как говорят астрономы, рассеяния энергии медленно приближается к планете, а другой — Деймос — наоборот, удаляется.

Достаточно сказать, что наблюдениями с Земли долго не удавалось точно установить ни массу, ни размеры этих небесных тел. Измерения, выполненные с борта АМС, показали, что они почти вдвое больше, чем предполагалось. Их форма неровная, а поверхность изрыта кратерами ударного происхождения.

Любопытная деталь: фотокамеры «Викинга» обнаружили на Фобосе множество прямых параллельных борозд шириной 200—300 м и глубиной 20—30 м. Почти все они начинаются у крупнейшего — диаметром 10 км — кратера Стикни, занявшего более трети поперечника самого спутника. Видимо, столкно-

вение с метеоритом было настолько сильным, что это привело к растрескиванию Фобоса?

Его масса в 1,5 раза меньше ожидавшейся, а плотность около  $2 \text{ г/см}^3$ . Следовательно, он не может, как считали раньше, состоять из плотных, переплавленных вулканическими процессами пород, из которых сложены его кора и мантия. Спектральные наблюдения показали, что отражательная способность Фобоса такая же, как и у углистых хондритов (каменных метеоритов).

А вот другая загадка. У Деймоса, сложенного из того же материала, что и его собрат по планете, рельеф совершенно иной: на поверхности, засыпанной многометровым слоем реголита, нет ни борозд, ни сколько-нибудь крупных кратеров.

Вызывает удивление и неправильная форма спутников. Может быть, это хорошо сохранившиеся астероиды, захваченные в древнейшие времена Марсом из расположенного по соседству пояса астероидов? Тогда они из-за своей малой массы не должны были претерпеть существенных геологических изменений с момента образования Солнечной системы! Ну а поскольку поверхностный реголит под действием солнечного ветра и метеоритной бомбардировки все-таки подвергся определенной переработке, его изучение позволит судить не только об условиях формирования тел Солнечной системы около 4,5 млрд. лет назад, но и об их последующей эволюции.

Таким образом, исследование Марса и его спутников представляет чрезвычайно большой интерес для науки. Ответы на многие вопросы, которые планируется получить в рамках проекта «Фобос», помогут лучше познать происхождение Земли, приблизиться к пониманию причин, обусловивших уникальность нашей планеты в Солнечной системе.

**Задание космороботам.** В июле 1988 года с космодрома Байконур стартует с интервалом в несколько дней два космических аппарата. Мощные «Протоны» выведут их на промежуточную орбиту ИСЗ, откуда они отправятся в 200-суточный полет в окрестности четвертой, считая от Солнца, планеты.

Ее расположение к моменту их полета будет таково, что они смогут попасть лишь на вытянутые эллиптические орбиты искусственного спутника Марса, ближайшая точка которой (перигей) находится в не-

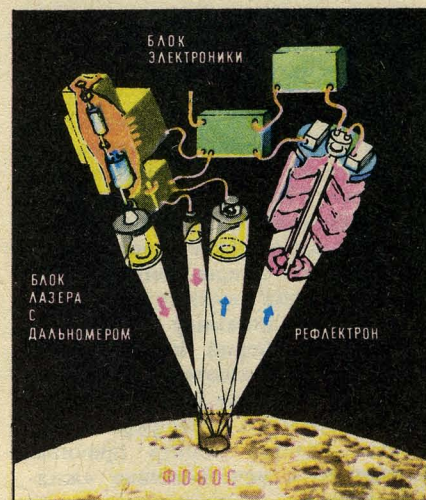
скольких тысячах километров от поверхности планеты. Но эти орбиты будут временными, или, как говорят баллистики, промежуточными. Проработав на них около 60 суток, станции перейдут на круговые «орбиты наблюдения» с периодом обращения 8 часов и перигентром 9700 км.

Мощные приборные комплексы обеих станций займутся изучением поверхности и атмосферы красной планеты.

Как всегда, предпочтение отдается телевизионной съемке. Ее проведут в трех спектральных каналах сразу, затем ЭВМ из черно-белых снимков синтезирует цветной (подобно тому, как это было сделано с фотопортретом кометы Галлея). Полученные ИК-изображения поверхности Марса позволят детально изучить тепловую инерцию грунта, оконтурить районы вечной мерзлоты и очаги внутреннего, вулканического тепла.

**Определение элементного и изотопного состава грунта поверхности марсианской луны.**

Дистанционный лазерный масс-спектрометрический анализ грунта производится на расстоянии 50 м. По времени полета испарившегося вещества от исследуемой поверхности, определяемому массой частиц, рассчитывается вид элемента. В течение каждого цикла измерений будет зарегистрировано примерно 1 млн. ионов.



В 1974 году советская АМС «Марс-5», регистрируя гамма-излучение Марса, впервые определила характер его пород в обширном экваториальном районе. Продолжая эти работы, космороботы получают информацию об основных породообразующих элементах — магнии, алюминии, сере, железе, а также о



радиоактивных уране, тории, калии (последнее необходимо для изучения так называемой тепловой истории красной планеты).

Разумеется, чтобы разгадать большинство марсианских загадок, нужно точно знать, как именно распределены в атмосфере планеты



Изучение состава поверхностного слоя грунта Фобоса.

С борта аппарата, находящегося на высоте 50–100 м от Фобоса, инжектируется пучок ионов. Выбиваемые ими из грунта вторичные ионы регистрируются с помощью масс-анализатора. По полученному спектру судят о содержании элементов.

озон, водяной пар, молекулярный кислород, пыль. Этим займутся спектрометрические приборы. Одновременно радио- и фотометрические приборы «выведут» вертикальные профили температуры, давления, причем в их сезонной и суточной динамике. Такие сведения позволят исследователям создать более полные фотохимические модели марсианской атмосферы, понять причины зарождения пылевых бурь, четче представить динамику газообмена между атмосферой и полярными шапками. Не исключено, что, определив соотношение между дейтерием и водородом в атмосфере Марса, ученым удастся понять причины, приведшие к исчезновению «жидкой» воды.

**Солнечный ветер в парусах ионосферы.** Подобно тому, как корабельный лоцатор позволяет рулевому зримо представить рельеф скрытой в тумане береговой линии, так и установленный на борту АМС импульсный радиозонд многое расскажет ученым о невидимых слоях ионосферы красной планеты. Из-

вестно, что в зависимости от концентрации заряженных частиц в плазме электромагнитное излучение либо проходит через нее, либо отражается. Зондируя ионосферную плазму набором радиопульсов с возрастающей частотой, которые последовательно отразятся от ее различных слоев, можно точно измерить время, затраченное каждым импульсом на путь туда и обратно. А следовательно, определить толщину слоев, высоту, на которой они находятся, и другие данные, характеризующие структуру этой оболочки планеты.

До недавнего времени ионосферу Земли зондировали снизу, используя ионосферные станции, потом сверху, оснащая ими ИСЗ (например, «Интеркосмос-19»). А вот исследования ионосферы других планет будут проводиться впервые. Полученные данные позволяют многое прояснить и в природе магнитного поля Марса!

Вспомним: межпланетное пространство заполнено потоками плазмы, непрерывно испускаемой Солнцем. И хотя она чрезвычайно разрежена — в  $1 \text{ см}^3$  содержится не более нескольких десятков частиц, которые вследствие этого даже не сталкиваются друг с другом, — тем не менее планетарные магнитные поля (а при их отсутствии — газовые оболочки планет) активно взаимодействуют с солнечным ветром.

Когда плазма налетает, скажем, на земное магнитное поле, оно отклоняет ее на расстоянии 60 тыс. км от Земли. Само магнитное поле как бы «поджимается», его силовые линии «сметаются» с дневной стороны планеты на ночную. Образуется вытянутая в форме кометы область — магнитосфера, физические свойства которой определяются магнитным полем Земли. Солнечный ветер в эту зону непосредственно не проникает, поэтому ионосфера оказывается защищенной от него.

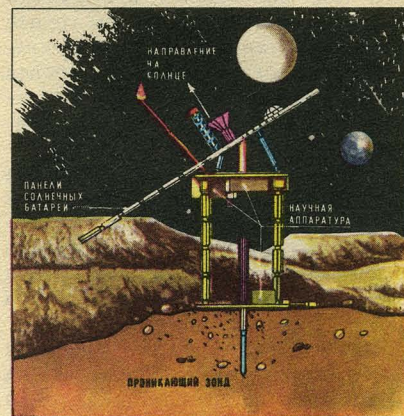
На планетах, лишенных такого надежного магнитного «щита», картина иная. Две плазмы — солнечная и планетная, то есть ионосферная, — интенсивно взаимодействуют между собой. Под напором солнечного ветра ионосфера, например, Венеры с фронта оказывается сильно поджатой, а на флангах, где его давление слабее, раздувается.

Ну а что происходит у Марса? Анализ данных, полученных советскими АМС, позволяет прийти к выводу, что собственное магнитное поле у этой планеты есть, но оно,

по-видимому, в десятки тысяч раз слабее, чем у Земли. Поэтому пока не ясно, может ли оно служить таким «щитом» от солнечного ветра, как земное поле для нашей планеты.

Если представить, что Марс, как и Земля, защищен магнитным «щитом», то поведение ионосферы должно быть подобно земной. Ну а если ближе к венерианской? Значит, магнитное поле красной планеты столь мало, что солнечный ветер «не замечает» его присутствия.

Почему подобные тонкости важно знать? Дело в том, что, по современным воззрениям, образование магнитных полей планет тесно связано с их внутренним строением. Из теории, в частности, следует, что небесное тело, обладающее собственным магнитным полем, должно иметь жидкое ядро и достаточно быстро вращаться. В среднем плотности Венеры, Земли и Марса примерно одинаковы. Следовательно, и внутреннее их строение должно



Долгоживущая автономная станция (ДАС)

быть схожим. Но в таком случае отсутствие собственного магнитного поля у Венеры можно было бы объяснить ее медленным вращением. Марс же вращается быстро. Вместе с тем его магнитное поле невелико. Не является ли это свидетельством существенных отличий в его внутреннем строении? Как утверждает ряд исследователей, масса его жидкого ядра не превышает 1% от общей массы планеты... Ученые надеются, что радиолокационное зондирование ионосферы Марса поможет ответить на этот вопрос.

**Охота за Фобосом.** На круговых орбитах с перигелием 9700 км АМС будут находиться от 35 до 140 суток. Отсюда они начнут своего



рода охоту за Фобосом, который летает на 300 км ниже. Поскольку точных сведений об орбитах марсианских спутников нет, станции сначала проведут в автономном режиме навигационные измерения параметров своего движения относительно Фобоса, затем, уточнив в процессе телевизионных съемок формы и детали его рельефа, подберут для себя посадочные площадки.

Тем временем наземные вычислительные комплексы, завершив обработку поступившей информации, передадут на борт АМС команды: перейти на синхронные с Фобосом орбиты (см. 4-ю стр. обложки). При снижении, когда до поверхности останется 35 км, космоботы возьмут управление на себя.

Когда же аппараты опустятся еще ниже и зависнут на 50-метровой высоте, начнется один из самых артистичных «номеров» программы «Фобос». Пройдя участок зависания на бреющем полете, что лишь ненамного быстрее пешехода (около 2 м/с), космоботы дистанционно исследуют химические и физические свойства грунта.

Произойдет это так: с борта АМС на крохотный участок поверхности, площадью всего 1 мм<sup>2</sup>, будет сфокусирован лазерный луч. Плотность энергии в освещенном пятне превысит 10 МВт, поэтому пыль, покрывающая марсианскую луну тонким слоем, моментально, со взрывом, испарится. Бортовой масс-спектрометр, проанализировав образовавшееся при этом облако плазмы, тут же выдаст сведения о составе испарившегося грунта. По полученным данным, естественно, можно судить и о составе коренных пород, из которых образовалась пыль. Уместно подчеркнуть: этот уникальный космический лазер предназначен сугубо для мирных научных целей.

В процессе телевизионной съемки исследователи ожидают, что удастся различить детали поверхности размером до 6 см. Будут составлены топографические, структурно-морфологические и т. п. карты Фобоса, что необходимо для координатной привязки всех выполненных измерений.

В конце участка зависания от АМС (с интервалом в несколько дней) отделятся долгоживущие автономные станции (ДАС).

Первыми коснутся грунта Фобоса выступающие контактные датчики посадочного блока и тут же выдадут команду: «заякориться» на поверх-

ности. Раздастся взрыв пиротехнических зарядов. Из причального устройства вырвется и вопьется в грунт якорь-гарпун. Подобные меры предосторожности отнюдь не лишни: ведь сила тяжести на Фобосе в 1000 раз меньше земной. Поэтому для устойчивого сохранения станцией «штатного» положения — посадочной плитой вниз — она должна надежно «вцепиться» в поверхность. Затем раскроются элементы конструкции ДАС, панели солнечных батарей и датчики научной аппаратуры обратятся к Солнцу.

Одна из задач ДАС — длительные измерения орбитальных параметров Фобоса. Поскольку спутник Марса мал, влиянием негравитационных сил на его движение можно пренебречь, весьма слабо воздействует на него и нерегулярность распределения масс внутри его. В этих условиях подача радиосигналов бортовым передатчиком ДАС и их прием 70-метровыми антеннами в Евпатории и Уссурийске, а также 64-метровой антенной под Москвой позволит провести уникальные исследования по механике Солнечной системы, уточнить ряд ее важнейших параметров. Тех читателей, кто желает подробнее ознакомиться с так называемым методом глобальной интерферометрии с «большой базой», впервые примененном в международном проекте «Вега», отсылаем к «ТМ» № 4 за 1986 год. А как же будут принимать телеметрическую информацию ДАС, когда они окажутся вне зоны радиовидимости с территории нашей страны? В этом случае в работу включатся радиотелескопы, расположенные в Западной Европе, Северной и Южной Америки, Африке и Австралии.

Еще один интересный эксперимент, требующий большого времени для своего проведения, связан с исследованием либраций Фобоса, а именно: его периодических маятникообразных колебаний под влиянием притяжения Марса и Солнца. Положение спутника будет с большой точностью определяться по радиоинтерференционным измерениям сигналов от находящихся в разных местах передатчиков, а положение Солнца будет независимо фиксироваться направленными на него оптическими датчиками ДАС.

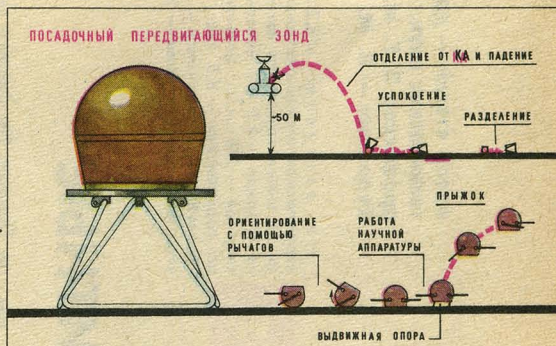
Само собой разумеется, что ДАС займутся исследованиями и самого грунта — выяснением его структуры, физико-механических свойств. И хотя, как уже говорилось, основной объем информации по элемент-

ному составу будет получен лазерным зондированием, эти прямые измерения не менее важны, скажем, для калибровки аппаратуры, последующей интерпретации дистанционных измерений.

Правомерен вопрос: достаточно ли изучить небесное тело в двух точках, чтобы составить представление о веществе, из которого оно сложено? По-видимому, нет. Поэтому разработчики проекта «Фобос» наряду с посадкой двух ДАС предусмотрели и доставку на марсианский спутник двух малых мобильных зондов. Отделившись от АМС и совершив посадку, они выпустят «усы» устройства ориентирования. Затем, опираясь на них, приведут себя в рабочее положение и приступят к измерениям физико-механических свойств грунта. Полученную информацию передадут на Землю. Каждый из циклов работы — а всего их планируется около 10 — завершится 20-метровым прыжком аппарата с помощью устройства отталкивания. Успокоившись, зонд-прыгунчик вновь готов к работе.

«Идея использования подобной техники столь новаторская, что потрясает умы», — заявил, ознакомившись с проектом, один из американских ученых. Поскольку в 1990 году и США намерены запустить космический корабль для исследования

Схема работы посадочного передвигающегося зонда.



Марса с орбиты ИСМ, то, по мнению ведущих специалистов, координация программы этого полета с итогами проекта «Фобос» позволила бы достичь максимальных научных результатов. Такая совместная работа ученых будет способствовать не только расширению знаний о Солнечной системе, но и дальнейшему углублению взаимопонимания и дружбы между народами.



Автор статей — доктор технических наук, профессор В. Г. МАЛИКОВ.  
Художник — В. И. БАРИШЕВ.

На заставке: «76,2-мм противозенитная пушка» системы Ф. Ф. Лендера на шасси грузового автомобиля. Масса снаряда — 6,5 кг, начальная скорость — 588 м/с, дальность стрельбы по горизонтали — 8,5 тыс. м, дальность стрельбы по вертикали — 5,5 тыс. м, угол возвышения ствола — 50°.

## ПЕРВЫЕ ЗЕНИТНЫЕ

«Достигнув заданного района, мы стали кружить над ним, дразня вражеских артиллеристов. Огонь по самолету усилился. Били не только зенитки, но и пушки, — как раз то, что нам нужно. По вспышкам выстрелов Кузьмин (летчик-наблюдатель. — В. М.) определяет места скрытых батарей и отмечает их на карте. Снаряды все чаще разрываются поблизости. Осколки их, разлетаясь, напоминали выпущенные ракеты». Так описывал ветеран авиации полковник А. К. Петренко один из разведывательных полетов в 1916 году.

...Сначала на фронт попали летательные аппараты легче воздуха. Например, во время англо-бурской войны 1899—1902 годов британские наблюдатели высматривали с привязных аэростатов отряды буров. Такие же аэростаты для разведки и корректировки артиллерийского огня применяли в 1904—1905 годах русские и японцы под Порт-Артуром и на сопках Маньчжурии. Поэтому неудивительно, что уже в 1907 году русские артиллеристы вырабатывали требования к пушкам, предназначенным для уничтожения аэростатов наблюдения.

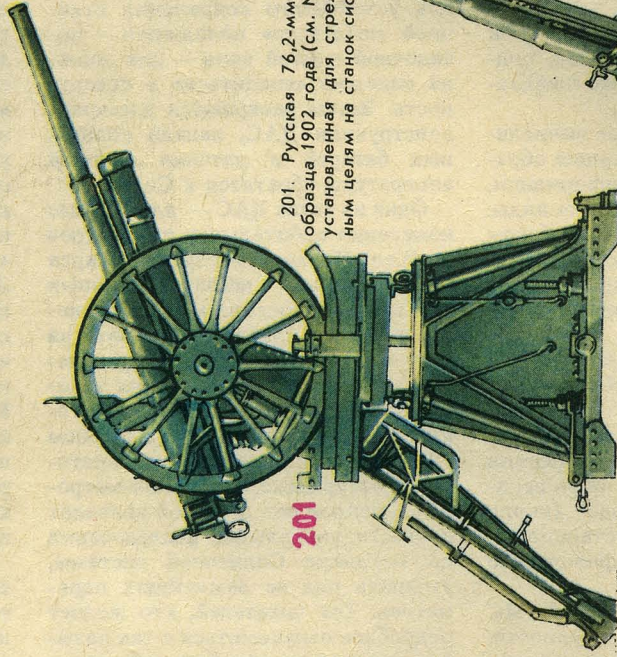
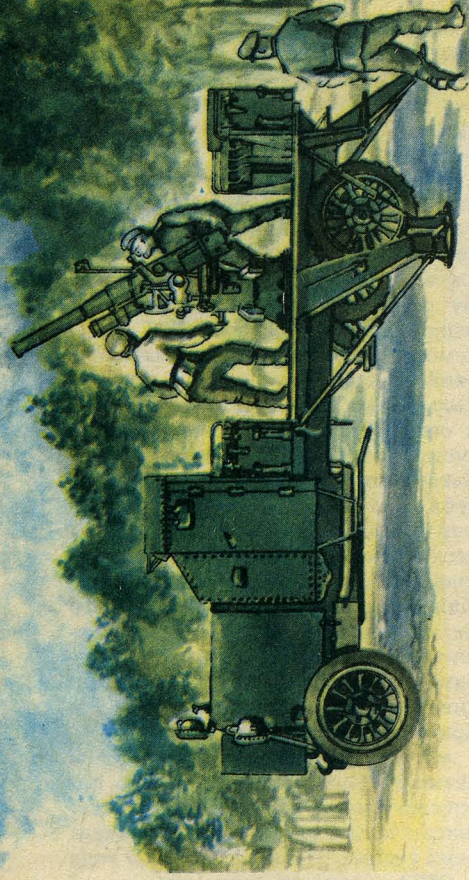
В итало-турецкую (1911—1912 годы) и Балканские (1912—1913 годы) войны применялись не только аэростаты, но и дирижабли и, наконец, самолеты. С них на противника сбрасывали ручные гранаты, а потом и бомбы специальной конструкции.

Таким образом, возникла необходи-

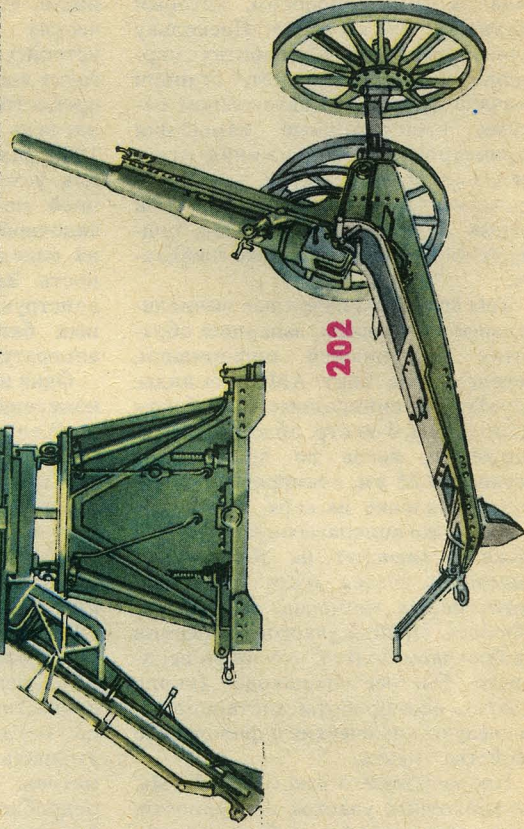
на Лондон. На фронте самолеты постоянно выслеживали войска и сбрасывали на них бомбы и металлические стрелы, пробивавшие всадника вместе с лошадей. О том, какое значение приобрела авиация, красноречиво свидетельствуют две цифры: если летом 1914 года армии России, Англии, Франции, Германии и Австро-Венгрии имели всего 746 аэропланов, то к ноябрю 1918 года в этих странах изготовили 156,1 тыс. боевых самолетов, не считая дирижаблей.

Острую нехватку зениток артиллеристы восполняли «модификацией» полевых пушек. Отрывали яму под сошками, чтобы повысить «задрать» ствол, закатывали пушку на станок с тележечным колесом, чтобы добиться нужного угла возвышения и кругового обстрела. Русские артиллеристы устанавливали трехдюймовки образца 1902 года на сложные деревянные станки, позволявшие вести огонь по воздушным целям.

Конструкторы же спешно совершенствовали старые и создавали новые артиллерийские системы. В России уже в 1915 году у пушки Лендера увеличили угол возвышения ствола до 75°, начальную скорость снаряда — до 588 м/с и дальность стрельбы — до 8,5 тыс. м. Улучшенные зенитки прослужили до 1928 года, когда их вновь усовершенствовали, удлинив ствол на 20 калибров. В результате начальная скорость снаряда достигла 730 м/с, а дальность стрельбы — 11,5 тыс. м. В таком виде



201. Русская 76,2-мм полевая пушка образца 1902 года (см. № 8 за 1986 год), установленная для стрельбы по воздушным целям на станок системы В. Ивана.





мость в разработке специального зенитного орудия. Его расчет должен был учитывать не только дистанцию до цели, но и высоту, на которой она летит, и постоянно меняющееся направление на нее (азимут). Само же орудие должно быть скорострельным, чтобы выпустить по самолету как можно больше снарядов, пока он не вышел из зоны обстрела. Чтобы добиться такой скорострельности, требовался затвор новой конструкции, способный действовать и при больших углах возвышения ствола.

Именно такой затвор и изобрел еще в 1908 году Ф. Ф. Лендер (в дальнейшем — видный конструктор советского артиллерийского вооружения). Разработанный им механизм вел за выстрелом автоматически открывал клиновой затвор и выбрасывал гильзу, а после того, как заряжающий вставлял в казенник очередной снаряд, закрывал затвор, взвода ударник.

В 1912 году, работая в артиллерийской конторе Путиловского завода, Ф. Ф. Лендер создал «76,2-мм противозаэропланную пушку». Через два года ее приняли на вооружение и заказали первую партию — 12 орудий.

Пушки Лендера монтировались на тумбе, обеспечивавшей круговую обстрел. Подъемный механизм придавал стволу углы возвышения до 50° — почти вдвое больше, чем у полевых пушек. Первые образцы устанавливали на грузовиках, повозках и железнодорожных платформах.

Появились зенитки и в других странах. Так, в Германии в 1908 году выпустили 65-мм пушку на колесном, складном лафете, а через два года — 77-мм пушку на автомобильном шасси. Французы поступили проще: наложили ствол 75-мм полевой пушки образца 1897 года на гаубичный лафет, обеспечив первую значительные углы возвышения. Лафет для кругового обстрела ставили на горизонтальное колесо. Тогда же и Австро-Венгрия обзавелась подобными 80-мм пушками.

Однако к началу первой мировой войны зениток было изготовлено слишком мало. В августе 1914 года германские дирижабли безнаказанно бомбили Париж и Антверпен, а через пять месяцев «цепелины» совершили налет

пушки Лендера встретили Великую Отечественную войну.

В Англии выпустили 13-фунтовую (76,2 мм) зенитку, смонтированную на тумбе, обеспечивающей круговую обстрел. После модернизации в 1917 году угол позвышения ствола достиг 90°, а расчетная скорострельность — 25 выстрелов в минуту.

В казеровской армии применялось несколько образцов 77-мм пушек на различных станках.

Однако из орудий калибра 65—80 мм (созданных на базе полевых пушек) созданных на базе полевых пушек) сохот до 5 тыс. м. Поэтому летчики уклонялись от огня, набирая высоту. Так, экипажи германских дирижаблей стали заходить на Лондон и английские порты на высоте более 6 тыс. м.

В ответ англичане освоили производство мощных, 100-мм зениток, доставших цели на высотах более 7 тыс. м. и на дистанции 12 тыс. м. Да и казеровские артиллеристы обзавелись 105-мм зенитками.

Тогда фронтные летчики прибегли к новому приему — маскируясь складами рельефа, аэроплан выходил на цель на бреющем полете, а атака занимала считанные минуты. Чтобы отразить ее, зенитчикам потребовались сверхскоростные пушки. Такие, как германская автоматическая 37-мм крупнокалиберная пушка с револьверным замком, делающая до 120 выстрелов в минуту, и того же калибра многоствольная скорострелка системы «Крупп — Хеншель», выпускавшая в минуту 260 снарядов. Инженеры английской фирмы «Виккерс» создали 40-мм автоматическое орудие, обладавшее аналогичными характеристиками. Некоторое количество зенитных автоматов, полученное от союзников, попало артиллерийский парк России.

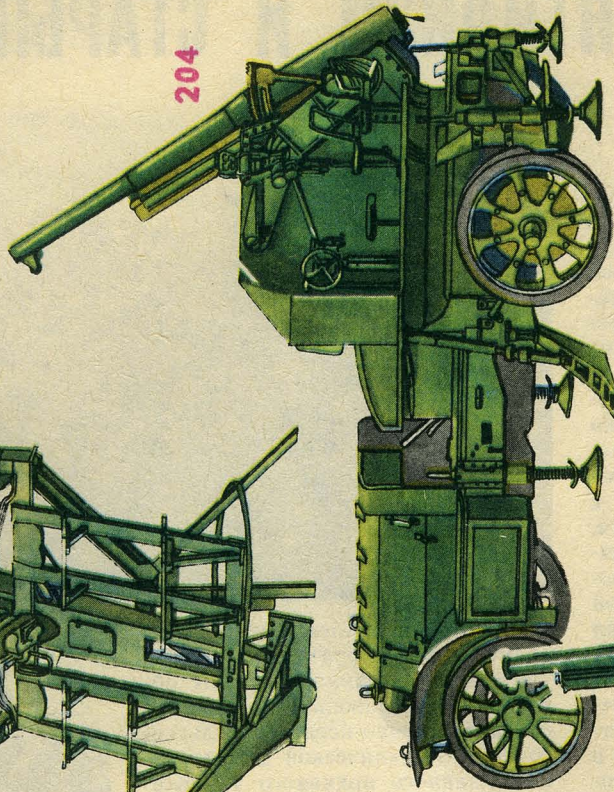
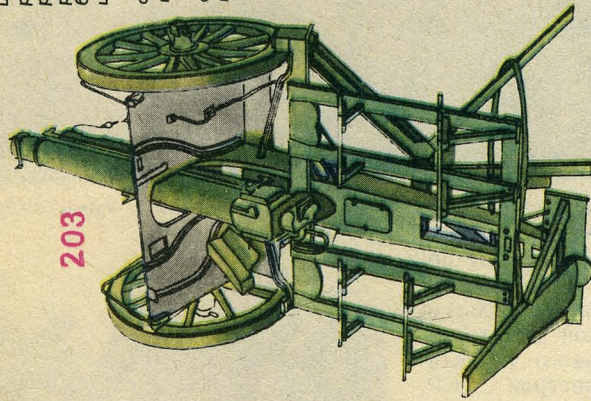
Для повышения эффективности зенитной стрельбы были разработаны особые дальномеры, звукоулавливатели, позволявшие своевременно обнаруживать самолеты, мощные прожекторы. Конструкторские и тактические нововведения не замедлили сказаться: если в 1915—1916 годах на каждый сбитый аэроплан расходовали в среднем 15 тыс. снарядов, то в 1918 году обходились 3—5 тыс. выстрелов.

202. Германская зенитная пушка образца 1908 года. Калибр — 65 мм, масса снаряда — 4,5 кг, начальная скорость снаряда — 620 м/с, дальность стрельбы по горизонтали — 9,2 тыс. м, дальность стрельбы по вертикали — 5,8 тыс. м, угол возвышения ствола — 75°.

203. Германская 77-мм полевая пушка образца 1896 года (см. № 9 за 1986 год), на станке для зенитной стрельбы.

204. Французская 75-мм полевая пушка образца 1897 года (см. № 9 за 1986 год), используемая в качестве зенитки.

205. Австро-венгерская 80-мм пушка образца 1914 года на поворотном круге для зенитной стрельбы. Масса снаряда — 6,6 кг, начальная скорость снаряда — 560 м/с, дальность стрельбы по горизонтали — 9,9 тыс. м, дальность стрельбы по вертикали — 3,8 тыс. м, углы возвышения ствола — до 75°.





# ЭВМ, ПУАНТИЛИЗМ И СТАРЫЕ ФОТО

**Михаил ШАТИН,**  
инженер

Казалось бы, ничего не поделаешь: чем старше фотография или негатив, тем сложнее им донести до потомков свой первозданный вид, даже если их качество когда-то было высоким. Старее фотоэмульсия, раскалываются хрупкие стеклянные пластины.

Сама технология обработки фотоматериалов не способствовала их сохранности. Все операции фотограф проводил когда-то прямо на месте съемки. Спрятавшись с головой под темным покрывалом, он наносил на стеклянную пластинку фотослой, тут же его экспонировал и, не дожидаясь, пока слой высохнет, проявлял и закреплял изображение. Такова в самом общем виде была технология «мокрого» фотопроцесса. При этом следует учесть, что у фотослоя чувствительность была низкой, что и в прямом и в переносном смысле слова требовало большой выдержки и от фотоаппарата, и от негатива, и от фотографа, и от объекта съемки.

В конце XIX века «мокрый» процесс сменился «сухим», что приблизило фотографию к ее теперешнему состоянию и позволило разделить во времени процессы экспонирования и проявления. Тем не менее, как и прежде, задача получения качественных снимков включала несколько неизвестных, и окончательный ответ становился очевидным лишь некоторое время спустя, когда запечатленное мгновение уже бесследно уходило в прошлое. Это обстоятельство вызвало к жизни ставшую очень популярной профессию художника-ретушера. Не было практически ни одного фотоателье, где не трудились бы эти люди, спасая честь фирмы и по возможности наводя «косметику» на брак негатива. Если ретушеру легко удавалось выделить контур изображения и двумя штрихами, например, наметить линию воротничка, слившегося с фоном, то такие сложные операции, как повышение контраста всего кадра, восстановление утраченных частей или расслоение двух изображений на одном негативе, даже ретушеру — асу своей профессии не под силу.



Первая Конная армия, г. Умань, 1920 г.  
(ЦГАКФД СССР).

Уже несколько лет такие работы ведутся в лаборатории АСОИЗ (автоматизированной системы обработки изображений) одного из отделов Научно-исследовательского центра технической документации Главного архивного управления при Совете Министров СССР.

Для демонстрации реставрационного мастерства вычислительной техники мы не случайно выбрали фотоснимки, сделанные с разбитых фотопластинок.

— Сложность здесь заключается в том, что по краю разлома и кое-где по полю изображения фотослой утрачен, — пояснил начальник отдела НИЦТД, кандидат физико-математических наук М. И. Малышев. — Это хорошо видно на фотографии, запечатлевшей бойцов Первой Конной армии. Еще более трудной представилась ручная реставрация фотопортрета Сергея Есенина и Леонида Леонова. Негатив не только разбит, но и утеряны осколки его верхнего угла.

Как же решает эту сложную задачу ЭВМ? Ответ может показаться неожиданным, но тем не менее принцип «электронной» ретуши основан на использовании художественного приема, разработанного на рубеже 80-х годов прошлого века художником-пуантилистом Жоржем Сёра. Он передавал живописный образ путем разложения на точечные мазки, выполненные красками чистых тонов или, в моноцветных работах, точками различной цветовой насыщенности.



Действительно, если представить себе, что фотографии выполнены почти сливающимися между собой точками различных оттенков серого цвета (а так оно и есть), то реставрация сводится к тому, что утраченные фрагменты изображения необходимо дополнить недостающими точками. Успех операции зависит прежде всего от точности выбора цвета (или тона) точек и их взаимного расположения.

Как вы думаете, какую самую маленькую точку может изобразить художник-ретушер? Вряд ли даже самый опытный и способный сможет писать точками величиной менее 0,05 миллиметра. А сколько различных градаций серого цвета ему удастся получить на таких точках? Однозначно ответить трудно, но 256 оттенков, которые позволяет реализовать ЭВМ на 12-микронных точках, вероятно, не нарисует никто. Но ведь дело не только в том, чтобы создать эти точки, их нужно еще и расположить так... как



это сделано на отреставрированных фотографиях.

Когда постимпрессионисты впервые представили на суд парижской публики свои полотна, зрители в один голос воскликнули: «Новый метод окончательно уничтожил индивидуальность художников». Таково было мнение специалистов, не сумевших отличить полотна молодых Жоржа Сёра и Поля Синьяка от работ в новой манере уже хорошо известного Камилла Писсарро. Однако то, что может быть, плохо для творческой индивидуальности живописца, то хорошо для ЭВМ. Ведь именно в том и заключается мастерство электронного ретушера, чтобы не привносить в обрабатываемое изображение ничего своего, чего не было на восстанавливаемом негативе.

Как же происходит процесс реставрации фотодокументов на ЭВМ?

— Негатив сначала расчищают, склеивают, то есть приводят в состояние, обеспечивающее его наибольшую сохранность, — рассказывает М. И. Малышев. — Затем с негатива делают несколько фотокопий и одну из них устанавливают в устройстве ввода ЭВМ. Изображение считывается построчно. Каждый элемент его размером  $12,5 \times 12,5$  микронов машина преобразует в электрический сигнал в цифровом виде и запоминает его цветовую интенсивность или записывает эти сведения на магнитную ленту. После считывания ни фотография, ни негатив больше не нужны. Все дальнейшие операции ЭВМ производит над «электронным» образом, хранящимся в ее памяти, что гарантирует полную сохранность исходного фотодокумента.

Процесс реставрации начинается в тот момент, когда «электронный» образ выводится на дисплей вычислительной машины. Всеми действиями машины руководит оператор, или, как принято говорить, ЭВМ работает в диалоговом режиме. В отличие от инструментов реставратора — скальпеля, перьев, кистей и красок — арсенал средств оператора-ретушера состоит из набора программ, записанных на магнитных лентах или дисках, и клавиатуры ЭВМ. Картинка на экране дисплея гораздо более доступна для реставрации, чем сама фотография. Оператор может выбрать любой фрагмент изображения и при помощи маркера (крестика, перемещаемого по экрану)

наметить его контур, а затем удалить этот участок или переместить его. Можно изменить интенсивность окраски пятен и сделать их незаметными. В случае отсутствия изображения, как это бывает на участках, где фотоэмульсия утрачена, оператор может произвести его «трансплантацию», заполнив фрагментами изображений с других участков. При этом удваивается и переносится лишь «электронный» образ, а зона, с которой взят фрагмент, остается без изменений.

Так, например, было при реставрации фотографии Первой Конной. В результате удалось не только избавиться от трещин, но и устранить многочисленные мелкие дефекты. С фотографией Есенина и Леонова дело обстояло несколько иначе. Трещины были устранены тем же способом, а как быть с потерянным фрагментом — обсуждали долго. Конечно, можно было просто пофантазировать и дорисовать недостающий кусок, но от этого пострадала бы достоверность кадра. Провели дополнительный поиск по фондам Центрального го-



сударственного архива кинофотодокументов СССР, откуда взят негатив фотографии. Поиск завершился удачно. Был обнаружен еще один похожий негатив, отснятый в тот же день. Повезло с выбором ракурса — положение головы Есенина было почти таким же. Дело оставалось лишь за мастерством в управлении ЭВМ и разработкой дополнительных программ, позволяющих совмещать элементы двух различных изображений. Когда окончательный вид отреставрированного портрета был наконец получен на экране, его «электронный» образ записали на магнитную ленту, а потом трансформировали в выводном устройстве в световые сигналы различной интенсивности, которые по точкам сформировали окончательное изображение на фотоматериале.

Главная задача АСОИЗ — реставрация уникальных фотографий из фондов Центрального государственного архива кинофотодокументов СССР, Центрального партийного архива Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС, ТАСС и ряда других организаций. За время работы лаборатории было восстановлено и для создания страхового фонда записано на магнитную ленту более 150 фотоизображений. Особое место среди них занимают фотографии В. И. Ленина, Ф. Э. Дзержинского, Я. М. Свердлов, М. В. Фрунзе, К. Е. Ворошилова, М. И. Калинина, портреты известных писателей и поэтов, а также редкие хроникальные фотоснимки.

Перечень примеров удачных реставрационных работ АСОИЗ можно было бы продолжить. Но главным остается дальнейшее расширение областей применения метода. Впереди массовая реставрация цветных фотографий, текстовых архивных документов. Здесь уже достигнуты первые положительные результаты. А дальше? Дальше, вероятно, можно будет найти возможности применить способности электронного реставратора и к работе над живописью. И может быть, художники-реставраторы, оценив преимущества ЭВМ, решатся стать отцами и программистами. От такого союза выиграют все.

С. А. ЕСЕНИН и Л. М. ЛЕОНОВ (ЦГАКФД СССР).







**СОЛНЦЕ В МОТОРЕ.** Для электроавтомобиля, у которого крыша, кузов и крылья построены из фотопанелей, нет проблемы подзарядки аккумуляторов. Поставь его на солнцепеке — и батареи накопят энергию не на один десяток километров. На запасаенном электричестве ездить можно и ночью. А днем достаточно помчаться по открытому загородному шоссе, и солнечные лучи восполнят затраты. В тех странах, где ясная погода преобладает, подобные «солнцемобили» регулярно, с 1984 года, участвуют в автопробегах, используются для прогулок и перевозок (Франция).



**ЖИДКИЙ ТЕЛЕСКОП.** Чем больше в телескопе площадь зеркала — тем он мощнее и чувствительнее. Пока рекорд держит 6-метровый отражатель из стекла, созданный в 1974 году для Специальной астрофизической обсерватории в Нижнем Архызе (СССР). Однако если высокоточная стеклянная «чаша» станет еще крупнее, она просто деформируется под собственной тяжестью. Проблематичными и дорогостоящи-

ми выглядят проекты монтажа гигантских оптических телескопов в космической невесомости или «ячеистых» светоприемников, чьи деформации непрерывно компенсируются сервомоторами, управляемыми микропроцессорами. Не поможет ли вогнутое параболическое зеркало из ртути, расплавленной по дну вращающегося сосуда диаметром, скажем, до 30 м? Отражательная способность у этого жидкого металла прекрасна — от 79% в ультрафиолетовом до 90% в инфракрасном диапазонах. Ртутную поверхность не надо очищать от пыли. Фокусное расстояние легко регулируется скоростью вращения. Еще в 1908 году американский физик Р. Вуд построил сравнительно дешевый образец подобного жидкого телескопа, но подвел электромотор — не обеспечил надлежащей равномерности вращения. Но вот недавно группа канадских астрономов во главе с Эрмано Ф. Борра создала вполне удовлетворительный телескоп, роль зеркала в котором играет залитое ртутью вращающееся деревянное блюдо с отшлифованным дном. При заранее заданной параболической вогнутости дна с избытком хватит миллиметрового слоя ртути, что резко удешевляет установку. Огромное блюдо вращается электромотором со строго постоянной скоростью — один оборот за 6 с. Уже работает более чем 1,5-метровый ртутный телескоп, строятся 5- и даже 15-метровые. Ставится цель довести размер ртутного зеркала до 30 м. Важно лишь избежать вибрации, малейших дуновений воздуха. Существенный минус — такой телескоп может быть направлен лишь на один участок неба, вертикально над ним, а поле его обозрения ограничено площадью двух полных лун. Впрочем, благодаря движению Земли обозревается довольно длинная полоса, и данные за каждую ночь наблюдений будут вводиться в память компьютера. Если же ртутные телескопы расположить на разных широтах, то их данные можно сравнивать между собой и выявлять полезную информацию о самых далеких областях Вселенной, недоступных для наблюдения в традиционные инструменты (Канада).

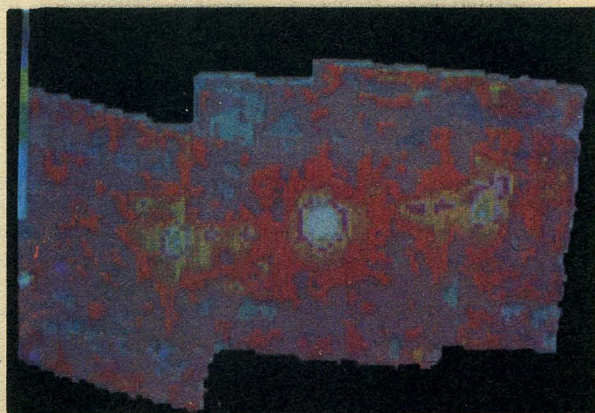


**ДЫХНИТЕ ПЕРЕД СТАРТОМ.** Двигатель не заведется, если за руль этого автомобиля сядет пьяный водитель. Необходимо 4 с подышать в мундштук электронной «дыхательной трубки», определяющей содержание алкоголя, прежде чем включится система зажигания. Антиалкогольный тестер выдернуть нельзя — заблокируются электрические цепи автомобиля. Как только сенсор почувствует винные пары — загорится красная лампочка. Поездка отменяется! (ФРГ).

**СУПЕРЗВЕЗДА «ТУДА-ОБРАТНО».** Этот небесный радиостанчик занимал скромное 433-е место из почти тысячи зарегистрированных в звездном каталоге, составленном в 1977 году американскими астрономами Б. Стивенсоном и Н. Сэндюликом. Однако в следующем году их коллега Д. Кларк заметил, что с излучением SS433 творится что-то неладное — «спектр переменный, детали сообщим позднее». Телескопы нацелились в радиооблака Млечного Пути, откуда исходили странные сигналы. И вскоре астрономический мир облетела сенсационная весть — объект SS433 движется со скоростью более 70 000 км/с, то есть около



одной четвертой скорости света. Причем часть его вещества столь же стремительно приближается к нам, а часть — еще быстрее удаляется! Об этом со всей неопровержимостью поведали доплеровские смещения его спектральных линий и в фиолетовую, и в красную стороны. Спектральный хамелеон, подобно герою канадского писателя С. Ликока, как бы скачет в разные стороны и одновременно остается на месте. Теоретики предположили, что суперзвезда SS433 — это двойная система, напоминающая водоразбрызгиватель на зеленой лужайке. «Ступицей» служит голубой сверхгигант, вокруг которого обращается массивный компактный компаньон — или нейтронная звезда, или «черная дыра». Таинственный «малыш» окружен плоским диском из плазменного вещества, истекающего с голубого «великана». Оно в поле воздействия чудовищной плотно упакованной и быстро вращающейся массы раскручивается до околосветовых скоростей и, словно из электромагнитной пращи, выстреливается в противоположных направлениях — по-видимому, с полюсов — двумя релятивистскими струями. В любой момент одна из струй направлена к





Солнечной системе, другая — от нее. Обращение звездной пары вокруг общего центра тяжести вызывает «биение» излучения с периодом в несколько месяцев. Однако до сих пор никто еще не предложил модели, удовлетворительно объясняющей все особенности SS433 и прежде всего механизм образования струй, которые синхронно с аномальными вибрациями голубого сверхгиганта покачиваются как ось прецессирующего волчка. Может быть, компактный напарник — это всего-навсего обычная звезда, полностью сжегшая водород и внезапно съехившаяся до своего сверхгорячего гелиевого ядра? Тогда рывок гравитационных вожжей, резко натянутых «малышом», взнуздal и заставил раскачиваться «великана», и тот посредством возникшего мощного электромагнитного поля «выстрелил» со своих полюсов разогнанные до околосветовых скоростей струи в космическое пространство. Как бы то ни было, среди почти 100 млрд. звезд Млечного Пути возник до сих пор не познанный объект, который по своему поведению напоминает в миниатюре ядро активной галактики или квазара. И Д. Кларк справедливо констатирует, что «после открытия SS433 мы смотрим на Вселенную иными глазами». Из приводимого снимка видно, сколь необычен этот «самый устрашающий разбрызгиватель» в рентгеновских лучах (США).

#### РЕПРОДУКЦИЯ ВО ВСЮ

**СТЕНУ.** Напечатать рекламные плакаты размером 7 на 17 м, переносить гигантские картины на любую гнущуюся основу (бумагу, толь, ткань), выпускать обои и обивки на все вкусы можно с помощью системы «Фулл-колор джумбо факсимиле», разработанной японской фирмой «Матсусита». Основа перематывается с одного алюминиевого барабана на другой.

Диаметр каждого валика — 2,5, а длина — 9 м. Четыре красителя (синий, малиновый, желтый и черный) поступают сверху по перемещающимся желобам. Цветные фотографии, рисунки и прочие графические изображения предварительно обрабатываются на ЭВМ, и их циф-



ровой код заносится на кассету. Микропроцессор фирмы «Хьюлетт-Паккард» считывает эту кассету и управляет движениями барабанов и желобов, расходом красителей (Япония).

**СНЕЖНЫЙ САМОКАТ** состоит из шасси, к которому пластмассовыми креплениями присоединены задняя несущая и передняя направляющая лыжи. Любитель острых ощущений закрепляет ноги в лямках, берется за руль и устремляется вниз по снежному склону. Переноса центр тяжести тела в ту или другую сторону, он может маневрировать, а на большой скорости даже совершать прыжки (Франция).



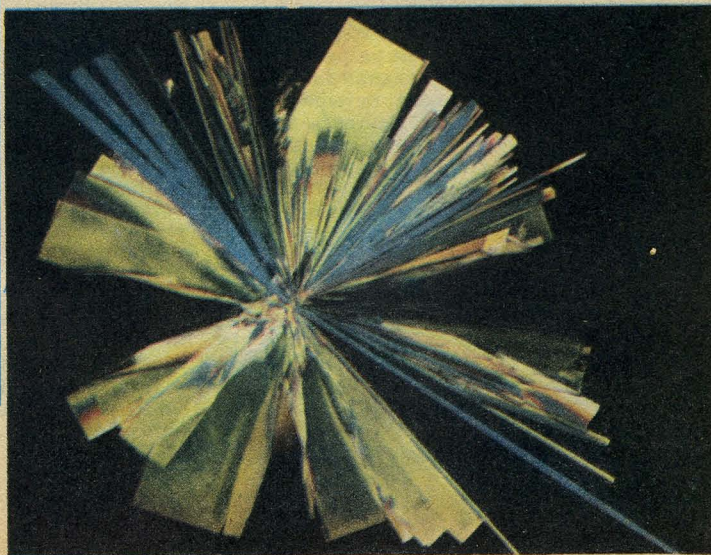
#### НЕДЕЛЬНАЯ РИТМИКА

**СНА** у населения ГДР изучена специалистами берлинского университета имени Гумбольдта. Оказывается, чтобы сохранить полную активность в дневное время, 20% взрослых должны поспать от 4 до 6 часов, 15% — более 9, а остальные — в пределах от 6 до 9 часов. «Сон» с равной вероятностью встречаются среди молодых, пожилых и старых, хотя с возрастом некоторые лица начинают спать меньше. Если проследить «качество» сна на протяжении недели, то оно заметно ухудшается в ночь с воскресенья на понедельник, а в ночь с пятницы на субботу — самый полноценный. Видимо, накануне понедельника — «дня тяжелого» — люди невольно озабочены те-

ближе рудапитек. Впрочем, от современных человекообразных обезьян его отличают отсутствие надглазничных валиков и бесшовный черепной свод. Таким образом, круг самых ранних предков человека сузился, а возможный район его происхождения расширился. Теперь не только Африка и Азия, но и Европа претендует на роль прародины человечества (Венгрия).

#### КОСМОНАВТАМИ МИРОКОСМОСА

называют сотрудников НИИ лекарств в Модре, которые каждодневно совершают путешествия внутрь живой клетки в поисках препаратов, способных помочь заболевшему человеческому организму. В ходе опытов над животными выясняется, что из добытых 1000 химических соединений только 20 оказываются перспективными и лишь одно в конце концов обладает целебными свойствами. Сотрудникам института уже удалось создать несколько лекарств, получивших всемирную известность. Среди них — сосудорасширяющее средство пентаксифилин, гастерин с анестетиком для понижения желудочной кислотности, антиаритмик для лечения сердца и другие. Особенно преуспели исследователи в изучении разнообразных модификаций цефалоспоринов, вызывающих значительно меньше аллергических осложнений, чем пенициллин. Цефалотин — цефалоспориновый антибиотик первого поколения — поступает в аптеки еще с 1983 года. На снимке, сделанном в поляризованном свете, видны причудливые формы одного из цефалоспоринов — антибиотика нового поколения (ЧССР).







**Игорь БОЕЧИН,**  
историк

Летом 1912 года в Арктику почти одновременно отправились три экспедиции. 10 августа из Петербурга вышла элегантная трехмачтовая паровая яхта «Святая Анна». Ее капитан, лейтенант флота Г. Л. Брусилов, решил пройти в Тихий океан вдоль побережья Сибири. Через два дня из Архангельска на север двинулось неказистое зверобойное судно «Святой великомученик Фока». Начальник этой экспедиции, старший лейтенант Г. Я. Седов, задумал пройти, насколько возможно, в высокие широты, а затем на нартах достичь Северного полюса. Тогда же со Шпицбергена на восток ушло маленькое парусно-моторное судно «Геркулес». На нем геолог В. А. Русанов намеревался достигнуть Берингова пролива. Ни Седов, ни Брусилов, ни Русанов не могли знать, что зима 1912/13 года войдет в историю Арктики как самая суровая и на родину, потеряв на Земле Франца-Иосифа командира, вернется только «Святой великомученик Фока»...

Надо сказать, что наиболее опытным полярником был Владимир Александрович Русанов. Необычна его судьба. Студентом он участвует в революционном движении и, преследуемый полицией, в 1903 году эмигрирует во Францию. Там разрабатывает проект крупной экспедиции в Северный Ледовитый океан; четыре исследовательских судна, двигаясь попарно навстречу друг другу, должны были пройти всю трассу будущего Северного морского пути. (Кстати, именно проект Русанова лег в основу гидрографической экспедиции, пред-

принятой российским правительством в 1912—1915 годах.)

Закончив курс в Парижском университете, Русанов в 1907 году возвращается в Россию и отправляется исследовать Новую Землю. Он, как говорят полярники, «заболел Севером». До 1911 года Русанов изучает Новую Землю, первый пешком проходит пролив Маточкин Шар, описывает берега острова. Едва успев обработать собранные материалы, отправляется в новую экспедицию, теперь на парусно-моторном боте «Геркулес» (водоизмещение 65 т) на Шпицберген. Участникам этого предприятия — зоологу З. Ф. Сватошу, горному инженеру Р. Л. Самойловичу (через 16 лет — начальник экспедиции на ледоколе «Красин», выручившей итальянских воздухоплателей), океанографу (он же капитан) А. С. Кучину, штурману К. А. Белову, механикам К. А. Семенову и Ф. А. Быковскому, боцману А. А. Попову, матросам А. С. Чукчину, В. Т. Черемухину, А. А. Равину, Ф. М. Ермолину, В. Г. Попову и другим — предстояло разведать залежи угля на острове. Ушла на «Геркулесе» и жена Русанова, студентка Сорбонны Жюльетта Жан.

Завершив программу научных работ, начальник экспедиции предложил ученым и морякам (кто изъявит желание) попробовать пройти на «Геркулесе» вдоль побережья Сибири к Берингову морю. Посовещавшись, решили, что З. Ф. Сватош, Р. А. Самойлович и А. А. Попов доставят материалы экспедиции в Россию, а остальные испытают необычный маршрут.

Взяв курс на восток, судно, борясь со штормами, миновало остров Медвежий и в начале августа отдало якорь у западного входа в пролив Маточкин Шар, близ становища в Поморской губе. Здесь Русанов оставил

последнюю весть об экспедиции.

«Телеграмма начальника экспедиции 1912 года В. А. Русанова, оставленная на Новой Земле в самодейной колонии Маточкин Шар 18 августа с просьбой отправить ее, когда представится возможность, по следующему назначению: Петербург, Ждановка, 9, Стюниель.

Юг Шпицбергена, остров Надежды окружены льдом. Занимались гидрографией. Штормом отнесены южнее Маточкина Шара. Иду к северо-западной оконечности Новой Земли, оттуда на восток. Если погибнет судно, направлюсь к ближайшим по пути островам Уединения, Новосибирским, Врангеля. Запасов на год, все здоровы, Русанов».

«Геркулес» вышел в море и исчез...

Через несколько месяцев обеспокоенное отсутствием известий Русское географическое общество снарядило спасательную экспедицию, зафрахтовав судно «Эклипс», капитаном которого был опытный полярник Г. Свердруп. Но ни спасатели, ни команды других судов не нашли следов «Геркулеса». А потом грянула первая мировая война... Что же, появилась еще одна неразгаданная тайна Арктики?

...В 1919 году вахтенные ледокольного парохода «Соловей Будимирович», который находился между островом Белый и проливом Югорский Шар, в точке с координатами 72°24' северной широты и 65° восточной долготы, заметили корпус перевернутого деревянного судна, похожего на норвежский зверобойный бот. Моряки определили его длину в 80 футов, а ширину в 28 футов (27 и 9 м соответственно). Подобные размеры были у «Геркулеса». Попытки отбуксировать обломки к берегу оказались безуспешными из-за свежей погоды. Что за судно видели с «Соловья Бу-





димировича», осталось неизвестным.

...В 1934 году команда гидрографического бота «Сталинец» обследовала шхеры Минина — архипелаг, открытый в 1738—1740 годах штурманом Ф. А. Мининим восточнее устья Енисея. При осмотре необитаемого острова Вейзель топограф А. И. Гусев заметил деревянный столб. На нем виднелась четкая надпись: «Геркулес» 1913 года». Позже обнаружили еще одну надпись, но прочесть ее так и не удалось. Интересно, что она была сделана аккуратно, видно, вырезали ее не торопясь. (Заметим, что такие столбы и другие приметные знаки у полярников принято оставлять по своим маршрутам. Если экспедиция базируется на судне, указывается его название, если исследователи идут по суше, то фамилия начальника.)

Близ столба на острове Вейзель, переименованном гидрографами в Геркулес, лежали сложенные нарты. Позже на другом безымянном острове (ныне острове Попова — Чукчина), находящемся юго-западнее Геркулеса, гидрографы обнаружили визитные карточки... З. Ф. Сватоша, мореходную книжку А. С. Чукчина, справки, выданные В. Г. Попову, и серебряные часы с его инициалами. У самого берега лежали присыпанные песком обрывки одежды, фотоаппарат, горная буссоль, ружейные патроны.

Спустя два десятилетия полярник В. А. Троицкий обнаружил там же золотую запонку с английским клеймом. Следов захоронения и останков людей на островах не было...

...В 1936 году остров Попова — Чукчина вновь обследовали гидрографы с судна «Торос». Они нашли остатки одежды, обоймы от пистолета системы «браунинг», пуговицы, монеты и блокнот. В нем на первой странице рукой Русанова было написано заглавие исследования: «К вопросу о Северном морском пути через Сибирское море»...

Несомненно, гидрографы нашли последние стоянки русановцев. Но совершенно непонятно, зачем они оставили там визитные карточки Сватоша, давно вернувшегося в Россию? Зачем матросы Чукчин и Попов оставили здесь свои документы и серебряные часы?

...В 1944 году Арктика преподнесла еще один сюрприз: к поселку Мыс Дровяной, что находится в Обской губе, волны выбросили часть обшивки судна с сохранившейся надписью «Геркул» и кусок доски от палубного настила. На ней была вырезана фамилия Чукчин! Однако до сих пор не установлено, кто видел эти предметы...

Других следов «Геркулеса» и его экипажа обнаружить не удалось.

## У ОСТРОВА ПЕСЦОВЫЙ — «ГЕРКУЛЕС»?

О следах кораблекрушения у Песцового — одного из островов в шхерах Минина — охотник П. Г. Колотов рассказал только в 1975 году. Все началось с того, что, обходя по обыкновению летом то ли 1942-го, то ли 1943 года западное побережье Песцового, Колотов заметил среди выброшенного морем плавника трехметровый обломок судового киля и части обшивки. Чуть дальше, в море, на мелководье, что-то темнело. Зайдя в воду, Колотов увидел изрядно помятый льдом небольшой двигатель, реверсивную муфту с обломком гребного вала и массу мелких металлических предметов. С кожуха двигателя охотник на всякий случай снял медную фирменную табличку с надписью латинскими буквами. Колотов долго держал ее в своей избе, но потом затерял.

Время было военное, тревожное, и Колотов не придал значения давно проржавевшему металлу. Вспомнил о своей находке лишь спустя три десятилетия, когда участники экспедиции газеты «Комсомольская правда», занимавшиеся поисками руса-

**Владилен ТРОИЦКИЙ,**  
кандидат географических наук,  
почетный полярник

новцев, спросили его, не встречал ли он в шхерах Минина чего-нибудь необычного.

Где находились обломки судна, Колотов помнил хорошо — в 2 км севернее скалистого мыса Флаг, юго-западной оконечности острова Песцовый. Там широкий галечный пляж выступает в пролив Глубокий, отделяющий этот остров от остальных. Выйдя на кромку пляжа, участники экспедиции сразу нашли обломок киля сечением около 20 см, но кусков обшивки уже не было.

Предположив, что все это могло быть остатками парусно-моторного бота «Геркулес», участники экспедиции два летних сезона обследовали место кораблекрушения. Со дна прибрежного участка, протянувшегося на 50 м, а в море — до двухметровых глубин, они подняли свыше 200 предметов. Среди них были исковерканные дрейфующим льдом детали двигателя внутреннего сгорания, реверсивной муфты, части гребного вала и лопастей винта, парусного рангоута и палубного ограждения. Были там и слесарные инструменты, бронзовые





втулки, подшипники, запальные свечи двух видов, свинцовая гиря лота. Почти все оказалось под слоем гальки и песка, отыскивали их с помощью металлоискателя.

Эксперты ВНИИ Министерства внутренних дел СССР, изучив дроссельную заслонку двигателя, на которой виднелась латинская надпись «РАТ... 1902», сочли, что свечи зажигания и клапан были изготовлены за рубежом до 1917 года. Не исключалась их принадлежность к «Альфе» — керосиновому мотору, с двойным впрыском топлива, мощностью 50 л. с. Такой мотор, как мы знаем, стоял и на «Геркулесе». К сожалению, других двигателей «Альфа», с деталями которых можно было бы сравнить находки, не сохранилось. Поэтому однозначного заключения эксперты не дали.

Насторожило участников экспедиции то, что среди находок оказался гаечный ключ с маркой «Промвоенторг» и гильза с клеймом «Торгохота», наверняка сделанные в советское время. Поэтому сначала было решено, что судно, найденное у Песцового, «Геркулесом» быть не может.

Автор этих строк придерживался иного мнения. И вот почему. Хроника мореплавания в этом районе не содержит сведений о гибели в шхерах Минина парусно-моторного судна длиной около 20 м. Установлено, что в 20—40-х годах морские перевозки здесь осуществляла специализированная организация Комсеверопуть, в 1933 году преобразованная в Главсевморпуть. До этого в водах восточнее Енисейского залива побывало все-

го четыре судна — «Зверобой», «Белуха», «Иней» и «Профессор Житков». Два из них, «Зверобой» и «Профессор Житков», погибли в 30-х годах у берега Петра Чичагова — и остатки их корпусов можно было увидеть и спустя два десятилетия.

С 1933 года шхеры Минина начали основательно обследовать гидрографические суда Главсевморпути. Ученые нанесли на карты очертания свыше 200 островов, выявили судовходные фарватеры. В архивах, например, сохранился первый планшет острова Песцовый, составленный в том же году. На нем нет отметки «затонувшее судно» — а такой знак непременно наносится на навигационные карты.

Нет упоминаний о серьезных авариях, сопровождавшихся гибелью судна, и в отчетах гидрографов за 1933—1944 годы. Опрошенные нами ветераны гидрографической службы сочли невероятным, что факт гибели у Песцового даже небольшого судна мог остаться незамеченным. Они припомнили, что осенью 1943 года на скалы мыса Флаг штормом выбросило деревянный баркас длиной 7 м, оснащенный отечественным мотором Л-6. Через некоторое время место аварии осмотрели, но корпус баркаса не нашли. По мнению гидрографов, его снесло дрейфующим льдом и течениями к галечному пляжу — туда, где Колотов нашел следы кораблекрушения. Вполне возможно, что за три десятилетия металлические предметы с баркаса перемешались с деталями раннего происхождения. Так, среди частей старого мотора «Альфа» и оказались ключи Промвоенторга и гильза Торгохоты. Поэтому нельзя утверждать, что охотник обнаружил корпус судна, затонувшего в 20—40-е годы.

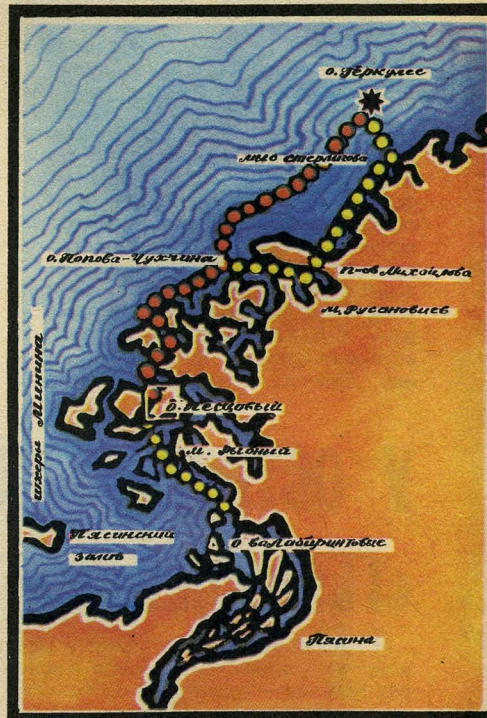
Кстати, вспомним, что деревянный корпус старого парусно-моторного судна к началу 40-х годов полностью разрушился. Это ли не свидетельство того, что катастрофа произошла в начале века? Что ни говорите, а есть основания предполагать: Колотов обнаружил у острова Песцовый именно «Геркулес». Но тогда нам придется ответить: как русановцы оказались в этих водах?

Можно предположить, что зиму 1912/13 года они провели у острова Вейсель (ныне — Геркулес). Теперьто известно: лето 1913 года в Арктике было необычайно холодным, ледовый припай у суши вскрылся очень поздно и далеко не везде. Вероятно, «Геркулес» у Песцового был затерт очень тяжелыми льдами. Потеряв надежду, что судно само выйдет на чистую воду до наступления зимы, Русанов с частью экипажа отправился в пеший

поход вдоль берега, чтобы разведать путь на материк.

Скорее всего они пересекли полуостров Михайлова и вышли к бухте Глубокая. Там, на тундровом склоне, разожгли огромный костер (следы его сохранились). Это был сигнал оставшимся на «Геркулесе». Иначе непонятно, зачем измотанные походом люди втаскивали тяжелые бревна плавника на высоту: чтобы обогреться и приготовить пищу, можно было развести костер и у самой воды.

Встреча разведчиков с теми, кто был на судне, произошла, видимо, где-то у северо-западной складки шхер. Потом, уходя на материк, ру-



сановцы оставили все лишнее на одном из безымянных островов — ныне остров Попова — Чукчина.

Вероятно, им пришлось дожидаться, когда в проливах между островами установится прочный ледовый покров, чтобы пройти к устью реки Пясины, где надеялись встретить кочующих оленеводов.

Зная Арктику, берусь утверждать: готовясь к переходу, русановцы провели на Песцовом не одну неделю. Естественно, им понадобилось жилье.

Просматривая полевой планшет первой топографической экспедиции, составленный при съемке острова в 1933—1934 годах, мы обнаружили у береговой линии, против следов кораблекрушения, черный прямоугольник с надписью «изба»!

Несомненно, гидрографы видели хорошо сохранившееся жилье. В противном случае они пометили бы его



Киль деревянного судна, обнаруженный охотником Колотовым.



как «развалины» (именно так обычно помечают на картах полуразрушенные дома русских промышленников XVII—XIX веков). К тому же известно: в прошлом столетии промысловая деятельность на берегах Пясинского залива прекратилась, а возобновилась она лишь в 20—30-е годы советскими кооператорами.

Предположив, что изба построена промысловиками 100—200 лет назад, мы пошли бы против здравого смысла. Вряд ли они стали бы капитально обосновываться на побережье пролива Глубокий, где рыбная ловля плоха, плавника (одновременно топлива и строительного материала) мало, по-

Район Арктики, в котором в разные годы обнаруживались следы русановцев. Красным пунктиром обозначено вероятное направление дрейфа «Геркулеса», желтым — возможный путь русановцев.

Приметные места острова Песцовый. Прерывистой линией обозначен дрейф обломков баркаса, потерпевшего крушение у мыса Флаг в 1943 году.



няемая с моря западными ветрами, нередко взламывает неокрепший лед.

И еще одно обстоятельство. Если русановцы и вышли к низовьям Пясины, встретить оленеводов они не могли — те откочевывают еще в сентябре, с первыми холодами. В таких условиях — без продовольствия, без топлива (плавника в этих местах нет) исход пешего марша ослабевших, наверняка еще и больных людей предугадать нетрудно.

Правда, пока это только гипотеза. Чтобы подтвердить или опровергнуть ее, необходимо разыскать в архивах или в фондах технических музеев чертежи, фото и описания мотора «Альфа» с двойным впрыскиванием керосина. Сравнив их с остатками мотора, найденными у острова Песцовый, можно ответить, там погиб «Геркулес» или нет.

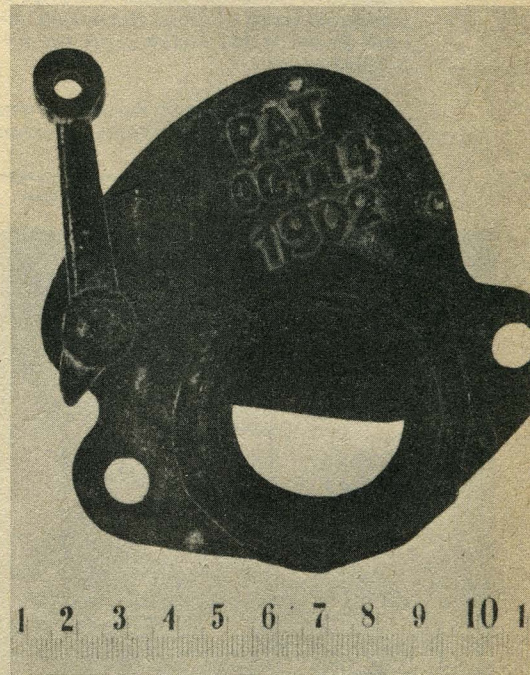
Нужно тщательно обследовать избу — не исключено, что в ней исследователей ждут следы русановцев.

В низовьях и дельте Пясины (где, вероятнее всего, погибли они) надо скрупулезно осмотреть местность, опросить старожилов, разузнать, не встречались ли им странные находки. Заодно выяснить у них, откуда пошло название речки Четырех — наверняка его дали не случайно...

Стоит обследовать берега озера Надудотурку, находящегося примерно в 100 км юго-западнее нижнего течения Пясины. Рыбаки, бывавшие там, видели останки людей, погибших очень давно. Не исключено, что русановцы, заметив на материке следы оленей, пошли по ним, надеясь выйти к стойбищу. А попали к пустынному, замерзшему озеру. Одним словом, если удастся сделать хотя бы часть намеченного, то, возможно, будет раскрыта еще одна тайна Арктики...

Металлические предметы, найденные участниками экспедиции у острова Песцовый.

На детали двигателя отчетливо видна надпись: «РАТ ОСТ 14 1902». Быть может, наши читатели определят, какому мотору внутреннего сгорания она принадлежала? Русанов писал, что мотор «Альфа», установленный на «Геркулесе», «имевший 24 номинальные лошадиные силы, благодаря двойному впрыскиванию керосина мог развивать 30 л. с. и давать до 5,5 узла».



стоянного источника пресной воды нет. Куда лучше условия в юго-западной бухте Песцового. (Там, кстати, и построил свою избу Колотов!) Недаром она стала называться Промысловой... Словом, невольно напрашивается версия: избу соорудили русановцы.

Поскольку на острове не нашли останков и следов захоронения, можно предположить, что Русанов и его товарищи осенью или зимой 1913 года ушли к реке Пясине, оставив «Геркулес» у Песцового, где его со временем разрушили дрейфующие льды. Деревянные обломки унесло течением, а металлические части осели на дне, где их и увидел Колотов.

За двое-трое суток русановцы могли достичь устья Пясины, но найти само устье без надежной карты было непросто: в начале зимы вода, наго-



# ...ЕСТЬ ТОЛЬКО ВЕРСИЯ

**Дмитрий ШПАРО,**  
кандидат технических наук,  
лауреат премии Ленинского  
комсомола,  
**Александр ШУМИЛОВ,**  
кандидат географических наук

Через три десятка лет после находок гидрографами следов русановцев нам удалось обнаружить третью стоянку экипажа «Геркулеса» в бухте Глубокой, юго-восточнее полуострова Михайлова. Теперь это место называется мысом Русановцев.

Да, логично предположить, как это делает Владilen Александрович Троицкий, что русановцы шли к устью Пясины. Так считали и мы в 1975 году, когда в третий раз, используя отпуск, отправились искать на берегах Карского моря следы «Геркулеса».

Мы разделились на три отряда: один направился в залив Ахматова на острове Большевик в архипелаге Северная Земля, другой под руководством старшего радиста экспедиции Леонида Лабутина работал в устье Пясины, а третий (в нем были авторы этих строк) шел на надувных лодках вдоль северной кромки шхер Минина от острова Попова — Чукчина к Пясине.

12 августа мы связались по радио с Лабутиним.

— Вчера вышли к зимовью охотника Земцова, — взволнованно говорил Леонид. — От него узнали, что в юго-западной части острова Песцовый зимует Колотов. На вашей карте его изба отмечена?

— Отмечена.

— Земцов слышал от Колотова, что тот еще в 1943 году нашел остатки

Памятный знак, установленный участниками экспедиции в честь русановцев.

судна, видел предметы с иностранными надписями. Сейчас Колотов ждет погоды, чтобы переправиться на Таймыр, а оттуда пойдет на Пясину.

Вскоре наши ребята познакомились с Павлом Гавриловичем Колотовым. Что за судно погибло у мыса Флаг, он, оказывается, не знал, о Русанове слышал, но с «Геркулесом» свою находку не связывал. Место, где лежали остатки судна, он охотно показал нам.

Там мы подняли сачком со дна 65 предметов и передали их на экспертизу.

«По представленным музею деталям и фотоснимкам можно предположить, что найденные части корпуса и корабельные детали относятся к небольшому деревянному судну с усиленным корабельным набором, о чем можно судить по снимку части киля с металлическими нагелями его крепления, — сообщили нам специалисты Центрального музея ВМФ СССР. — Судя по наметкам для баллера руля, его корпус был не вельботного типа, а транцевый. Судно имело невысокий фальшборт, высоту которого до необходимых размеров дополняли одношариковые леерные стойки. Об их наличии на судне говорят сохранившийся башмак стойки и сама стойка. По всей вероятности, на судне была невысокая надстройка, поскольку сохранились башмаки рубочного леера — либо деревянного, либо трубчатого. Детали мотора и части стоячего и бегучего такелажа, как-то: винтовые талрепы, шкивы блоков, такелажные скобы говорят о том, что судно было парусно-моторным. Его размеры могли быть: длина в пределах 18—22 м, ширина 5—6 м при осадке до 2,2 м. Таким образом, найденные корабельные детали могли принадлежать судну, близкому по своим размерам к «Геркулесу».

Троицкий писал, что мы нашли муфту мотора, клапан, свечи. Был расчет, что на них удастся что-нибудь прочитать, например, название фирмы-изготовителя. Сотрудники ВНИИ МВД СССР согласились помочь, но в их ответе значилось: «...надписи и клейма не удалось обнаружить даже после специальной обработки предметов». Не нашлось и технической документации на мотор «Альфа», которым, как известно, был оснащен «Геркулес». Поэтому результаты обследования деталей двигателя, найденных у острова Песцовый, выглядели так: «1. Свеча зажигания изготовлена до революции и не в России; не исключена возможность, что свеча зажигания такой конструкции использовалась на двигателе моторной лодки экспедиции В. А. Русанова.

2. Клапан двигателя внутреннего сгорания изготовлен, вероятнее всего, до 1920 года, существует большая вероятность, что клапан мог принадлежать именно двигателю «Альфа»».

Итак, заключения обеих экспертиз свидетельствовали: судно, погибшее у Песцового, могло быть «Геркулесом». Поэтому в 1977 году мы организовали у мыса Флаг подводные работы. Руководил ими опытный подводник, председатель совета московского клуба аквалангистов С. Прапор.

Участники экспедиции были хорошо оснащены — десяток аквалангов, гидрокостюмы, два компрессора, боксы для подводной фото- и киносъемки, моторная шлюпка... Однако нас подвела ледовая обстановка: у мыса Флаг стоял крепкий припай, а в проливе Глубокий везд-вперед дрейфовал лед. Пришлось ломками долбить припай.

Первые же спуски дали находки — части мотора, инструменты. Вытащенные из-под воды предметы разнообразны: массивная бронзовая втулка, бронзовый подшипник, ключ разводной, ключ гаечный, кусачки, стамеска, зубило, свинцовый лот, кованный болт с гайкой, леерная стойка, медная трубка и т. д. Свидетельствуют ли они в пользу гипотезы, выдвинутой Троицким? Безусловно! Но решающим доказательством их считать нельзя.

Мы нашли две сломанные лопасти винта. По размерам они подходят «Геркулесу», но доказать, что они принадлежали именно ему, ни нам, ни экспертам не удалось.

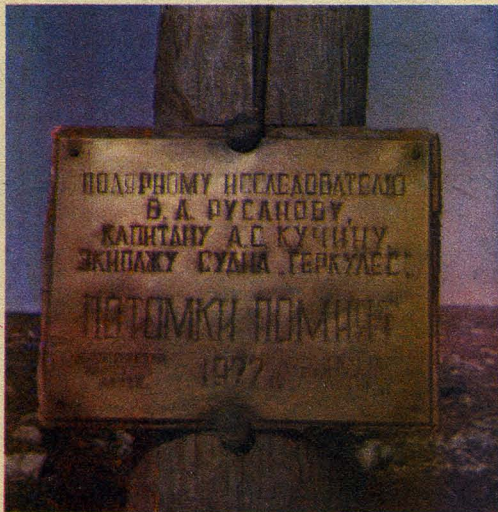
Все, о чем рассказал известный полярник В. А. Троицкий, нас радует, но, откровенно говоря, мы относимся к находкам у мыса Флаг с меньшим оптимизмом. Ведь прямых доказательств, что Колотов нашел остатки именно «Геркулеса», как мы уже подчеркивали, пока нет. Есть только версия...

А вот соображения В. А. Троицкого, касающиеся избы на острове Песцовый, обнаруженной в 30-е годы гидрографами, для нас весьма интересны.

...На острове Геркулес участники полярной экспедиции «Комсомольской правды» побывали в 1977 году, на мысе Русановцев и на острове Попова — Чукчина мы были по четыре раза, трижды осматривали окрестности мыса Флаг.

На собственном опыте убедились: работать в этих местах очень трудно. Бывало, сходит снег, лед взломало, но прошло две-три недели — и, глядишь, лето кончилось, вновь пошел снег, море затягивает молодым льдом.

И все-таки очень хотелось бы вновь побывать на острове Песцовый, тщательно осмотреть озеро на острове Попова — Чукчина. Весьма заманчиво было бы исследовать берега реки Четырех и озера Наудотурку...







Сергей ПАВЛОВ

# АМАЗОНИЯ, ЯРДАНГ «ВОСТОЧНЫЙ»

Окончание. Начало см. № 3 с. г.

Экипировочная была безлюдной. И в полном порядке.

Стараясь ступать бесшумно, я выскользнул в коридор и быстро добрался до фойе. Отсюда на второй ярус вела винтовая лестница. Там — жилые каюты. Я нажал ногой на первую ступеньку — мягким сиянием озарилась вся лестница, и зеркала отразили глянцево-розовый блик на моем гермошлеме. Впервые в этом фойе стоял человек в полной гермоэкипировке. Я отпустил ступеньку и двинулся дальше по коридору до поворота в рабочий зал. Сплошного освещения в коридорах первого яруса не было — меня сопровождала скользкая световая волна. Впереди — мрак. И позади. И крошечная тьма в боковых проходах.

На повороте в рабочий зал я задел ногой какой-то предмет. Меня прошибла испарина. Это был заляпанный красными пятнами башмак кого-то из бурильщиков. Прочный такой башмак на толстой подошве. Другой находился далековато от первого — шагах в десяти. Мне стало до мерзости неудобно. Однако я заставил себя войти в переходный тамбур и заглянуть в хорошо освещенный зал через квадратный иллюминатор. Кошмарная красная лужа была на месте. И халат. Новый ракурс позволил мне разглядеть на полу то, чего со стороны следящего телемонитора не было видно: испачканный кровью и еще черт знает чем респиратор и кровавые отпечатки рифленых подошв. Переступив с ноги на ногу, я с ужасом вдруг ощутил, что пол в тамбуре липкий.

Почти не разбирая дороги, я вернулся в фойе. Меня мутило. Мне казалось, подошвы моих башмаков оставляют на ступеньках лестницы кровавый след. Я снова впрыснул в дыхательную маску мятный аэрозоль. Во мне крепла уверенность: жуткое происшествие на буровой — результат общего отравления всей бригады. Но чем?!

Лестница кончилась. Я стоял в холле жилого яруса. Двери кают четко очерчены по периметру белыми валиками пневмоуплотнителей. Ноги сами привели меня к двери каюты Айдарова, рука нажала кнопку сигнала. Никто не откликнулся. Я потянул дверь на себя, отвел в сторону. Вошел в залитый светом салон, убедился, что откликаться здесь некому. Заглянул в бытосек и в спальню. Обычные чистота, порядок...

В свое жилище я просто заглянул с порога и, бегом осмотрев соседнее — жилище Дмитрия, открыл дверь каюты Пескова. Охвативший меня в этот момент страх неизвестности оказался напрасным — и здесь ничего ужасного не было. В салоне, однако, был беспорядок: надувное кресло опрокинуто, журналы разбросаны, штатив столика так основательно прогнут книзу, что овал столешницы касался пола. «Падал он тут, что ли?..» — подумал я о хозяине. Он или не он, но кто-то был здесь несколько минут назад, на полу еще не просохло темное пятно от разлитой воды. Рядом валялся бокал. Чуть дальше — сифон. Возле сифона что-то блестящее. Вглядевшись, я узнал разорванную платиновую цепочку Светланы. Быстро поднял свой недавний подарок, сжал в кулаке.

В каюте Светланы я подошел к столу, взял бокал и, нацедив воды из сифона, стукнул бокалом о лицевое стекло. Ну вот!.. Я протер забрызганное



стекло и почувствовал, что устал от нервного напряжения. Где раненый? Где все? Что произошло в каюте Пескова?.. Я стукнул по крышке стоящего на столе фотоблинкстера — крышка пружинно откинулась, блеснули зеркала отражателей. Над зеркалами возникло стереоизображение «Аэлиты».

Все мы на пятой Р-4500 хорошо знали эту единственную в наших окрестностях базальтовую скалу — останец на вершине круглого, плотного, словно медью облицованного холма. Песков первый разглядел в этой скале... нет, сначала не Аэли-ту. Сначала просто Ее. Он же повел знакомиться с ней своего друга Карима. И пошло по цепочке: Айдаров показал марсианку Диме, тот — Свет-лане, Светлана — Фикрету. Наш ветеран ничего особенного не разглядел и загорелся желанием испытать чары этой скалы на мне. Увы, мне долго не хотелось тратить время на пустяки. Но однажды, вдруг обнаружив, что никто, кроме Фикрета, не приглашает меня посмотреть на занятную горку (даже Светлана ходит туда одна!), я почувствовал себя уязвленным, вывел из гаража вездеход и, форсируя двигатель, покати по следам паломни-чества буровиков. Одного взгляда на вершину холма мне было достаточно, чтобы соединить слу-чайные, в сущности, формы выветривания в одно прелестное целое, я сразу увидел Ее... Опершись руками и грудью на глыбу дикого камня, Она гля-дела вдаль с выражением живого и наивного лю-бопытства на очень молодом, немного курносом лице. На Нее приятно было смотреть — как на кра-сивого и чуточку шаловливого веселого ребенка. Казалось, тронь Ее базальтовую голую пятку — и над холмами зазвенит залихватый девичий смех. У меня побежали мурашки по коже... Я вынес из вездехода фотоблинкстер и торопливо, пока не накрыли пустыню стремительные здесь лиловые сумерки, запечатлел марсианочку в объеме две-надцати единиц кассетного кристалла.

На третий день после моего шального визита скалу взорвали. Изыскательская группа энерге-тиков, ровняя площадку под опорную гелиостан-цию для грядущих энергетических нужд Амазо-нии, напрочь снесла с холма половину останца. В тот вечер Песков закрылся в каюте и не вышел на смену. А две недели спустя мне, как прорабу, был из столицы разнос: за каким, дескать, лешим вы включили в требование по срочной грузодоставке пять букетов бессмертника и куда теперь девать этот присланный с Земли ящик. Оставшееся время сеанса связи я изъяснялся в основном междометиями. Я понятия не имел о «незаконно» затребованных букетах и действительно не знал, что делать с ящиком. Вмешалась Светлана. «Ящик разбейте о головы изыскателей, — посоветовала она столичному функционеру, — а бессмертник отправьте к нам на буровую, как и указано в комп-

лектной ведомости доставки технологического груза. У меня все». У нее все! «Напрасно ты надер-зила, начальство мне этого не простит». — «Ну... как-нибудь. Пострадаешь за Аэли-ту». — «Нет Аэ-литы! Понимаешь? Взорвали! Для кого теперь эти бессмертные венники?!» — «Для нас!» — выкрик-нула она мне в лицо и выбежала из диспетчер-ской...

Я разжал кулак, выпустил платиновую цепочку на стол и покинул каюту.

Мне оставалось осмотреть жилище Фикрета, как вдруг в отдалении прозвучал женский смех. И вро-де бы голоса... Я подкрутил на темени гермошле-ма регулятор усилителя слышимости и шагом раз-ведчика прокрался в фойе, откуда веда наверх вин-товая лестница. Ничего не было слышно. Кроме шороха моих осторожных шагов.

В какое из двух помещений третьего яруса за-ходить в первую очередь, выбирать не пришлось: дверь в диспетчерскую была закрыта, а из распах-нутой двери, ведущей в лабораторию, призывно падал свет... Я переступил порог.

За пультом лабораторного терминала сидела Светлана. Двое в белых халатах прильнули к ней с обеих сторон, обняв за плечи. Светились экра-ны, мерно пощелкивал рентгеноструктурный ана-лизатор.

— Вот вы где!

Двое из этой троицы вздрогнули и обернулись (Светлана продолжала смотреть на экраны). Не сразу я узнал Дмитрия Жмаева и Карима Айда-рова: халаты и лица их были испачканы красным. На глазах Айдарова красовалась лиловая карна-вальная полумаска.

Несколько секунд мы оторопело разглядывали друг друга. Я машинально поднял лицевое стекло. Издав торжествующий вопль, они внезапно бро-сились ко мне с протянутыми руками. Я попятился от их красных ладоней. Они ухватили меня и с громкими возгласами потащили на середину лабо-ратории. Ошеломленный нападением, я почти не сопротивлялся. В суматохе я очень близко увидел испачканное лицо Айдарова, оскал белых зубов и по-сумасшедшему острый блеск глаз. То, что я принимал за карнавальную полумаску, оказалось лиловым разливом чудовищных подглазных сия-нок. Крепко сжав меня с двух сторон, Айдаров и Жмаев в каком-то радостно-безумном возбужде-нии пытались кружиться, пританцовывали и ог-лушительно орали. Я не мог понять, чего они от меня хотят, но успел отшатнуться, когда Светлана вдруг поднесла к моему лицу колбу, наполненную красной жидкостью. Изловчившись, я оттянул кислородную маску и рывкнул что было мочи: — Прекратить!!!

Рывкнул я просто от страха, не ожидая, что крик мой подействует. Но он подействовал. Безумцы отпрянули, Светлана выронила колбу. Сосуд, глу-хо звякнув, стукнулся об пол, и часть его содержи-мого выплеснулась мне на ноги. Ломким от воз-буждения голосом я спросил:

— Что здесь происходит?!

Все трое молча переглянулись. Мне показало-сь — с недоумением.

— Что с вами, Айдаров?

Карим ощупал свои «фонари» красными паль-цами.





— Пустяки, — сказал он. — Это Коля резко так от меня отмахнулся. Нам представлялось, ни одно лицо на буровой не станет возражать против традиционного обмазывания...

— Николай рассеял это заблуждение, — добавил Жмаев.

Я переводил взгляд с одного на другого. Я их боялся. Обоих. Мне очень не нравился шалый блеск в их глазах. И синевато-серые глаза инженера-коллектора в этом смысле мне тоже не нравились. И аномальная растрепанность ее выбившихся из-под лабораторной шапочки волос...

— Не сердись, Вадим, — сказала она и, небрежно встряхнув волосами, уронила шапочку на пол. — Мы нашли то, чего не искали и о чем никто из нас не мечтал, ну и... слегка ободели от радости.

— Это заметно.

— Не сердись. Нас теперь на руках носить надо.

— Это я вам почти гарантирую. — Я взглянул на часы. Если Адам не ошибся в расчетах, азр медиков уже здесь.

— На руках, — настаивала Светлана. — Наша скважина дала нефть.

Я подумал, что ослышался.

— К-какая еще нефть!..

— Хорошая нефть, малосернистая. Состав и плотность мы уже определили. — Она кивнула в сторону терминала: — Иди взгляни. Данные там, на экранах.

Я не двинулся с места. Нефть на мертвой планете под двухкилометровым панцирем морозных и мерзлых пород — полный абсурд. Вода и жидкая углекислота — пожалуйста, хоть целое море. Но нефть!.. Это немыслимо. Сотни геологоразведочных скважин на Марсе пробурено, в том числе четыре глубоких, — и ни малейших проявлений! Да их и не ждали. Никто никогда здесь прогноза на нефть не давал.

— Где Песков? — спросил я. — Где Султанов?

— Ты хотя бы понял, что я сказала?..

— Не волнуйся, Светлана, не надо. Спокойно...

— Да какое тут спокойствие?! — удивилась она. — Нефть! Понимаешь? Большая химия Марса! Индустриальное производство хозяйственных и строительных материалов прямо на месте! Сырье для пищевых синтезаторов! Почва для планетарной фитокультуры!..

— Не спорю, — вставил я. — Безусловно, нефть превратила бы Марс в объект немедленной колонизации. Но...

Я развел руками, и возбуждение в глазах Светланы угасло. Пригладив волосы, она направилась к выходу.

— Нефть у твоих ног, — бросила она мне, и ее каблучки зацокали по ступенькам винтовой лестницы.

Я решился на неприятный эксперимент: нагнулся, окунул палец в лужицу и понюхал эту кроваво-красную жидкость. Специфический запах нефти буквально парализовал меня. Айдаров и Жмаев с белозубыми улыбками на жутких лицах стояли поодаль и, видимо, ждали развязки. В голове у меня словно бы что-то перевернулось — вдруг стало понятно, что произошло сегодня на буровой. Я медленно отстегнул перчатки и, ощущая легкое головокружение, начал снимать с себя гермошлем.

— Кровельный пласт проткнули, а там — зонти под давлением, — рассказывал Дмитрий, помогая мне раздеваться. — Нефть на самоизлив пошла. Фикрет глазам не поверил: нефть, а на нефть не похожа.

— Не растерялся наш ветеран, — вставил Карим, — нас с Димой по тревоге вызвал, Колю окриком из шока вывел, и они вдвоем эту струю перекрыли.

— Тут и мы подоспели, — продолжал Дмитрий. — А когда стали физиономии друг другу нефтью мазать, у Николая нервный срыв случился.

— Высотный костюм оставьте на мне, — сказал я. — Только тяжи ослабьте... Так, спасибо. Где Николай?

— В каюте Фикрета, — ответил Карим.

— Главное — нефть дали! — Карим улыбнулся. — Автономию Марсу, считай, обеспечили.

— Автономию, говоришь? — Я поднял колбу с остатками нефти, снова понюхал. — Струйку дали — и уже автономия?..

— Фонтан! — многозначительно сказал Айдаров.

С колбой в руке я сбежал по лестнице на второй ярус. Голова немного кружилась. Нефть — она кому угодно голову вскружит. Спрыгнув с последней ступеньки, я увидел Светлану. Она стояла, опершись спиной о дверь своего жилища, и смотрела куда-то мимо меня. И непонятно было, чего — или кого? — она ждала. Бесшумно открылась и закрылась дверь каюты Султанова — наш ветеран вышел в холл. Тоже со следами ритуальной мази на лице.

— Что с Николаем?

— Плохо ему, — сказал Фикрет и зачем-то потрогал себя за большой, испачканный нефтью, печально опущенный нос. — Разговаривать со мной не желает. Разве я виноват, что на Марсе красная нефть?!

Слово «нефть» он произносил без гласного звука и без смягчения на конце. Получалось что-то вроде «нфт».

Я глубоко вдохнул струящийся из горлышка колбы специфический аромат и поинтересовался:

— Интуиция тебе что подсказывает? Много ее?

— Думаю, да. Только нюхать... не советую.

Я и сам уже ощутил, что марсианская нефть оказывает на меня какое-то странное наркотическое действие.

— У меня до сих пор голова не на месте, — пожаловался Фикрет.

— Слышишь топот внизу?

— Кто это?..

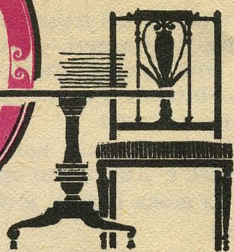
— Бригада реаниматоров. Встречай, разбирайся.

Светлана быстро прошла в каюту Султанова — бесшумно открылась и закрылась дверь. В нашу сторону Светлана и не взглянула — как будто нас с ветераном здесь не было. Мы с ним выпали из сферы ее интересов.

Я рассмеялся, вылил содержимое колбы себе на голову и побежал вверх, в диспетчерскую.

Наверху я почувствовал, как нефть течет у меня по щекам.





## Однажды...

### Удача из цепи неудач

Однажды репортеры расспрашивали английского микробиолога Александра Флеминга (1881—1955) о том, как он открыл пенициллин.

— В жизни мне всегда не везло, — тяжело вздохнув, начал ученый. — В детстве я много болел и мечтал стать врачом, но у моих родителей — бедных фермеров — не было денег, чтобы осуществить мою мечту. Потом они и вовсе разорились, и мы переехали в Лондон...

— И там ваша мечта осуществилась: вы поступили в университет?

— Да, но меня приняли только потому, что я был хорошим пловцом. Из-за постоянных соревнований времени на учебу почти не оставалось, и самое большее, что сулило мне будущее, — это скромная должность в каком-нибудь провинциальном городке.

— И тут ваши таланты были оценены?

— Да, но профессор Уайт пригласил меня в свою лабораторию только потому, что ему нужен был физически сильный помощник. Профессору понравился не мой талант, а мой рост.

— И в его лаборатории вам удалось сделать выдающееся открытие?

— Да, но помогла очередная неудача. Когда я делал опыты,

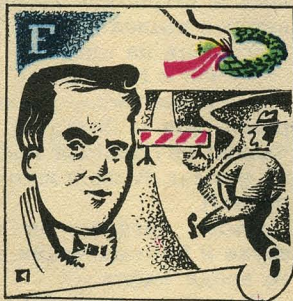
подул сильный ветер, распахнулась форточка, и сквозняком в мои пробирки занесло споры плесневого гриба. Естественно, эксперимент был испорчен, и мне грозили крупные неприятности. С отчаяния я решил повнимательнее присмотреться к испорченным «гостям» и открыл пенициллин...

— И вот тут-то вам, наконец, повезло.

— Да, но сначала коллеги окрестили пенициллин «сомнительным снадобьем», а меня — «средневековым алхимиком». Лишь во время второй мировой войны в полной мере выявились прекрасные лечебные качества нового препарата...

— И к вам пришла заслуженная слава?

— Да, но когда? Пенициллин был открыт мною в 1929 году, и к окончанию войны все уже забыли, кто это сделал. Так что меня с трудом разыскали, чтобы вручить Нобелевскую премию...



## Узелок на память Над морем молнии сверкали...

В июле 1681 года в английский корабль «Куин» ударила молния, почти полностью уничтожившая мачты, оснастку и парусное вооружение. Ночью обнаружилась еще одна неприятность: сравнив показания трех судовых компасов с положением звезд, моряки установили, что два вместо севера указывают на юг, а последний на запад. В январе 1786 года фрегат «Гизба» недалеко от Англии попал в сильную грозу. От удара молнии в грот-мачт загорелись паруса и оснастка, была также повреждена и фок-мачта. Корабль потерял все парусное вооружение. В 1813 году молния ударила во фрегат «Клоринда», и его грот-мачта разлетелась на куски...

В 1829 году англичанин В. Гаррис составил сводку данных о поражении судов молниями с 1799 по 1815 год. За этот период молния причинила урон 150 кораблям британского флота. В общей сложности было уничтожено около сотни мачт. Каждый восьмой из ударов молнии завершился пожаром оснастки и парусов. В десяти случаях корабли были полностью выведены из строя и покинули свои позиции в самые критические моменты континентальной блокады, объявленной Англией Франции.

Учитывая эту печальную статистику, Гаррис предложил устанавливать на кораблях громоотводы — медные полосы, которые должны были крепиться к мачтам и соединяться с частями корпуса, находившимися ниже ватерлинии. Лорды адмиралтейства обдумывали его идею целых пять лет, на протяжении которых молния нанесла ущерб еще 47 английским кораблям. Лишь после этого началась установка

громоотводов, что не замедлило сказаться на безопасности судов. Скажем, в январе 1850 года молния ударила в фок-мачту английского корабля «Гангес». Ослепляющий пучок света распространился до половины ее высоты. Однако корабль не пострадал. Его защитили врезанные в рангоут громоотводы...

Могут ли молнии нанести ущерб современным морским судам? Обычно утверждают, что нет. Но автор книги «Статистическая электризация», американский профессор Л. Леб, замечает, что с этой точки зрения они, а в особенности танкеры, только «относительно безопасны».



Регистр Ллойда не дает сведений о поражении судов молниями. Однако, к примеру, в статье «Грозные разряды над бассейнами с пресной водой и громозащита судов внутреннего плавания» (авторы А. В. Попов, Н. Н. Соловьев), помещенной в 34-м выпуске «Трудов Горьковского политехнического института», говорится, что с 1915 по 1958 год было зарегистрировано 10 попаданий молний в речные суда. Так что есть основания считать: хотя с развитием стальной конструкции судов внутренняя опасность поражения плавсредств «небесным разрядом» уменьшилась, однако необходимость в молниезащитном устройстве не отпала.

И. ОСТАПЧУК

Йошкар-Ола

## Кто есть кто Пионер советского тракторостроения

На фронте Челябинского института механизации и электрификации сельского хозяйства укреплена мемориальная доска. На ней указано, что здесь с 1938 по 1955 год работал пионер советского тракторостроения Мамин Яков Васильевич.

Он родился в Балакове, в крестьянской семье. Окончив приходскую школу, поступил на работу к кустарю-лудильщику. Вскоре счастливая случайность сблизила его с известным в По-

волжье изобретателем «вагона с бесконечными рельсами» — первого гусеничного трактора — Ф. А. Блиновым.

Первым изобретением Мамина был двухлемешный плуг. В конце прошлого века он открывает в Балакове свою мастерскую. Здесь были изготовлены колесные тракторы «Карлик», «Русский трактор», «Тном».

В 1910 году «Русский трактор» экспонировался на Международной выставке в Лондоне... В марте 1918 года Мамин был вызван в Москву в Наркомзем. В Кремле его принял В. И. Ленин. После этой беседы Советское правительство отпустило 100 тыс. рублей в золотой валюте и поручило Мамину закупить за границей станочное оборудование для строящегося тракторного завода.

С этим поручением он едет в Германию и Швецию.

Вскоре на Волге в городе Маркштадт (ныне Маркс) вступил в строй тракторный завод «Возрождение». В октябре 1924 года в «Известиях» была опубликована статья «Успехи русского тракториста». В ней сообщалось, что на опытном поле Тимирязевской сельскохозяйственной академии успешно прошел испытание трактор «Карлик». Интересно, что на всесоюзных испытаниях 1928 года, проходивших в Ростовской области, трактор Мамина получил 30 баллов, а американский «Фордзон» только 27.

В 1937 году Мамин переехал в Челябинск, где стал работать в институте механизации и электрификации сельского хозяйства. Здесь он продолжает

усовершенствование двухтактного газового двигателя, создает работором. Он автор около 30 изобретений. Когда в 1948 году в институте отмечали его 75-летие, юбиляр в конце своего выступления сказал: «Более 50 лет назад мой учитель Федор Абрамович Блинов говорил мне: «Тебе, Яков, суждено увидеть, какие большие дела будут выполняться тракторами». Я рад, что дожид этого времени, что самому довелось внести некоторый вклад в развитие тракторного дела в нашей стране».

В 1955 году выдающийся творец техники скончался. Одна из улиц Челябинска носит его имя.

Е. БИБИКОВ,  
кандидат технических наук  
Челябинск



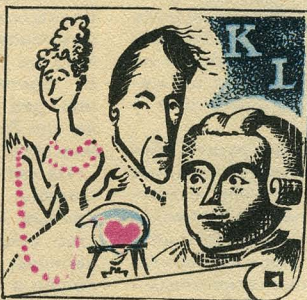
## Читая классиков

### Русский писатель о французском химике

Каждый из нас со школьной скамьи знает повесть «Бедная Лиза». И что скрывать, гораздо меньше осведомлены мы о других сочинениях Николая Михайловича Карамзина (1766—1826) — этого замечательного писателя и историка, энциклопедиста, широко образованного человека.

Вот, например, «Письма русского путешественника». Материалом для них послужили впечатления

юного Карамзина от поездки по Европе в 1789—1790 годах. Любопытного путешественника интересовало буквально все: история государств, их география, литература, культура, наука, техника, архитектура, климат, особенности национального характера,



состояние торговли, мастерство ремесленников. Он ищет встреч с писателями, поэтами, проповедниками, философами, учеными. И что примечательно: особенно сильное впечатление на него произвел французский химик Антуан Лоран Лавуазье (1743—1794), один из основоположников современной химии.

«Лавуазье, — писал Николай Михайлович в своем путевом дневнике, — есть гений химии, обогатил ее бесчисленными открытиями и (что всего важнее) полезными для жизни всех людей. Был перед революцией генеральным откупщиком, имеет, конечно, не один миллион, но богатство не прохлаждает ревностной любви его к наукам: оно служит ему только средством к разномножению их благотворных действий. Химические опыты требу-

ют иногда больших издержек: Лавуазье ничего не жалеет... Товарищ мой Бенкер не может без восхищения говорить о Лавуазье, который дружески обладал его, слыша, что он ученик берлинского химика Клапрота. Я всегда готов плакать от сердечного удовольствия, видя, как науки соединяют людей, живущих на севере и юге, как они без личного знакомства любят, уважают друг друга. Что ни говорят мизософы, а наука — святое дело!» И далее, уже с улыбкой, Николай Михайлович добавляет: «Слава Лавуазьева пристрастила многих здешних дам к химии, так что года за два перед сим красавицы любили изыскивать нежные движения сердец своих химическими операциями».

**В. НОСОВА,**  
журналист

### Рис. Владимира ПЛУЖНИКОВА

## Копилка идей

### Загадка звездных карт

По-видимому, первую классификацию звезд по их блеску предложил во II веке до н. э. древнегреческий ученый Гиппарх, именем ему мы обязаны представлением о звездных величинах.

А в 1603 году немецкий астроном И. Байер присвоил звездам буквы греческого алфавита. Это было удачным решением проблемы картографирования звездного неба. Отныне самая яркая звезда в любом созвездии стала альфой, следующая за ней по блеску — бетой, еще более слабая — гаммой и т. д.

Но если присмотреться к современным звездным картам, нетрудно заметить, что в части созвездий такая последовательность нарушается. Решив изучить этот вопрос, я обратился к помощи «Атласа звездного неба» академика А. А. Михайлова (Л., Наука, 1974). Сравнение обозначения звезд на картах и их блеска в каталоге показало, что альфа в 13 созвездиях из 88 занимает «не свое место». Вот они (в скобках указано место, занимаемое альфой по видимому блеску): Близины (2), Весы (2), Стрела (2), Треугольник (2), Чаша (2), Жираф (3), Козерог (3), Рак (3), Рыбы (3), Ворон (4), Октант (5), Дракон (6) и Стрелец (14). Разность звездных величин между альфой и самой яркой звездой созвездия находится в пределах от 0<sup>m</sup>,2 до 2<sup>m</sup>,2.

Спрашивается: каким образом могли появиться созвездия, не желающие подчиняться буквенной классификации Байера?

Проще всего допустить, что за время многочисленных переизда-

ний карт составителями были допущены ошибки. Однако это вряд ли соответствует истине. Если искажения и произошли, то почему никто из последующих поколений астрономов не обратил внимания на несоответствие и не попытался его исправить? По данным профессора В. П. Цесевича, опытный наблюдатель способен заметить разницу в блеске двух звезд, если одна превосходит другую всего на 0<sup>m</sup>,04! И не странно ли, что во всех случаях альфа является звездой, излучающей энергию в десятки, сотни и тысячи раз больше Солнца? Такое расточительство указывает на сравнительную молодость звезд, когда все процессы протекают активнее.

Думается, обнаруженному несоответствию можно дать другое, более правдоподобное толкование: звезды, помеченные Байером греческой буквой альфа, — переменные, со сверхдолгим периодом изменения блеска. Во времена Байера они действительно были ярчайшими в созвездиях, а сейчас их блеск близок к минимуму. Пройдет не одно столетие, прежде чем они вновь засияют в полную силу, займут подобающее им место на звездных картах.

Хотя современная астрономия не считает упомянутые звезды переменными, но она... подозревает это! Так, в последнем издании «Астрономического календаря» (М., Наука, 1981) в переименования блеска заподозрены альфа созвездий Весов, Рака, Рыб и Дракона. И не является ли обнаруженное противоречие прямым указанием на переменность блеска этих и других девяти звезд в остальных созвездиях?

**В. КАЗНЕВ,**  
физик

Кемерово

## Случайное открытие

Любопытна история открытия антабуса (известен и как тетурам, дисульфирам) — широко популярного лекарственного средства. Блокируя фермент ацетальдегидоксидазу, он нарушает процесс окисления алкоголя в организме. И пациенты, принимающие этот препарат (естественно, под врачебным контролем), испытывают весьма неприятные ощущения — у них вырабатывается «иммунитет» даже к малой дозе спиртного.

В начале 50-х годов группа датских ученых приступила к изучению антабуса на предмет употребления его против цесто-

дов — ленточных глистов, которые, паразитируя в кишечнике и других органах животных и человека, вызывают заболевания — цестодозы. Опыты на морских свинках завершились удачно, и исследователи, следуя давней традиции, опробовали новый препарат на себе. Не почувствовав какого-либо болезненного эффекта, они поспешили отметить свой успех в местной прессе. И вот тут-то, после первого же глотка, ученые и сделали настоящее открытие!

**Ю. ФЕДОРОВ,**  
инженер

## Почтовый ящик

### Надо спасти

### «воздушного извозчика»

У нас в Киеве есть самолет Ли-2 постройки 1940 года. Он был списан в середине 70-х годов в аэропорту Жуляны. В 1978 году его забрал завод и передал своему пионерлагерю «Днепр» в Пуше-Водице: решили открыть в авиасалоне детский кинотеатр. Но то ли средств не нашлось, то ли не сыскалось человека, который бы этим занялся, а дело затормозилось. Ли-2 был брошен на территории пионерлагеря, с

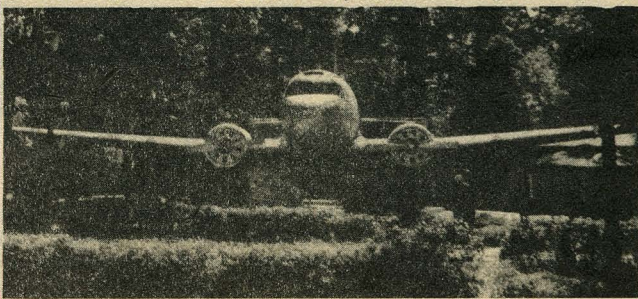
него сняли двигатели, приборы в пилотской кабине, электрооборудование, кресла и многое другое. В ноябре 1984 года завод забрал самолет обратно, и сейчас он находится в полуразобранном состоянии на его территории.

Я понимаю, что Ли-2 — это не уникальный ТБ-1, о котором «ТМ» писала (№ 10 за 1986 год). Но ведь Ли-2 в стране остались считанные единицы, и мы обязаны бережно сохранять каждый из них!

**В. СЕВАСТЬЯНОВ,**  
кинотехник

Киев

На снимке: Ли-2 на территории пионерлагеря «Днепр» в Пуше-Водице (август 1983 года).





# ИМЕНИ КОМСОМОЛА

К 3-й стр. обложки

Осенью 1922 года с судов, проходивших по Балтийскому морю, можно было видеть трехтрубный пароход, окрашенный в военный, шаровый цвет. Учебный корабль советского Балтийского флота «Океан» совершал очередной поход. Трудно было поверить, что целых четыре года он простоял на приколе, и совсем недавно комсомольцы-моряки привели в порядок его механизмы, заново оборудовали учебные помещения, восстанавливая «Океан» для подготовки кадров Красному флоту.

В море радисты регулярно ловили сообщения Российского телеграфного агентства о работе в Москве V съезда РКСМ. 12 октября они услышали, что «съезд принял шефство над Красным Военным флотом республики и что учебный корабль «Океан» переименован в «Комсомолец», — вспомнил участник того похода, ныне адмирал Ю. А. Пантелеев.

Так было положено начало традиции — давать кораблям, самолетам и другим образцам советской техники названия в честь комсомола. И многие из них по праву вошли в историю нашей страны.

## В НЕБЕСАХ...

В конце 20-х — начале 30-х годов в Красной Армии испытывали принципиально новые артиллерийские динамореактивные пушки, разработанные военным инженером Л. В. Курчевским.

У них, как и у появившихся много позже безоткатных орудий, при выстреле часть пороховых газов выбрасывалась через отверстия в казеннике. Поэтому откат был невелик, как и нагрузки на ствол и лафет, которые ничто не мешало сделать более легкими, чем у обычных пушек.

Этим динамореактивные пушки привлекли и авиаконструкторов, которым приходится экономить чуть ли не каждый грамм «сухого» веса у проектируемых машин. Теперь появилась возможность вооружать даже истребители мощными, крупнокалиберными пушками.

Сначала безоткатки испытывали на серийных машинах. А в 1931 году группа специалистов ЦАГИ и авиаконструкторов туполевского КБ, находившихся тогда в Бауманском районе Москвы, разработала по инициативе инженера В. Н. Чернышова одноместный истребитель И-12 (I), которому дали название «Бауманский комсомолец».

Машина во многом оказалась новаторской. Начнем с того, что она была цельнометаллической, тогда как большинство самолетов тех лет было смешанной конструкции. Два 420-сильных двигателя располагались не по общепринятой схеме — в крыле, а впереди

и позади кабины и оснащались соответственно тянущим и толкающим пропеллерами. Чернышов выбрал такую компоновочную схему потому, что у И-12 не было фюзеляжа. Вместо него от хвостового оперения к плоскостям шли две балки, переходившие в обтекатели 76-мм пушек АПК системы Курчевского.

На испытаниях «Бауманский комсомолец» показал неплохие летные данные. И хотя в серийное производство пошел истребитель Н. Н. Поликарпова, «Бауманский комсомолец» вошел в историю авиации как пример смелого решения сложной инженерной задачи.

В 30-е годы огромную популярность у молодежи приобрел авиаспорт. Одновременно при поддержке комсомола, ОСОАВИАХИМа, Наркомата авиационной промышленности, командования ВВС и Гражданского воздушного флота летательные аппараты создавали инженеры и колхозники, рабочие и служащие, студенты и командиры РККА. Сделанные ими машины испытывали профессиональные пилоты, наиболее удачные передавали аэроклубам. Время от времени устраивались смотры-конкурсы и перелеты модельных аэропланов.

## ПУТЕШЕСТВИЕ В ПРОШЛОЕ

Дорогами тысячелетий: Сборник исторических очерков и статей. М., «Молодая гвардия», 1987.

Тысячелетия не прошли, они живут в нас. Недаром говорят, что истоки современной техники восходят еще к древнему волхвованию, когда люди наивными средствами пытались овладеть законами природы и общественного развития. А кроме того, опыт тысячелетий не просто обогащает нашу память, но прежде всего помогает избавиться от исторического «самоцентризма» и передает нам заряд нравственной силы.

Семь десятилетий пронеслось с победы Великого Октября... Более восьми веков прошло с тех пор, когда Андрей Боголюбский перенес центр русской государственности из Киева на северо-восток... Нынешнее подрастающее поколение, которое перенимает эстафету исторического

творчества в непростой переломный период жизни нашей многонациональной Родины, жаждет всестороннее, нагляднее осмыслить пройденный путь, корни назревающего в будущем. Знакомство со сборником «Дорогами тысячелетий» отчасти удовлетворит эту жажду, а самое главное — поможет через сопереживание исторических драм воспитать у современного молодого человека столь необходимые сегодня качества патриота-интернационалиста.

Сопереживание достигается вовлечением в разгадку исторических тайн, которым, кстати, и «ТМ» уделяет постоянное внимание в рубрике «Антология тайственных случаев». Среди них — спорные, но ключевые проблемы и события отечественной старины, романтические сюжеты исследовательского поиска, гипотезы о судьбах первопродков.

Первый раздел книги посвящен выдающимся исследователям планеты — Марко Поло, Христофору Колумбу, Фернандо Магеллану, Фридриху Нансену и другим любозна-

тельным, отважным людям. Второй раздел, который вводит читателя в мир гипотетического, требующего творческого осмысления, не случайно открывается отрывком из сочинения М. В. Ломоносова, потому что многие идеи великого отечественного ученого могут, оказывается, ныне дать плодотворные ростки исторических исследований. Например, актуально звучат его слова о происхождении славян, о их родстве со степным миром Евразии, о их важной роли в истории не только Восточной, но также Южной, Северной и Западной Европы. Третий раздел «Факты, поиски, находки» вооружает зачастую неожиданным знанием о прошлом, пробуждает интерес к нему, к самостоятельному взгляду на его неразгаданные события.

Как видим, тематический диапазон сборника довольно широк — от тайн Атлантиды и этрусков в очерке В. Щербакова «Тропой Трояновой» до детективного расследования «угличского дела» Ф. Шамагоновым, от рассказа о сокровищах исчезнувших цивилизаций Америки



**Игорь АЛЕКСЕЕВ,**  
инженер

В 1935 году инженер А. А. Смолин задумал построить легкий, дешевый самолет с автомобильным мотором. Аэроплан КСМ-1 («Комсомолец-1») собрали в московском авиатехникуме Гражданского воздушного флота, а серийный мотор ГАЗ-М-1 облегчил и форсировал заместитель главного конструктора Горьковского автозавода Е. В. Агитов. На ГАЗе изготовили оригинальный металлический пропеллер. Самолет облетали, а позже спроектировали его улучшенный вариант.

В 1936 году ленинградский инженер Г. И. Бакшаев разработал трехместный аэроплан «Ленинградский комсомолец» (2), который предполагалось использовать в качестве пассажирского, связного и санитарного. Необычно Бакшаев решил проблему управления. Вместо «рулей крена» — элеронов он установил на концах крыла ромбовидные шайбы. Если, к примеру, шайбы отклонялись вправо, то как бы увеличивался размах правой плоскости и возрастала ее подъемная сила. Одновременно уменьшались длина и подъемная сила левой плоскости — самолет кренился влево. Отсутствие элеронов на «штатном месте» позволило Бакшаеву разместить на задней кромке крыла большие посадочные щитки, облегчавшие маневры аэроплана перед приземлением. Историк авиации В. Б. Шав-

до разгадки технологии создания глазури древними мастерами Средней Азии. О своих оригинальных концепциях и гипотезах рассказывают в книге историки Т. Гайдукова («Загадки древнегреческой трагедии»), А. Кузьмин («Одоакр и Теодорих»), В. Скурлатов («Этнический вулкан»).

Материалы сборника, в частности, очень убедительно свидетельствуют, что предки народов, населяющих ныне нашу страну, издавна были близки друг другу, им выпали во многом общие и переплетающиеся исторические судьбы. Таким образом, корни дружбы многочисленных наций, национальностей и народностей уходят далеко в глубь тысячелетий. Авторы последовательно развенчивают представление о существовании каких-то народов-избранников и народов-париев. Исторический процесс един, и в каждое общечеловеческое достижение культуры вносили вклад разнообразные «языки».

**Валерий ИВАНОВ,**  
кандидат исторических наук

ров отнес «Ленинградский комсомолец» к «наиболее оригинальным легким машинам середины 30-х годов».

## НА ЗЕМЛЕ...

В начале 30-х годов в Красной Армии формировались бронетанковые подразделения, в войска поступали отечественные тракторы и автомашины. Переводили с конной тяги на механическую и артиллерию. Однако артиллеристам требовались тягачи специальной конструкции, способные буксировать орудия различной мощности и перевозить расчеты.

Инженеры разработали семейство гусеничных арттягачей: тяжелый «Ворошиловец», средний «Коминтерн» и легкий «Комсомолец» (5), созданный под руководством Н. А. Астрова к 1936 году.

В передней части этой машины была низкая бронекабина. Слева располагался водитель, справа — командир, перед которым в шаровой установке находился пулемет В. А. Дегтярева. За кабиной, над серийным автомобильным мотором ГАЗ-АА, были два трехместных сиденья — на них, спинами друг к другу, рассаживалось шестеро артиллеристов.

Арттягач «Комсомолец» вышел удачным — маневренным, неприхотливым. Выпускался он в нескольких модификациях до войны. А в 1941 году ему нашли неожиданное применение. На сотне машин установили новые 57-мм противотанковые пушки ЗИС-2 конструкции В. Г. Грабина, и легкий буксировщик полевых орудий превратился в первую отечественную противотанковую самоходку ЗИС-29.

...В конце 30-х годов наша автомобильная промышленность выпускала легковые машины двух классов — шестиместный, представительный ЗИС-101 и «эмку» М-1, ставшую, как теперь говорят, многоцелевой машиной. Не хватало недорогой и экономичной малолитражки.

Об этом летом 1938 года писала «Правда». Реакцией на статью стало всенародное обсуждение будущего автомобиля.

Проект его разработали в одном из научно-исследовательских институтов и в 1940 году передали документацию на Московский автозавод имени КИМа (Коммунистический интернационал молодежи — эта международная организация существовала в 1919—1943 годах как секция Коминтерна) — ныне автозавод имени Ленинского комсомола.

Вскоре на улицах столицы появились юркие малолитражки КИМ-10 (6). Масса этого двухдверного, четырехместного автомобиля не превышала 840 кг — против 1370 кг у «эмки». Снижение «сухого веса» достигалось за счет облегченной рамы, воспринимавшей часть нагрузки, остальное приходилось на кузов. Четырехцилин-

дровый двигатель мощностью до 30 л. с. потреблял всего 9 л бензина на 100 км пути (против 14,5 л у М-1) и разгонял полностью нагруженный автомобиль до 90 км/ч.

В отличие от ЗИСа и «эмки» у КИМ-10 не было крыльев. Их заменили полукруглыми, обтекаемыми щитками.

До начала Великой Отечественной войны автозаводцы успели выпустить 500 легковушек и экспериментальный, более компактный КИМ-10-52. После войны Московский завод малолитражных автомобилей возобновил производство малолитражек, но другой модели — «Москвич-400»...

На любителей была рассчитана фотокамера «Комсомолец» (3), выпускавшаяся до войны предприятием АРФО. Этот складной фотоаппарат под пленку 6,5×9 см оснащался центральным затвором, объективом с фокусным расстоянием 105 мм и видоискателем — простой прямоугольной рамкой, прикрепленной к левой стороне корпуса. Камера «Комсомолец» понравилась молодежи простотой и надежностью. Освоив на ней азы фотодела, любители легко переходили на сложные аппараты ФЭД и «Зоркий».

В 1946 году название «Комсомолец» унаследовал первый отечественный серийный послевоенный фотоаппарат (4), разработанный инженерами ленинградского ГОМЗа — Государственного оптико-механического завода, ныне Ленинградское оптико-механическое объединение (ЛОМО). Пластмассовая камера имела зеркальный видоискатель, установленный в защищенной от лишнего света шахте, и центральный затвор. Чтобы ускорить зарядку фотоаппарата, заднюю крышку сделали откидывающейся. Новый аппарат, непрерывно совершенствуясь, выпускали до 1950 года. А готом на основе «Комсомольца» создали сходную по устройству фотокамеру «Любитель», которая, пережив ряд модификаций, производится по сей день.

## И НА МОРЕ

...После V съезда комсомола на флот пришло более 8 тысяч его посланцев. Среди них были будущие флотоводцы — адмиралы А. Г. Головкин, командовавший в войну Северным флотом, Н. Г. Кузнецов, нарком ВМФ, знаменитые подводники И. А. Колышкин и Г. Н. Холодистов. Это они, молодые моряки, в 1924 году участвовали в первом дальнем плавании учебных кораблей «Комсомолец» и «Аврора», которые обогнули Скандинавию. Спустя девять лет «Комсомолец» вновь побывал в Заполярье, теперь уже в качестве штабного корабля воссозданной Северной военной флотилии. Лишь в 1956 году «Комсомолец» закончил службу.

29 октября 1958 года его имя пере-





## СОДЕРЖАНИЕ

### К XX СЪЕЗДУ ВЛКСМ

Заметки с выставок

НТМ-87 . . . . . 1, 7, 9, 23

**И. Орджоникидзе** — Только новое! . . . . . 1

**Б. Патон** — Ставка на молодежь . . . . . 2

Все вместе и каждый в отдельности . . . . . 4

**И. Измайлов** — Взять перевал . . . . . 8

Потери ударных отрядов . . . . . 10

«Привычные» трудности . . . . . 10

...И моральные издержки . . . . . 13

**И. Туревский** — Работаем на будущее . . . . . 14

**А. Бадягин** — Проблемы СЛА пора решать! . . . . . 18

**В. Белых** — Слиток . . . . . 20

**К 70-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ**

**В. Кафаров** — Ответы на анкету «ТМ» . . . . . 30

**Б. Кадомцев** — Термояд: сегодня... . . . . 36

**И. Курчатов** — ...и 30 лет назад . . . . . 39

**М. Шатин** — ЭВМ, пуантилизм и старые фото . . . . . 48

**НАУКА И ФАНТАЗИЯ**

**В. Ксионжек** — «Таблетки памяти», «порошок гениальности», «живая вода» и другие чудеса . . . . . 24

**Д. Биленкин** — Постараемся быть умнее . . . . . 29

**ПУТИ УСКОРЕНИЯ**

**Ю. Константинов** — Вместо тысячи рук . . . . . 31

**ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА**

**М. Салоп** — Индивидуальный подход . . . . . 35

**ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»**

**С. Славин** — «Крылатый барк» . . . . . 41

**НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ**

**В. Балебанов** — На бреющем — над Фобосом . . . . . 42

**НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ**

**В. Маликов** — Первые зенитные . . . . . 46

**ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА** . . . . . 50

**АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ**

**И. Боечин** — Пропавшая экспедиция . . . . . 52

**В. Троицкий** — У острова Песцовый — «Геркулес»? . . . . . 53

**Д. Шпаро, А. Шумилов** — ...Есть только версия . . . . . 56

**КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ**

**С. Павлов** — Амазония, ярданг «Восточный» . . . . . 57

**КЛУБ «ТМ»** . . . . . 60

**КНИЖНАЯ ОРБИТА**

**В. Иванов** — Путешествие в прошлое . . . . . 62

**К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ**

**И. Алексеев** — Имени комсомола . . . . . 62

**ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:**

1-я стр. — репродукции картин

**Л. Микко** «Город молодости» и

**В. Жемерикина** «Почта пришла,

2-я стр. — **В. Шишкова** (фото),

3-я стр. — **М. Петровского**, 4-я

стр. — **Н. Вечканова**.

дали одному из крейсеров типа «Чапаев». Заложенные на стапеле еще до войны, они представляли собой дальнейшее развитие первенцев советского крейсеростроения — «Кирова» и «Максима Горького». Только на новых кораблях усилили зенитную артиллерию и бронезащиту, вместо девяти 180-мм орудий установили двенадцать 152-мм пушек в четырех бронебашнях. Крейсер «Комсомолец» (8) совершил ряд дальних походов, курсанты военноморских училищ посетили порты семи государств. А за успехи в боевой и политической подготовке экипаж корабля был награжден Красным знаменем ЦК ВЛКСМ.

...В 1929 году VI пленум ЦК ВЛКСМ постановил на общественные средства «построить в двухгодичный срок для подшефного флота подводную лодку имени комсомола». Решение было выполнено: вскоре в состав Краснознаменного Балтийского флота вошла средняя подводная лодка Щ-304 «Комсомолец» (см. «ТМ» № 12 за 1982 год).

В годы Великой Отечественной войны на средства, собранные комсомольцами и молодежью промышленных и сельскохозяйственных предприятий, для сражавшегося флота построили 4 подводные лодки и 5 боевых катеров, носивших комсомольские названия.

Не только боевым кораблям присваивали комсомольские названия. В июле 1928 года на стапелях ленинградской Северной верфи заложили два сухогруза. Они предназначались для работы на линиях, связывавших наши балтийские и черноморские порты с портами Западной Европы, могли перевозить самые разнообразные грузы — от мешков с цементом и мукой до станков и машин.

Сухогрузы строили четыремя сериями, при этом теплоходы двух последних заметно отличались от первоначального проекта. Они были крупнее — вместимость достигала 10,9 тыс. т,

более мощные дизели сообщали им скорость 11,5 узла против 10,5 узла у судов первых серий. Корпуса теплоходов усилили, чтобы они могли без помощи ледоколов преодолевать льды средней плотности. Двум судам дали названия «КИМ» и «Комсомол» (7).

Именно экипаж «Комсомола» одним из первых совершил рейсы в республиканскую Испанию, доставив в Картахену, Аликанте, Валенсию и Барселону продовольствие и подарки детям трудящихся. В том же 1936 году «Комсомол», приняв в Потти руду, отправился в бельгийский порт Гент. 14 декабря в Средиземном море, в нейтральных водах, теплоход был задержан и потоплен тяжелым крейсером мятежников «Канариас». 36 моряков, а — как вспоминал капитан теплохода Г. А. Мезенцев — «экипаж в основном состоял из комсомольской молодежи, боевой, зазорной», оказались во франкистских застенках. Они держались стойко, не поддаваясь на угрозы и провокации. А в мире ширилось движение за их освобождение.

«Мы ответим на потопление советского теплохода еще большим сплочением всех сил Народного фронта!» — заявила на митинге в Валенсии Долорес Ибаррури.

А корабельники николаевского завода решили собрать средства на десять новых теплоходов типа «Комсомол» и построить судно с таким названием. Благодаря решительным мерам, предпринятым Советским правительством, мужественный экипаж «Комсомола» вернулся на Родину, выиграв одну из первых схваток с фашизмом.

После войны комсомольские имена получили несколько судов морского флота, в том числе крупнотоннажные сухогрузы — «Ленинский комсомол» и «Пятидесятилетие комсомола».

Ныне, в преддверии очередного съезда комсомола, корабельники строят новые, «комсомольские» суда.

### Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: 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**

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-88-01, 285-89-80 и 285-88-80; 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.

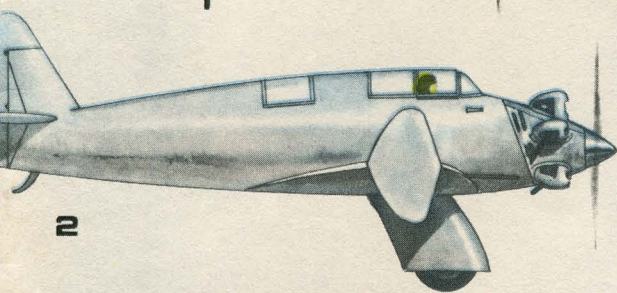
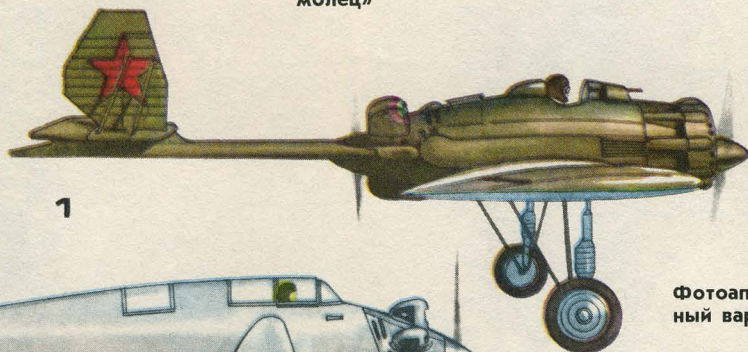
Сдано в набор 07.02.87. Подп. к печ. 01.04.87. Т05385. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 845 000 экз. Заказ 33. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.

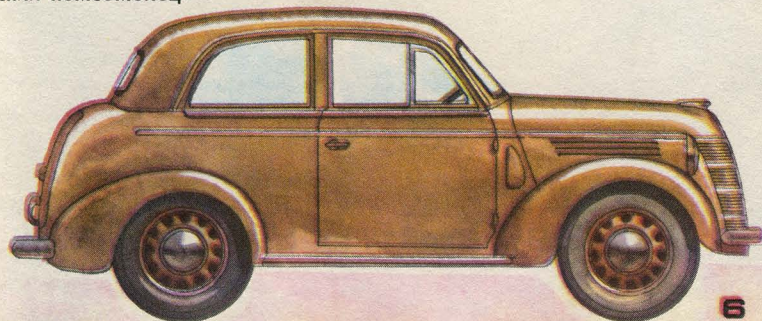


# ИМЕНИ КОМСОМОЛА

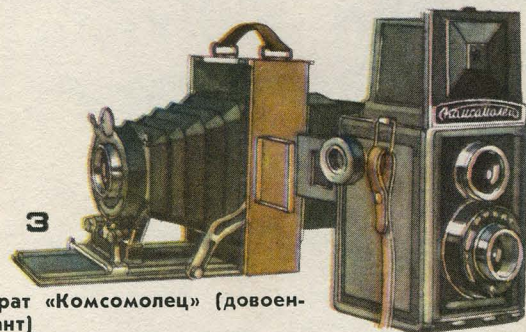
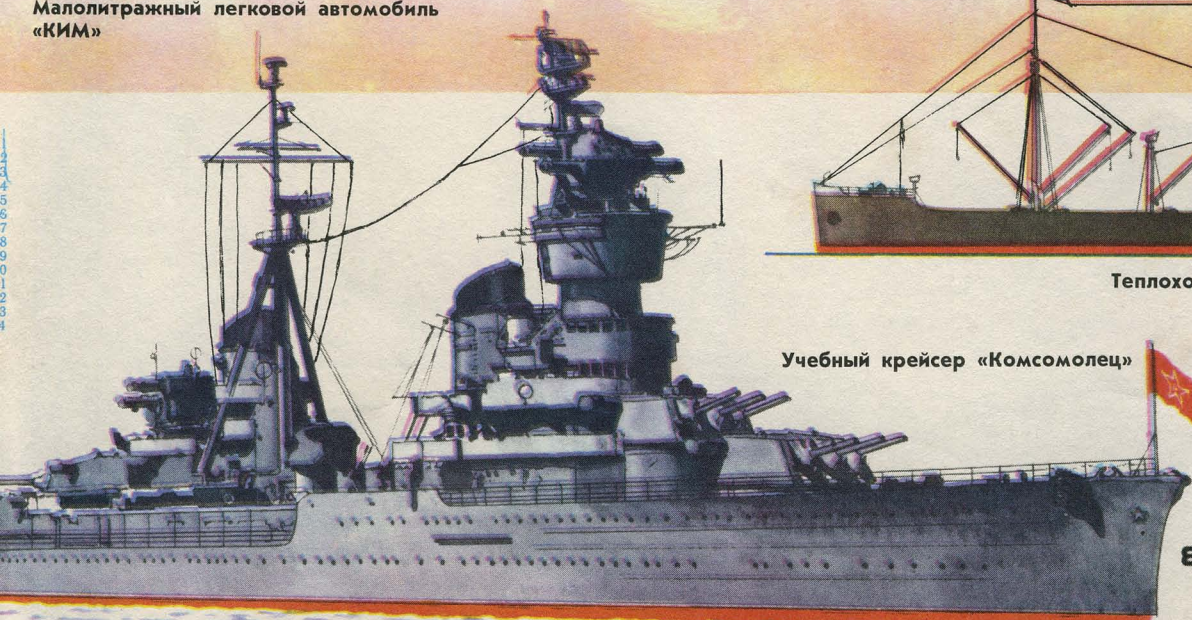
Истребитель И-12 «Бауманский комсомолец»



Многоцелевой самолет «Ленинградский комсомолец»



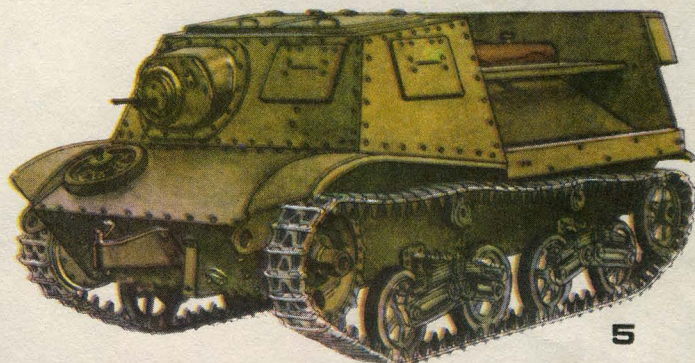
Малолитражный легковой автомобиль «КИМ»



Фотоаппарат «Комсомолец» (довоенный вариант)

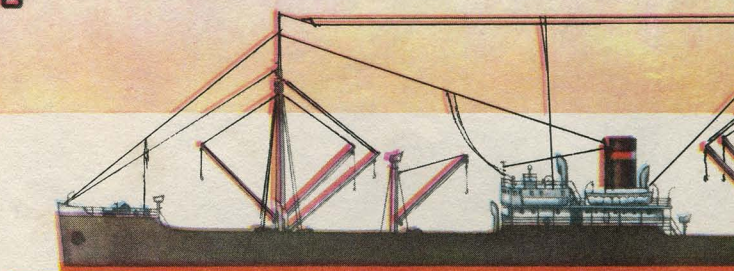
Зеркальная камера «Комсомолец»

4



Легкий гусеничный арттягач «Комсомолец»

5



Теплоход «Комсомол»

7

Учебный крейсер «Комсомолец»



# НА БРЕЮЩЕМ — НАД ФОБОСОМ

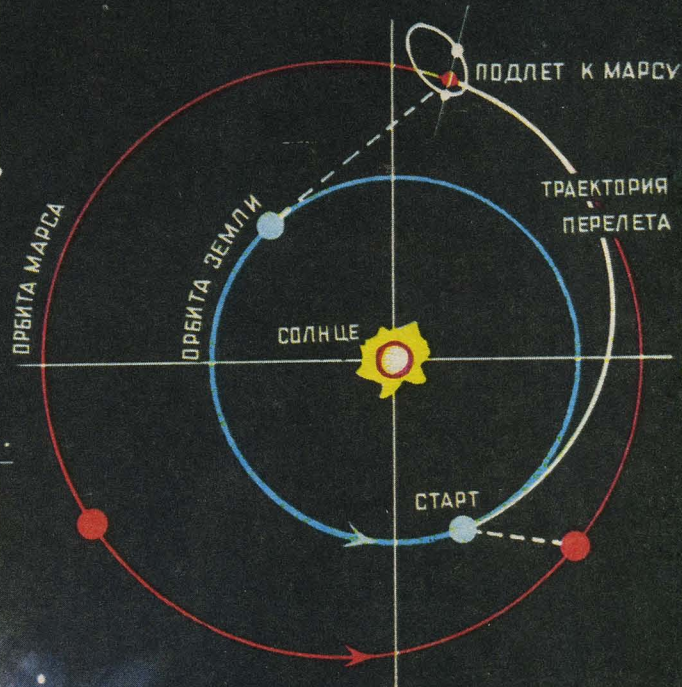


СХЕМА ПЕРЕЛЕТА ЗЕМЛЯ-МАРС

СХЕМА ПРОЛЕТА АППАРАТА НАД ПОВЕРХНОСТЬЮ ФОБОСА



Взгляды исследователей космоса вновь обращены к Марсу. В середине будущего года планируется запуск двух космических аппаратов новой модификации по проекту, название которому дано по имени марсианского спутника Фобоса. Он станет первым малым телом Солнечной системы, поверхности которого достигнут космические зонды. Подробнее см. статью В. Балебанова (стр. 42).

ЦЕНА 40 коп.  
ИНДЕКС 70973