

**ТЕХНИКА-1**  
**МОЛОДЕЖИ 1978**



**ЭЛЬБРУС СТАНОВИТСЯ БЛИЖЕ**



1

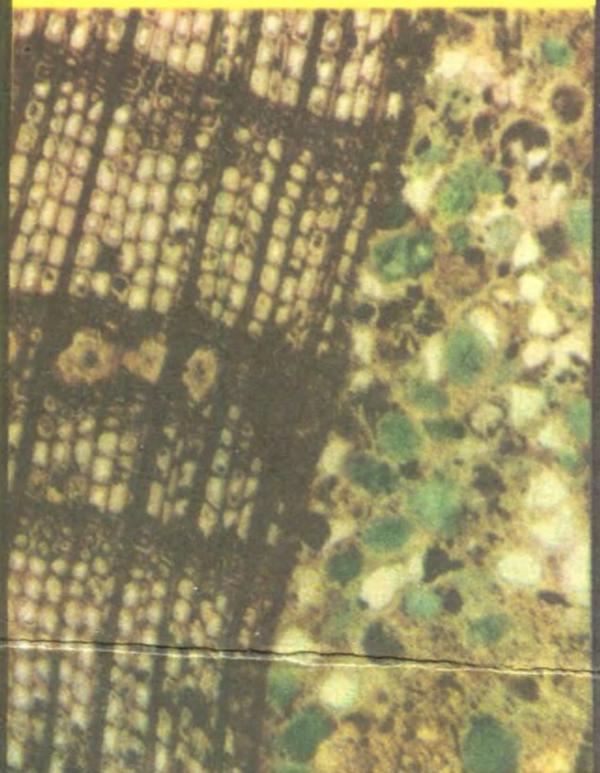
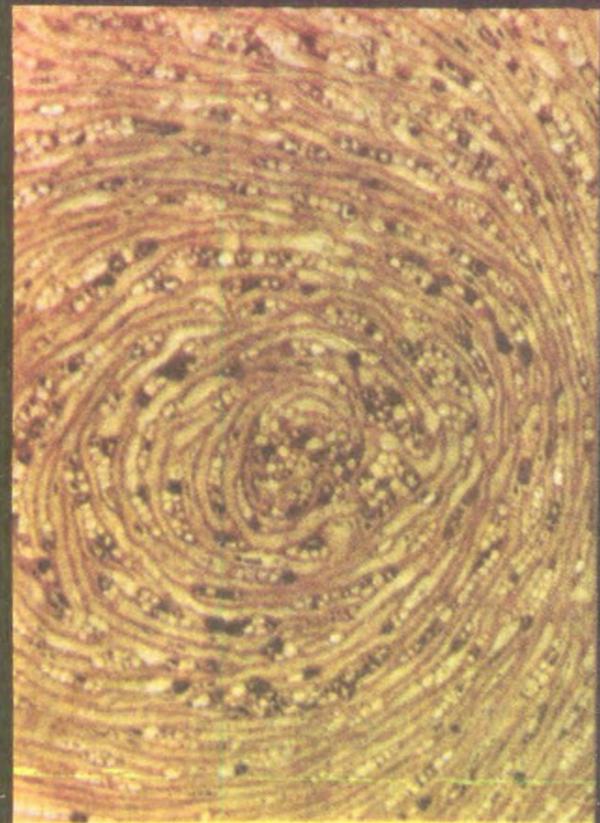
Время  
идёт  
и удивляется

2



3

4



## 1. „ШЛЕМОФЕН“

Женское стремление к самосовершенствованию — один из двигателей технического прогресса. Нужно проявить дьявольскую изобретательность, чтобы способствовать утолению желания улучшить себя. Фенчепчик, показанный фирмой «Крупс» (ФРГ) на выставке «Электро-77», — тому пример. В объем, чуть больший пудреницы, конструкторы ухитрились «вписать» электронагреватель, вентилятор и капюшон из тончайшей, но плотной ткани. Зато волосы теперь можно сушить на ходу.

## 2. В ЛЕСУ РОДИЛАСЬ ЕЛОЧКА

А было это всего лишь 90 млн. лет назад... Тогда хвойные породы на планете отступали под натиском цветковых растений. И вот теперь, нарядная, она лежит под микроскопом палеоботаников из ленинградского Ботанического института АН СССР. Окаменевшие кусочки прапрапрабабушки современной ели отшлифованы и сфотографированы с увеличением в 110 раз. Мы смотрим в глаза вечности.

## 3. ВЕРНИСАЖ „ТЕХНОИСКУССТВА“

Эта фантазмагорическая картина, которую для удобства восприятия можно было бы назвать «Вилки в зеленом свете», — порождение «техноискусства». А само «техноискусство» — плод вторжения в сферу отражения жизни художественными образами лазеров и голографии. Впрочем, «Вилки» отражают не столько жизнь, сколько возможности «Ядерного луча» — установки, сконструированной в Массачусетском технологическом институте (США). Ее устройство не поддается гуманитарному описанию. Здесь и лазеры, и голограммы, и видеосистемы, и мини-компьютеры... Зачем весь этот парад машинерии длиной в 61 м и стоимостью в сотни тысяч долларов? Видимо, не в «техноискусстве» дело. «Это средство массовой информации XXI века», — говорят его создатели. Что ж, поживем — увидим.

## 4. ФАБРИКА ТРОТУАРОВ

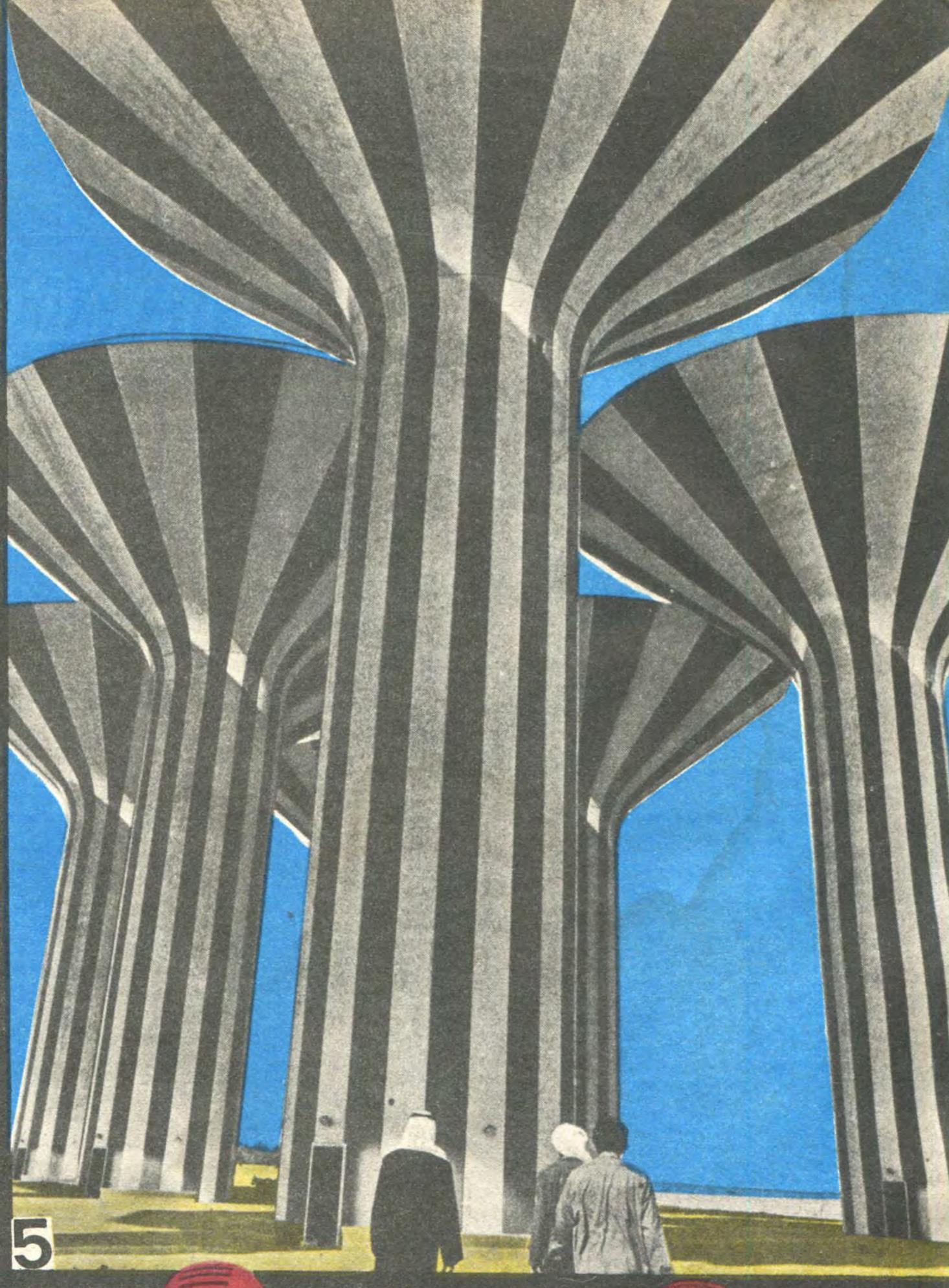
Литовский изобретатель Я. Вилькин создал машину для «производства» тротуаров. Грузенная 39 плитами 50×50 см, она сама приезжает на место действия, где для нее приготовлена песчаная подушка. За смену можно уложить 500 м<sup>2</sup> тротуара.

## 5. БАШНИ, ПОСТРОЕННЫЕ НА ПЕСКЕ

Эта фотография из журнала «Курьер ЮНЕСКО» — еще одно свидетельство остроты «водного голода» на нашей планете. Гигантские водонапорные башни — характерная деталь пейзажа Кувейта — засушливой страны на Аравийском полуострове. Питьевую воду здесь получают промышленным способом — опресняя морскую воду, а влага из колодцев годится лишь на нужды промышленности.

## 6. АКСЕЛЕРАТЫ ЖМУТ НА АКСЕЛЕРАТОРЫ

Итальянки Стефания Хансен и Юле Скудельни лихо гоняют по треку на мотоциклах. В век женской эмансипации этим никого не удивишь. Но... маленькая деталь: ловкие гонщицы пребывают в «детсадовском» возрасте! Их «стальной конь» весит 50 кг. Рекорда на таком не поставишь, но, согласитесь, скорость в 45 км/ч требует от этих шлемоголовых акселераточек сноровки и внимания. А от их родителей — мужества...



## Год больших свершений

Закончился юбилейный год нашей страны — год 60-летия Советской власти. Мы вступаем в новый год, который с полной ответственностью можно назвать годом больших свершений.

В этом году молодежь нашей страны будет отмечать шестидесятилетие создания Ленинского комсомола. К этому большому празднику молодежи мы сможем подвести итоги борьбы и труда многомиллионной армии комсомольцев, которая всегда на передовых рубежах строительства нашего славного государства.

Вот почему наш журнал постарается на своих страницах рассказать об ударных комсомольских стройках, о новаторах труда и инициаторах научно-технического творчества, о молодых ученых и производственниках — лауреатах премии Ленинского комсомола.

В нынешнем году состоится XVIII съезд ВЛКСМ. Это большое событие в жизни молодых тружеников страны. Целый ряд статей мы посвятим предстоящему съезду, рассказывая о лучших людях комсомола, делегатах съезда.

1978 год — год Всемирного фестиваля молодежи и студентов. Всепланетный праздник молодежи будет проходить на далекой Кубе в ее столице Гаване. Уже сегодня молодежь нашей страны готовится к предстоящему фестивалю. И этому событию мы посвятим материалы будущих номеров журнала.

Мы будем отмечать 60-летие создания нашей победоносной Советской Армии. Рассказать о могуществе ее, о новых видах вооружения, о молодых войнах — наша задача.

По сложившейся традиции, как и всегда, в новом году журнал адресует молодым читателям новые разделы. Мы обратились к крупнейшим фантастам мира — писателям многих стран, имена которых известны нашим читателям, с просьбой рассказать о будущем, о человеке завтрашнего дня.

Обращаясь к истории, мы начинаем публиковать новую серию, посвященную советскому гражданскому авиафлоту, его становлению и развитию.

Отдел «Научные вести» познакомит читателей с наиболее интересными достижениями советской науки и техники.

## НАВСТРЕЧУ XVIII СЪЕЗДУ

В нашей стране действует гигантский строительный конвейер, с которого каждый день сходит одно крупное промышленное предприятие, более шести тысяч квартир, сотни объектов культурно-бытового назначения. В десятой пятилетке на капитальное строительство направляется 630 млрд. рублей — больше, чем затрачено государством на эти цели за первые 45 лет Советской власти.

За пятилетку будут построены жилые дома общей площадью 550 млн. м<sup>2</sup>, что позволит улучшить жилищные условия 60 млн. человек. Немалая доля в этом океане жилья — города и поселки, возведенные руками молодых: Усть-Илимск в Иркутской области, Набережные Челны в Татарии, Волгодонск в Ростовской области, Нижне-

тов работали на важнейших объектах в составе всесоюзных комсомольских отрядов.

Шефство над ударным строительством — славная традиция комсомола. Первой стройкой, названной В. И. Лениным ударной, была Волховская ГЭС. Начиная с лета 1919 года отряд добровольцев — посланцев партийных и комсомольских ячеек Петрограда и Новгорода — и крестьяне окружающих деревень. Таких строек в первые годы Советской власти было шесть. Это электростанции, первенцы плана ГОЭЛРО.

В конце 1925 года XIV съезд партии принял курс на социалистическую индустриализацию страны. Ударными объектами объявлены шахты Донбасса, лесозаготовки, строительство железных дорог,

## ШЕФСТВО

вартовск в Тюменской области, Усинск в Коми АССР и другие. В рядах строителей трудится 3 млн. юношей и девушек, в том числе свыше 1 млн. комсомольцев.

Ленинский комсомол шефствует над сооружением 125 народнохозяйственных объектов. XVII съезд ВЛКСМ призвал комсомольские организации уделить особое внимание сооружению Байкало-Амурской магистрали, объектам мелиорации и сельского строительства в Нечерноземной зоне РСФСР, освоению нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири, объектам Братско-Усть-Илимского промышленного района, завершению строительства Камского автозавода.

Готовясь к своему XVIII съезду, Ленинский комсомол может с гордостью доложить, что сегодня на важнейших участках БАМа трудится свыше 25 тысяч посланцев комсомольских организаций всех союзных республик. Среди них бойцы Всесоюзного ударного комсомольского строительного отряда имени XVII съезда ВЛКСМ. На объектах мелиорации и сельского строительства в Нечерноземье работают более 60 тысяч молодых добровольцев. Всего после XVII съезда ВЛКСМ по комсомольским путевкам направлено более 450 тысяч юношей и девушек. 70 тысяч молодых энтузиас-

строительство Днепрогэса, Турксиба, Сталинградского тракторного завода, Уралмашзавода, Урало-Кузнецкий и Магнитогорский комбинаты, «химическая республика» в Березниках на Урале, Горьковский автомобильный завод и многие десятки других. Это вехи истории комсомола, свидетельства его вклада в индустриализацию страны. За короткий срок «...как бы на память потомству, — писал М. И. Калинин, — в отдаленной глуши, среди непроходимых лесов, на величественной реке Амур комсомольцы построили город своего имени — Комсомольск...». Руками наших отцов и дедов — комсомольцев 15 мая 1935 года была сдана в эксплуатацию первая очередь Московского метрополитена протяженностью 11,6 км. Во время Великой Отечественной войны комсомольцы-строители возводили домны и шахты, заводы и фабрики на востоке страны, досрочно сдавали их в эксплуатацию, и они сразу же начинали работать на фронт. Более миллиона юношей и девушек самоотверженно трудились на восстановлении Днепрогэса, «Запорожстали», Сталинграда, городов и поселков, разрушенных фашистами. Целина, Братск, необжитые районы Севера и Сибири — адреса строек, над которыми шефствовало следующее поколе-

ние молодежи. Ныне, выполняя наказ XVII съезда ВЛКСМ, молодые добровольцы трудятся на 245 всесоюзных ударных комсомольских стройках. Среди них волгодонский завод «Атоммаш», Курская и Кольская атомные электростанции, Усть-Илимская ГЭС...

Комсомольское шефство получило качественно новое содержание, грандиозные масштабы. Сегодня ВЛКСМ шефствует над целыми отраслями промышленности. Всесоюзными стройками являются территориально-производственные комплексы Курской магнитной аномалии, Братско-Усть-Илимский, нефтяные и газовые месторождения Западной Сибири и ряд других; комсомол — шеф атомной энергетики. За последние три года при участии комсомола на подшефных стройках сданы в эксплуа-

тыми трудными объектами. Малообжитые территории, недостаточно развитые транспортные связи, слабая производственная база, нехватка рабочих рук — все это вызывает объективные трудности. В этих условиях огромное значение приобретает правильная организация социалистического соревнования. Борьба за выполнение годовых планов к 60-летию Октября, за высшую производительность труда, за досрочный ввод в действие пусковых объектов — вот что характеризовало в минувшем году работу комитетов ВЛКСМ всесоюзных ударных комсомольскихстроек. Организация социалистического соревнования молодежи на комсомольских ударных — в центре внимания отраслевых штабов ЦК ВЛКСМ и министерств и ведомств, а также штабов ЦК ВЛКСМ, создаваемых на трассовых стройках — сооружении систем нефтегазопроводов и железных дорог. ЦК ВЛКСМ совместно со строительными министерствами и

комсомольских организациях ударныхстроек налажено взаимодействие коллективов генподрядчика, субподрядных организаций и заказчика.

На XVII съезде ВЛКСМ подчеркивалось, что Ленинский комсомол считает своим долгом и обязанностью практическими делами вносить вклад в укрепление могущества мировой социалистической системы, активно участвовать в решении задач социалистической экономической интеграции, осуществлении Комплексной программы СЭВ.

Многие из строящихся в нашей стране объектов десятой пятилетки создаются с учетом планов экономической интеграции, а также с привлечением финансовых, материальных и трудовых ресурсов других социалистических стран. В их своевременном или досрочном вводе в эксплуатацию важная роль принадлежит Ленинскому комсомолу.

Одним из важнейших объектов Комплексной программы является

## УДАРНОЕ

ГЕОРГИЙ КУЛИК,  
заведующий сектором Отдела  
рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ

тацию более 700 промышленных объектов.

Ударное строительство формирует необыкновенные характеры и интересные биографии, предоставляет молодым возможности для самутверждения, для профессионального и общественного роста. Лучшие молодые строители стали лауреатами премии Ленинского комсомола. Например, в 1976 году — это Гентаутас Пиварюнас на «Атоммаше», Геннадий Сивоплясов на строительстве Усть-Илимского ЛПК, Петр Адаменко на Киембаевском асбестовом горно-обогатительном комбинате, Владимир Машков на освоении Самотлорского нефтяного месторождения, Татьяна Васина на БАМе, Константин Степанайтис на освоении Шатлыкского газового месторождения, Альберт Захаров на Чебоксарском заводе промышленных тракторов, Вадим Гвоздев на КамАЗе...

Комитеты ВЛКСМ, комсомольские штабы всесоюзных ударныхстроек выступают сегодня умелыми организаторами социалистического соревнования среди комсомольцев и молодежи, боевыми помощниками партийных организаций. Строить быстро, хорошо, с наибольшим эффектом использовать технику и материальные ресурсы — вот за что борются комсомольцы на стройках.

Комсомол берет шефство над са-

ведомствами по результатам каждого полугодия подводит итоги социалистического соревнования молодежных коллективовстроек, вручая переходящие Красные знамена ЦК ВЛКСМ, денежные премии, льготные путевки в молодежные лагеря и дома отдыха. Одной из популярных форм поощрения молодых строителей стали «поезда дружбы» в братские социалистические страны. Пассажирами «поездов дружбы» становятся передовики производства, молодые новаторы, рационализаторы, комсомольские активисты, победители конкурсов профессионального мастерства, соревнования на звание «Лучший по профессии», лучшие комсомольско-молодежные бригады и звенья.

В передовых молодежных коллективах установилось требование «Не выполнив задания, не покидай площадку», утвердилась комсомольская норма выработки 130—150 процентов, применяются передовые методы труда.

Первичные комсомольские организациистроек в последние годы заметно повысили внимание к проблемам трудового воспитания молодежи, росту квалификации и мастерства строителей и монтажников, к созданию необходимых условий для их труда, быта и отдыха, развития творческой инициативы. В лучших

строительство крупнейшего в мире Усть-Илимского лесопромышленного комплекса. В нем принимают участие ударные молодежные отряды из братских социалистических стран — Болгарии, Венгрии, ГДР.

Общей ударной стройкой Ленинского комсомола и братских союзов молодежи Венгрии, ГДР, Польши, Чехословакии является сооружение газопровода Оренбург — Западная граница СССР.

Идя навстречу своему 60-летию, комсомол добился новых успехов на ударных стройках. Предстоящий XVIII съезд ВЛКСМ, несомненно, явится новым стартовым рубежом комсомольского шефства.

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-1**  
**МОЛОДЕЖИ 1978**

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

© «Техника — молодежи», 1978 г.

# СЛОВО К МОЛОДЫМ,



**Академик  
Яков  
Михайлович  
КОЛОТЫРКИН**

## ГОСУДАРСТВО НУЖДАЕТСЯ В УЧЕНЫХ- СТРАТЕГАХ

Яков Михайлович Колотыркин родился в 1910 году в деревне Занино Смоленской области. В 1937 году он окончил химический факультет МГУ. Стал членом КПСС в 1940 году. Научный сотрудник, затем заведующий лабораторией, директор Физико-химического института имени Л. Я. Карпова.

Основные научные труды Я. М. Колотыркина посвящены коррозии и пассивности металлов в электролитах. Им проведены фундаментальные исследования в области электрохимической кинетики, осуществлена научная и инженерная разработка методов анодной защиты металлов от коррозии.

В 1966 году Яков Михайлович избран членом-корреспондентом АН СССР, а с 1970 года ее действительным членом.

**1** КАК ВЫ ОЦЕНИВАЕТЕ МЕСТО НАУКИ, КОТОРОЙ ЗАНИМАЕТЕСЬ, В ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЗНАНИЙ? ЧЕМ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНА ОНА ЛИЧНО ДЛЯ ВАС?

**2** ЧТО МОЖЕТ ДАТЬ ЛЮДЯМ НАУКА И КАКИЕ ЕЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЮТСЯ ВАМ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ?

**3** КАК МЕНЯЮТСЯ СО ВРЕМЕНЕМ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЧЕЛОВЕКУ, СОБИРАЮЩЕМУСЯ ПОСВЯТИТЬ СЕБЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ?

**4** УЧЕНЫЙ КАКОГО ТИПА И НАПРАВЛЕНИЯ БУДЕТ ИГРАТЬ ВЕДУЩУЮ РОЛЬ В НАУКЕ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ? С КАКИМ ЛОЗУНГОМ-ПРИЗЫВОМ ОБРАТИЛИСЬ БЫ ВЫ К МОЛОДЕЖИ?

**5** КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ, ВЫ СЧИТАЕТЕ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫМИ И КАКОВЫ, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ПУТИ ИХ РЕШЕНИЙ?

**1** Я электрохимик, занимаюсь изучением процессов в зоне раздела растворов электролитов с металлами или полупроводниками (ширина ее не превышает нескольких молекулярных слоев).

Когда я учился на химическом факультете Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, электрохимия увлекла меня потому, что из всех разделов химической науки, которые мы изучали, этот раздел отличается, на мой взгляд, наибольшей логичностью и стройностью. С тех пор прошло примерно 40 лет, и за все эти годы я никогда не жалел о своем выборе. В значительной степени это объясняется тем, что после окончания университета я до сих пор работаю в Научно-исследовательском физико-химическом институте имени Л. Я. Карпова, который всегда отличался чрезвычайно высоким экспериментальным и теоретическим уровнем исследований. Этот институт сыграл выдающуюся роль в развитии всей отечественной физической химии, в том числе и электрохимии. Именно в нем сформировались многие ведущие направления современной теоретической электрохимии, и прежде всего учение об электродных процессах. Главная особенность электрохимических реакций заключается в том, что их скорость зависит не только от обычных переменных химической кинетики — концентрации и температуры, но также и от величины электродного потенциала на границе электрод — раствор электролита. Благодаря этому потенциалу направление и скорость электрохимических процессов можно легко регулировать, изменяя величину электродного потенциала, что невозможно делать ни при каком другом типе химических превращений. В отделе поверхностных явлений института, в котором я начал свою работу, много внимания уделялось строению границы раздела металл — раствор, распределению на этой границе потенциала и влиянию различных компонентов последнего на скорость электрохимической реакции.

**2** По мере формирования электрохимии становилось все более и более очевидным ее большое значение для целого ряда смежных областей науки и техники.

Наряду с катализом электрохимические методы стали основой химических превращений в промышлен-

НА ВОПРОСЫ «ТМ» ОТВЕЧАЮТ КРУПНЕЙШИЕ УЧЕНЫЕ

# ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ

ности. С их помощью в настоящее время в мире производится более 25 млн. т хлора и примерно столько же каустической соды, весь фтор, более 10 млн. т алюминия, 8 млн. т меди, 5 млн. т цинка, 4 млн. т свинца, бериллий, значительная часть титана и многое другое. Электрохимические методы лежат в основе нанесения защитных и декоративных покрытий на изделия машиностроения и приборостроения.

Важнейшим разделом прикладной электрохимии являются химические источники тока, которых в настоящее время выпускается столько, что их мощность не уступает мощности действующих электростанций.

С каждым годом электрохимия все более успешно начинает конкурировать с электроникой. Электрохимические датчики во многих случаях уже сейчас по своей точности и надежности незаменимы. С каждым годом все более широкое применение находят также электрохимические методы обработки металлов и других токопроводящих материалов.

Нет сомнения, что в будущем электрохимические методы найдут еще более широкое применение. Мне представляется, в частности, что они широко и вне какой-либо серьезной конкуренции будут использоваться для преобразования солнечной энергии в электрическую, в создании безотходной технологии, а также в обезвреживании промышленных и бытовых выбросов.

**3** Это сложный вопрос, и на него нельзя правильно ответить, если основываться только на сложившихся, то есть традиционных представлениях об ученом как о творческом индивидууме. В наше время стремительно растет значение науки для технического прогресса и развития экономики современного общества. Наука, и особенно фундаментальная наука, стала основным источником наиболее важных технических идей, оказывающих наиболее революционизирующее влияние на все развитие техники. Именно поэтому за последние десятилетия небывало выросло количество научных работников, число исследовательских организаций и размеры государственных вложений в развитие науки. Развитие науки, использование ее достижений стало важнейшим элементом государственной политики, по крайней мере, во всех промышленных странах.

Вторая особенность заключается в значительном усложнении самих научных исследований. Каждая крупица новой информации требует большого труда, изощренной экспериментальной техники и трудоемких экспериментов, в которых нередко участвуют десятки, а иногда и сотни исследователей. Наука стала ареной коллективного труда, успех которого в одинаковой степени зависит как от экспериментаторов, так и от теоретиков. И здесь нельзя отдать предпочтение ни тем, ни другим.

**4** Из сказанного следует, что не только в будущем, но уже и в настоящее время нельзя говорить об одном определенном типе ученого. Для успешного развития науки, наиболее целесообразного и эффективного использования научного потенциала государство нуждается в ученых-стратегах, то есть ученых, обладающих широким научным кругозором, большим опытом организации науки и хорошим, я бы сказал, государственным пониманием ее роли на современном этапе технологической истории. Они должны своевременно оценивать перспективность своего направления, четко учитывать имеющиеся возможности и давать правильные, компетентные рекомендации для ее дальнейшего развития.

Не менее важную роль в науке будущего будет играть ученый-организатор, руководитель крупных научных коллективов.

Уже сейчас эффективность работы научного учреждения решающим образом зависит от способности руководителя правильно определить наиболее актуальные направления исследований в рамках профиля института, правильно определить наиболее эффективные методы и пути решения поставленных задач и, наконец, от его умения объединить, сплотить и увлечь коллектив на разработку выбранных направлений. Это особый, весьма специфический вид научной деятельности, которая может быть успешной, если занимающийся ею человек одновременно обладает и талантом исследователя (и, следовательно, любит науку), и талантом крупного организатора. К сожалению, подбору и воспитанию таких руководителей уделяется еще мало внимания. И нередко причиной малоэффективной работы института является неудачный подбор его руководителя, при назначении которого не прини-

мались во внимание его творческие и организаторские способности.

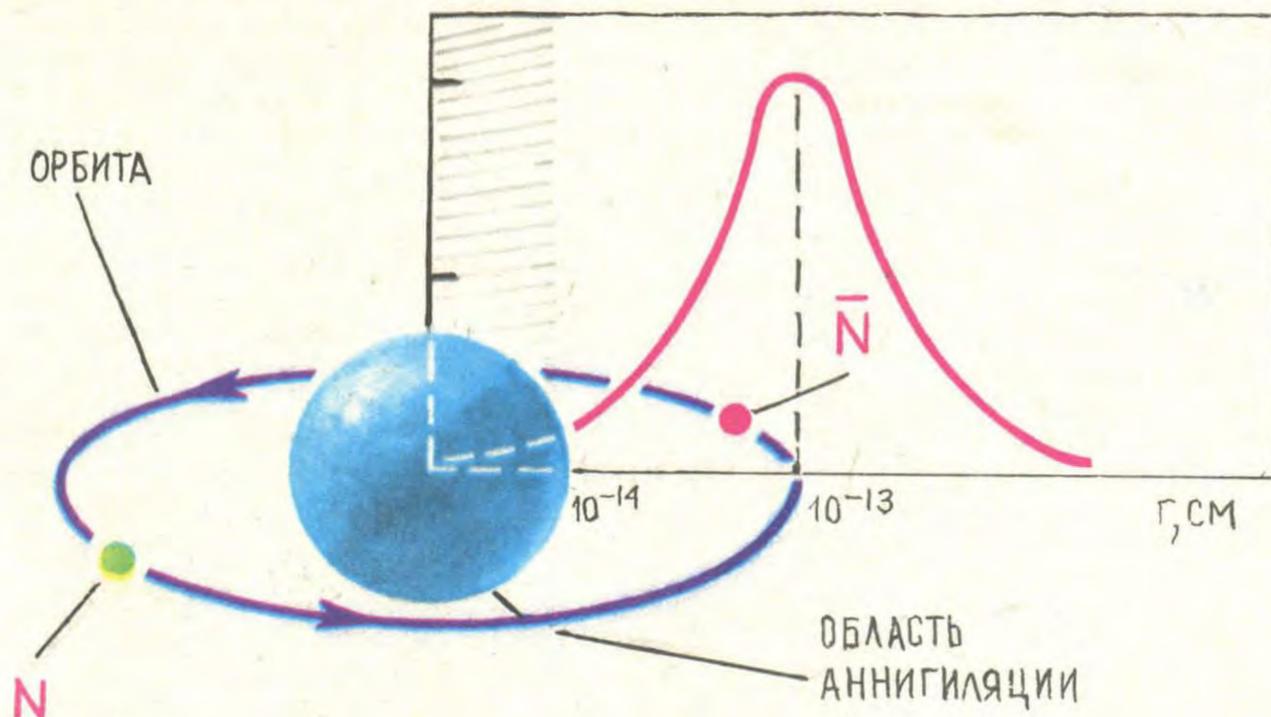
Несомненно, в будущем этим двум типам ученых будет принадлежать важная роль в деле организации и планирования научных исследований. Что же касается самих исследований, то здесь, по-видимому, основная, ведущая роль будет принадлежать ученому, у которого широкий научный кругозор будет сочетаться с глубокими знаниями в определенной сравнительно узкой области науки. Поэтому мне представляется, что наметившемуся в последние десятилетия сужению профиля исследования в дальнейшем путем совершенствования программ образования в университетах и других ведущих вузах страны будет противопоставлена подготовка специалистов широкого профиля и глубоких теоретических знаний, ибо, если биологу или химику нужны методы теоретической физики или математики, он должен сам владеть ими.

В заключение мне хотелось бы сказать тем, кто в будущем собирается посвятить себя научной деятельности, что в ней нельзя полагаться только на свои способности и следует помнить, что успех в науке — это прежде всего труд, труд и труд. В творческой деятельности нельзя руководствоваться только собственными интересами и вкусами. В наше время крупных успехов в науке может добиться только тот, кто умеет сочетать свои интересы с интересами государства.

**5** Мне представляется, что ближайшие десятилетия человечество будет жить под угрозой истощения минеральных источников топлива. Поэтому центральной проблемой науки будет поиск эффективных путей и методов использования других альтернативных первичных источников энергии, включая энергию термоядерного синтеза и Солнца. Представляется, что объем исследований по последнему из названных направлений в ближайшие годы будет стремительно расти и что большой вклад в решение стоящих здесь задач могут и должны внести электрохимики. Однако, кроме электрохимиков и физиков, к разработке этой проблемы должны быть привлечены и ученые других направлений, поскольку существует целый ряд не только прямых, но и косвенных методов использования энергии солнечного излучения, включая разработку эффективных стимуляторов фотосинтеза, использование энергии ветра, морских приливов или энергии рек.

## НАШЕЙ СТРАНЫ И МИРА

# НАВСТРЕЧУ XVIII СЪЕЗДУ ВЛКСМ



## ЗДЕСЬ СХОДЯТСЯ МИРЫ

ОЛЕГ ФРАНЦЕН, наш спец. корр.

Есть гипотеза, согласно которой вселенная пятниста, как шкура леопарда: участки вещества чередуются с антивеществом. От этого предположения дух захватывает. Еще бы: ведь, возможно, где-то по соседству с нашим миром существует такой, где все наоборот, все зеркально. И боязно немного: вдруг эти два антипода сойдутся, как лед и пламень, и тогда не будет ни льда, ни пламени — все погибнет в колоссальном аннигиляционном взрыве!

Чуткие «уши» физических приборов прослушивают космос — не слышно ли шороха антимиров, зоркие «глаза» телескопов высматривают — не вспыхнет ли где-нибудь аннигиляционный костер. А она, эта магическая граница между двумя мирами, которую ищут в необозримых просторах вселенной, быть может, проходит рядом с нами.

### Принцип „конструктора“

Все идет от них — невидимых, зато несметных полчищ элементарных частиц. Они водят свои бесконечные хороводы, объединяясь на ходу в ядра, атомы, молекулы, вещество...

Поначалу, когда ученые только открыли элементарные частицы, казалось, что существует всего несколько их сортов, из которых и складывается величайшее разнообразие мира. Это было логично, в этом проглядывал излюбленный прием природы: используя скупой набор элементов, бесконечно их комбинировать. Так же, как из нескольких деталей детского конструктора можно собрать и стул и самолет...

Однако простейших «кирпичиков» материи становилось все больше и больше, они появлялись в экспериментах, словно грибы после дождя. Больно уж сложным получался этот элементарный мир! Исследователи всполошились и начали искать объяснение. И нашли: элементарные частицы, в свою очередь, состоят из каких-то еще более мелких частиц, и вот тех-то уж действительно много.

Так появились на свет божий кварки — их предложил ученому миру американский физик Гелл-Манн. Они оказались очень удобными частицами: можно было придумать не только их название, но и численность, а также все характеристики — чтобы свести в рассуждениях и расчетах концы с концами. Крутили и так и этак, наконец сошлись на том, что несколько кварков с определенными свойствами вполне могут составить в комбинациях все имеющиеся элементарные частицы. О, как возликовали физики!

Увы, праздник слишком затянулся. Пора бы уже в будничных экспериментах «отлавливать» кварки и как следует их изучать. А они не попадают в сети, расставленные исследователями, и все тут! Чрезмерно стеснительные частицы ведут себя так, как будто их просто не существует... А может, так оно и есть?

В общем, энтузиасты по-прежнему настойчиво преследуют кварки; но многие ученые уже разочаровались в них (а некоторые вообще никогда их не признавали). Исследователи разрабатывают и другие версии. «Безумную» идею высказал доктор физико-математических наук, про-

фессор Иосиф Шапиро из института теоретической и экспериментальной физики. Эта идея заразила вскоре и его учеников, молодых ученых Олега Далькарова, Людмилу Богданову и Бориса Кербикува.

### Лирик становится физиком

Разными путями пришли они в одну и ту же науку.

Короче, прямее этот путь оказался у Богдановой. В школе у нее появился странный для девочки интерес — к атому. Сверстницы заводили бесконечные разговоры о моде, о кино и актерах, старались не пропустить ни одного нового фильма, а Люда прилежно ходила на занятия кружка по атомной физике, вели который студенты физфака МГУ. Она сэкономила год, досрочно сдав выпускные экзамены в школе, и поступила в Московский физико-технический институт, в группу физики высоких энергий.

Далькарову очень нравились и химия и физика. Выбрал последнюю — решил поступать в МФТИ. На старших курсах увлекся элементарными частицами: ведь это основа основ материи, здесь масса таинственного, будоражащего воображение, здесь открытие следовало за открытием — одно важнее другого. С новой идеей Олег познакомился также до окончания института — первым из тройцы.

А вот Кербикув выкинул в своей жизни замысловатое коленце. Он вообще-то собирался стать скульптором. Данные его — а Борис, зани-

маясь в кружках, проявлял незаурядные способности, участвовал в выставках и получал награды — обнадёживали. Но в старших классах в явном лирике вдруг проснулся физик. Дело дошло до того, что Борис решил перейти в спецшколу при Академии педагогических наук СССР на физическое отделение.

Столь резкий поворот вызвал опасения: не придет ли вскоре разочарование, а вслед за ним неудачи, крах надежды? Но этого не случилось. Интерес юноши к науке все возрастал. Было бы преувеличением, пожалуй, сказать, что учился он играючи. Но, во всяком случае, он впитывал сложнейшие премудрости жадно, как губка, а главное, с большим удовольствием. И вот результат — спецшкола закончена досрочно, без особого напряжения удалось поступить в Московский инженерно-физический институт. Изучением элементарных частиц Кербилов занялся еще студентом.

И вот теперь Борису вместе с новыми его товарищами предстояло, опираясь на строгие законы науки, нарисовать совершенно необычную картину, достойную вдохновенной фантазии художника. Самое странное: его новым товарищам-теоретикам подобное занятие не казалось чем-то сверхнеобычным. Похоже было на то, что лирики, хотя и мало смыслящие в физике, каким-то образом сумели еще до появления Кербилова в этой науке навязать ей свои правила. Ну что ж, тем лучше для Бориса! Ведь лирик в нем отнюдь не умер...

## В чужом обличье

Идея была такая: элементарные частицы могут состоять из нуклонов и антинуклонов. Если вспомнить, что нуклоны — это протоны и нейтроны, из которых построены атомные ядра, то получается вроде бы абсурд: ядра могут быть тождественны частицам. Иначе говоря, целое будет равно своей части!

Но давайте разберемся. У нас ведь не обычные ядра, а из нуклонов и антинуклонов, то есть из протонов, антипротонов, нейтронов и антинейтронов. Свойства частиц-антиподов могут в принципе заставить ядро проявлять себя как частица.

Проще всего это объяснить на примере с электрическим зарядом. У протона и антипротона он противоположен. Естественно, если эти частицы окажутся в одном ядре, их заряды нейтрализуются. И будет казаться, что нет ни той, ни другой частицы, а есть какая-то третья: в два раза тяжелее, чем каждая из них, зато совсем без заряда.

Представляете: на самом деле — ядро, а наблюдатель воспринимает

его как частицу! Слово маска надето... Но может ли существовать такое замаскированное ядро? Вот это-то ученый мир начисто отвергал: ведь частицы находятся в ядре на чрезвычайно малом расстоянии, поэтому мгновенно произойдет аннигиляция.  $10^{-24}$  секунды — вот за сколь ничтожное время уничтожат друг друга нуклон и антинуклон. Ядро взорвется, не успев родиться!

Это суждение и взялись оспаривать Богданов, Далькаров и Кербилов. Предположение было такое: ядерные силы могут не позволить частицам сблизиться на смертельно опасное для них расстояние. Ребята засели за сложнейшие расчеты.

И вот тут очень пригодилась разносторонность знаний, которую настойчиво воспитывал в ребятах учитель. Сам он человек универсальных научных знаний, и его ученики постоянно видят, какие большие преимущества это дает.

По ходу дела пришлось создавать новые методы расчетов. Карандаш и бумагу сменяли электронно-вычислительные машины и перфокарты. И вот желанный результат: доказано, что непримиримые, казалось бы, враги могут все-таки ужиться в одном ядре (см. рисунок).

Чтобы произошла аннигиляция, частицы-антиподы должны подойти друг к другу на  $10^{-14}$  сантиметра. Но точные расчеты показали, что внутриядерные силы вполне могут удерживать частицы и античастицы на  $10^{-13}$  сантиметра. Казалось бы, велика ли разница! Однако она в корне меняет дело. На таком расстоянии противники не причинят вреда друг другу. Они стремительно вращаются вокруг общего центра тяжести, и все это выглядит так, как если бы распаленные турнирной борьбой рыцари бешено мчались по кругу, тщетно пытаясь достать друг друга копьями через барьер. (Настоящие рыцари, конечно, направились бы в этом случае навстречу друг другу, но частица так просто повернуть вспять не может.)

Однако роковые силы притяжения исподволь расшатывают барьер, и вот он после тысячи оборотов рушится. Разъяренные рыцари сталкиваются лицом к лицу. Короткая ожесточенная схватка — и оба падают замертво. Нуклон и антинуклон гибнут, распадаясь на более мелкие частицы — пионы.

Неизбежная гибель вполне нормальное явление в элементарном мире. Вопрос в том, насколько быстро это произойдет. Так вот, расчеты показали, что пара частица — античастица должна существовать  $10^{-20}$  секунды. В десять тысяч раз дольше, чем думали скептики! Это уже внушительный срок по меркам микромира. Дело сделано: нуклон-антинуклонное ядро успело заявить

о себе. И успело проявить себя как частица.

Итак, молодым ученым удалось заметно упростить запутанный мир элементарных частиц. Теперь значительная их доля — это нуклоны (протоны и нейтроны), антинуклоны (антипротоны и антинейтроны) и их комбинации. Экс-скульптор Кербилов и его товарищи уже «слепили» (на основании точных расчетов) несколько ядер-оборотней. От простой пары нуклон — антинуклон они перешли к более сложным образованиям: два нуклона и один антинуклон, два нуклона и два антинуклона. На кончике пера готовы родиться и другие ядра. По сути дела, все это тяжелые мезоны и барионы.

Исследователи предсказали свойства ядер-оборотней: их спектр, продукты распада, особенности аннигиляции. Очередь была за экспериментаторами. Подтвердят ли они теоретические расчеты или повторится история с кварками?..

## Счастливым „лишним“ квант

К счастью, долго ждать не пришлось. Ведь экспериментаторы получили недавно в свои руки инструмент, с помощью которого можно было проверить экстравагантную гипотезу московских теоретиков. Это пучки антипротонов.

Впрочем, самая первая проверка произошла случайно. В Брукхевенской национальной лаборатории (США) собрались проверить закон зарядовой независимости. Суть его в том, что ядерные силы безразличны к электрическим зарядам нуклонов. Из этого следует (подробности мы в данном случае опустим), что при аннигиляции нуклона и антинуклона нейтральных пионов появится столько же, сколько отрицательных и положительных, вместе взятых. Поскольку нейтральный пион зарегистрировать трудно, решено было ловить два гамма-кванта, на которые он распадается.

Экспериментаторы обстреливали пучками антипротонов дейтериевую мишень. А когда посмотрели результаты, то с удивлением обнаружили, что у них не сходятся концы с концами. Гамма-квантов оказалось гораздо больше, чем ожидалось. Причем «лишние» кванты несли довольно большую энергию — примерно 100 миллионов электрон-вольт (МэВ). Но ведь именно эту энергию называли среди всего прочего Богданов, Далькаров и Кербилов! Квант с такой энергией испускают частица и античастица перед тем, как образовать псевдоядро.

[Окончание на стр. 23]



**В** предгорьях Заилийского Алатау, недалеко от города Иссык, археологическим отрядом Института истории, археологии и этнографии раскопан большой могильник диаметром около 60 м и высотой в 6 м. В погребальной камере обнаружены останки человека и более 4 тыс. золотых предметов. Богатство воинских доспехов, множество домашней утвари, украшений дают основания предполагать, что здесь был погребен какой-то знатный витязь. На золотых украшениях искусной рукой неведомого мастера изображены снежный барс, лошади, птицы, лоси, горные козлы и другие животные.

На снимке: золотые украшения, найденные при раскопках, которыми были покрыты головной убор, одежда и обувь захороненного воина.

#### Алма-Ата

**В** производственном объединении тепловозостроения создан уникальный железнодорожный транспортер сочлененного типа (см. снимок). Общая длина его платформы 63,5 м. На меньшей площади не уместятся предназначенные для перевозки на нем турбогенераторы, мощные трансформаторы, крупные энергоблоки и другие большегрузные агрегаты. Опи-

рается транспортер на 32 оси, передвигается с полной нагрузкой (500 т) со скоростью 80 км/ч.

#### Ворошиловград

**П**рошла приемные испытания и утверждена в производство аппаратура САТ — скважинный акустический телевизор. Он служит для передачи изображений с больших глубин буровых скважин. Создаются эти изображения ультразвуком. Сердце прибора — пьезоэлектрический преобразователь, совмещающий функции излучателя и приемника коротких ультразвуковых импульсов. При вращении его в скважине, отраженные от стенок и окружающих пород, они передаются на поверхность, высвечиваются линией переменной яркости на экране кинескопа и регистрируются на фотопленке. По этим снимкам специалисты не только могут изучать осадочные породы, их состав, условия образования, но и определять техническое состояние обсадной колонны, ее муфтовых соединений, видеть трещины, каверны, следы буровых долот и т. д.

Подсчитано, что экономический эффект от внедрения одного комплекта САТ составит не менее 50 тыс. руб. в год.

#### Уфа

**Н**е так давно коллективом ученых и инженеров институтов Академии наук СССР — Физического имени Лебедева и Института химии — созданы волоконные световоды с ничтожным затуханием и широкой полосой частот передаваемых сигналов. По сравнению с выпускаемыми в настоящее время промышленностью световодами затухание сигнала уменьшено более чем в 500—600 раз. Волоконные световоды делаются из тонкой стеклянной нити диаметром в сотые и даже тысячные доли миллиметра, покрытой оболочкой. Показатели преломления сердцевины и оболочки подобраны так, что свет распространяется в них за счет полного внутреннего отражения на их границе.

Стеклянные волокна в десятки раз увеличивают быстродействие ЭВМ, работают в системах связи, с их помощью медики «заглядывают» в пищевод, желудок и другие внутренние органы пациентов.

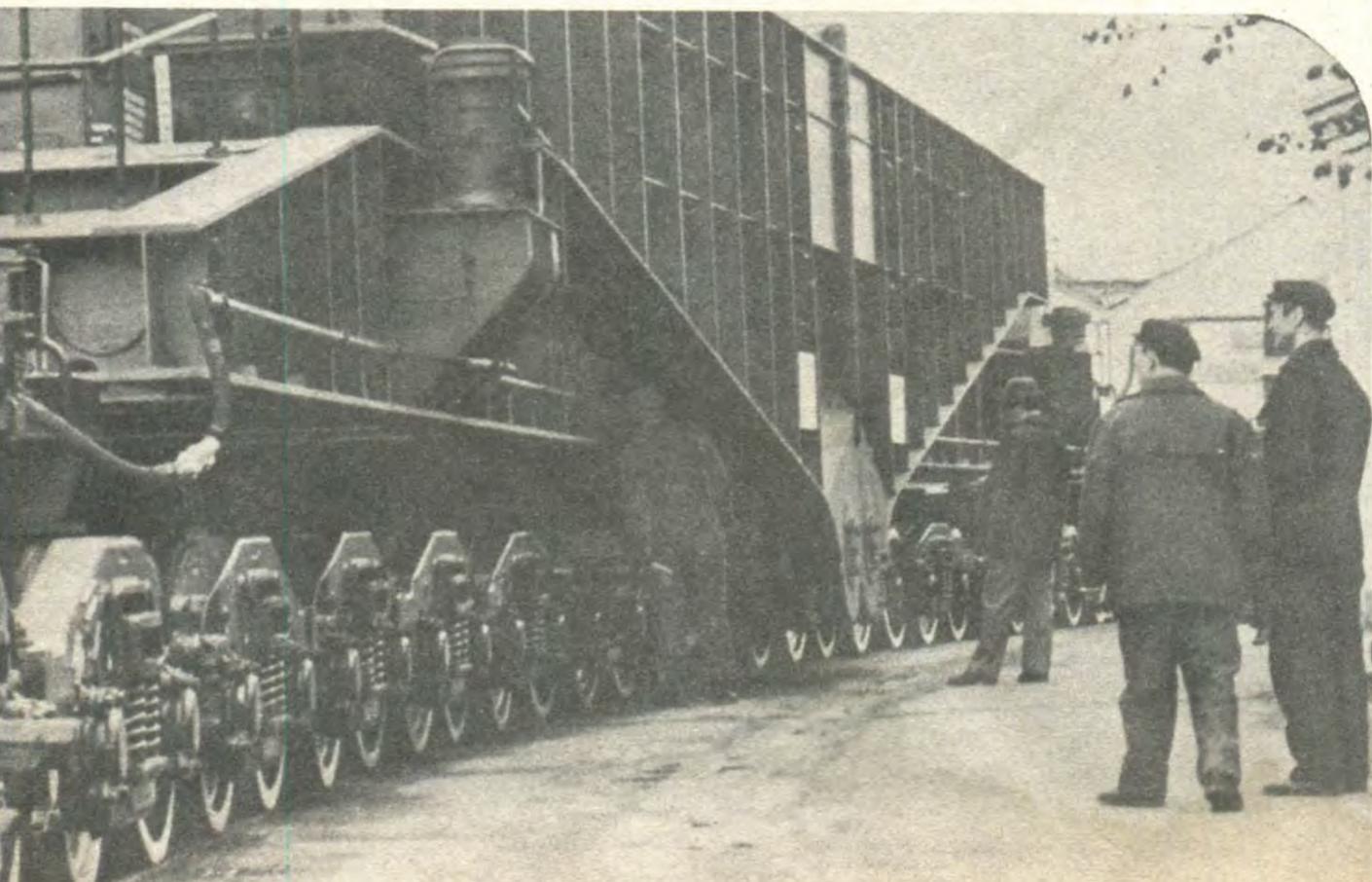
#### Москва



**П**роектная глубина исследовательской суперскважины — 15 км. С ее помощью будут изучаться земная кора, состав ее пород, их свойства, температурный режим. Комплекс оборудования для сверхглубокой скважины создан конструкторами и рабочими Уральского завода тяжелого машиностроения. По своей технической оснащенности буровая напоминает современный завод. Занимает она ни много ни мало 9 га, разместившись недалеко от города Саатлы. Стальная громада 68-метровой вышки способна удерживать груз почти в 500 т, то есть как раз столько, сколько весит колонна труб, поднимаемая для замены отработанного инструмента. Мощные насосы будут подавать 10 м<sup>3</sup> промышленной жидкости в секунду.

#### Саатлы

**В**одолазы, снаряженные криолангом, смогут пробыть под водой в 4 раза дольше, чем с аквалангами. Криоланг — аппарат с запасом жидкого воздуха или жидкой воздушно-кислородной смеси. Прежде чем достичь



легких человека, смесь из системы отбора проходит через клапан, стабилизирующий давление. Клапан пропускает жидкую смесь в систему трансформации, но прикрывает доступ образовавшемуся газу обратно в трубопровод отбора.

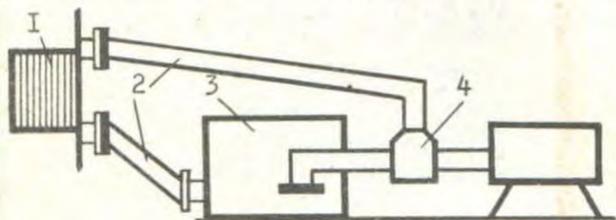
При расходовании запаса жидкой смеси равновесие аппарата поддерживается компенсатором плавучести.

Криоланг предназначен для технических, исследовательских и спасательных работ на глубине до 45 м.

#### Киев

Накипь в отопительных установках часто устраняют довольно варварским способом. В котле прорезают окно соответствующих размеров, которое после очистки внутренней поверхности котла скребками и щетками заваривают.

В полевых условиях некоторые геологические и изыскательские партии решают эту задачу более современными химико-термическими средствами, с успехом заменив ручные механизмы и вытеснив сварочные работы. Собирается очистительная установка из отопительных элементов

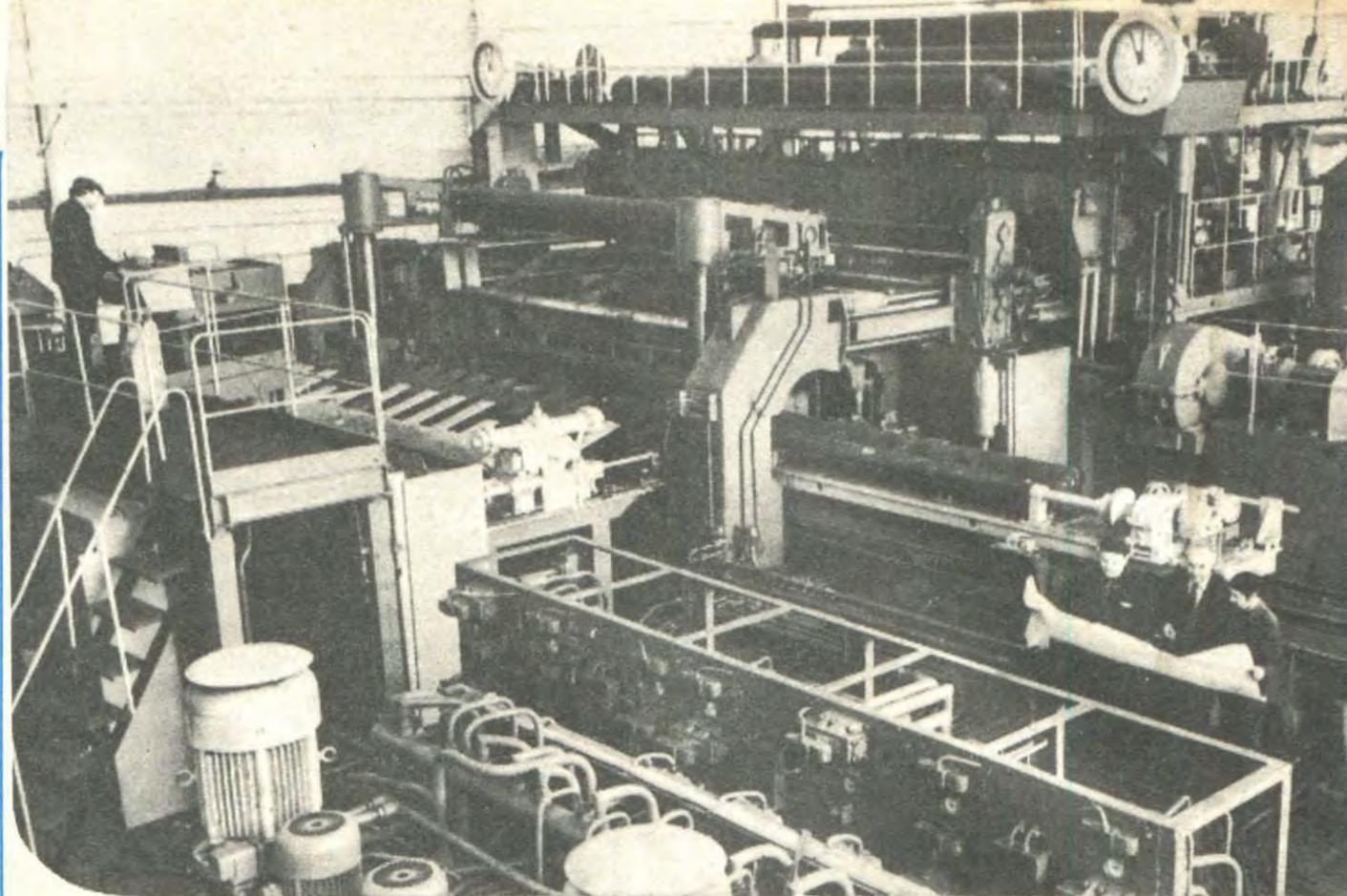


(1), взятых с буровой, шлангов (2), бака (3) и центробежного насоса (4). Бак заливают горячим 5%-ным раствором соляной кислоты и на четыре часа включают насос. Накипь разъедается непрерывно циркулирующим подогретым раствором, а в конце процесса очистки смывается сначала горячей, а затем холодной чистой водой.

#### Новокузнецк

Задерживать снег раз в 15 дешевле, чем убирать его с железнодорожных насыпей. Лесные защитные полосы во многих районах страны справляются со своей ролью не лучшим образом — в сильные бураны деревья забиваются снегом, и уже к середине зимы дороги заматают сугробы. Оптимальную схему лесопосадок нашли коллективы службы пути и геофизической станции Западно-Сибирской железной дороги, награжденные за многолетние изыскания дипломами второй степени ВДНХ. Теперь насаждения тянутся вдоль дорог не густой сплошной полосой 80-метровой ширины, а двумя узкими неплотными шеренгами, разделенными между собой 50-метровым пространством. Редкие деревья не препятствуют несущемуся бурану, но сбивают скорость ветра, снег не забивает их, а ложится между полосами, не достигая дорог.

#### Бердск



Опытная формовочная машина АТМ-5 спроектирована в московском СКБ «Асбоцеммаш», построена на могилевском заводе «Строммашина» имени 50-летия Октября, а работать на ней предстоит цементникам Амвросиевского комбината. По мощности АТМ-5 затмила всех своих предшественниц, выпущенных заводом до сих пор. Ее годовая производительность 2 тыс. км асбоцементных труб. Она выдает их отрезками длиной в 5 м, диаметром от 200 до 500 мм, могущими выдерживать давление до 15 атм. Обслуживают машину всего два оператора.

#### Могилев

На международной выставке «Железнодорожный транспорт-77» большой интерес вызвала советская автоматическая система «Экспресс». Она управляет билетно-кассовыми операциями, то есть учитывает количество свободных мест в поездах, выдает информацию пассажирам и кассирам, определяет стоимость проездов, подсчитывает денежные суммы в кассах и в пунктах продажи билетов. В сутки «Экспресс» может обслужить до 1000 билетных касс.

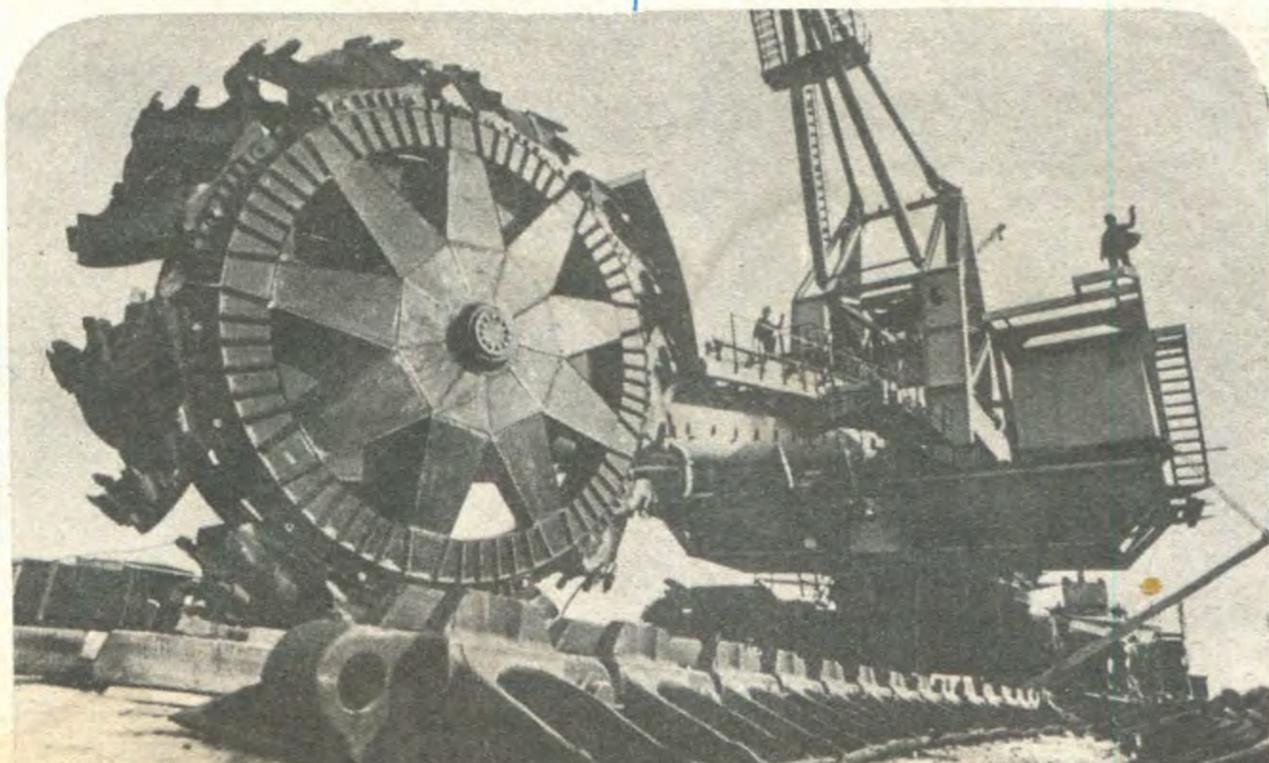
#### Москва

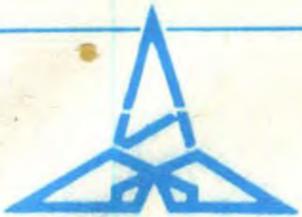
Разрез «Богатырь» — крупнейший не только среди месторождений производственного объединения «Экибастузуголь», но и в стране. На добываемом здесь топливе работают Троицкая, Ермаковская, Рефтинская, Верхне-Тагильская и многие другие электростанции и теплоцентрали. За пятилетку на угольном месторождении будет введено в эксплуатацию семь новых роторных экскаваторов.

На снимке: сборка одного из них — экскаватора ЭРП-1250, созданного коллективом Донецкого машиностроительного завода имени Ленинского комсомола Украины. Диаметр роторного колеса этого гиганта с 9 навешенными ковшами — 6,5 м. За одну минуту колесо делает 8,5 оборота, зачерпывая от 1000 до 2500 м<sup>3</sup> породы в час (в зависимости от ее твердости). Общая мощность двигателей, установленных на экскаваторе, 2000 кВт.

«Богатырь» расширяется. За десятую пятилетку добыча здесь возрастет в 1,6 раза и достигнет 50 млн. т. А все месторождения Экибастуза дадут к 1980 году 74 млн. т угля и будут питать пять новых ГРЭС общей мощностью 20 млн. кВт, строительство которых намечено завершить в Казахстане к 1990 году.

#### Экибастуз





ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ  
«ИНВЕРСОР»

Доклад № 69

ЛУННЫЙ  
ПОРТРЕТ  
ЗЕМЛИ?

ТАТЬЯНА МАСЕНКО, инженер  
г. Тбилиси



Некогда Аристотель уверял: на Луне отражаются земные облака. Сейчас, конечно, можно лишь посмеяться над подобными измышлениями. Но все же: не распространяется ли влияние Земли на Луну настолько, что на ней, скажем, как-то «отражаются» ну хотя бы... земные материки? Вот считает же В. Нейман (см. его книгу «Луна». М., «Знание», 1969), что резкая асимметрия спутника нашей планеты, сосредоточение львиной доли «морей» на одной лишь видимой его стороне отнюдь не случайны, а вызваны воздействием Земли.

Попробуем проанализировать этот вопрос подробнее, с позиции морфологии.

Работая геодезистом, я довольно часто пользовалась приборами (теодолитом, кипрегелем), увеличивающими в 25—30 раз. В свободные минуты я наводила зрительную трубу на Луну. Незначительное оптическое увеличение не позволяло рассмотреть детали ее поверхности, но это оказалось и к лучшему. Любуясь неземным пейзажем, я все больше приходила к мысли, что по своим общим очертаниям лунные «морья» очень уж напоминают наши материки. Иными словами, приподнятым участкам Земли явно соответствовали крупные впадины Луны, существовала, так сказать, межпланетная связь «выпук-

лость — вогнутость». Причем связь эта обратная не только для уровней сопоставляемых участков (поднятие—опускание), но и для их месторасположения (то, что на Земле восточная долгота, на Луне — западная, и наоборот). Так, основная западная группа «морей» (Океан Бурь и другие) схожа по конфигурации с Азией. Море Дождей напоминает Европу, а Море Облаков — южную оконечность Африки. Более же малочисленная восточная группа «морей» (Ясности, Спокойствия) представляется мне аналогами соответственно Северной и Южной Америки (см. рис.).

Правда, меня смущала некоторая несогласованность. Например, около северного полюса Луны расположено Море Холода, а восточнее «америки» — Море Кризисов и Море Изобилия. Да и сами «америки» находятся слишком близко от «европы», да же смыкаются с ней.

И тут-то я вспомнила о гипотезе А. Вегенера: нынешние материки — это расплывшиеся в разные стороны осколки одного палеозойского суперконтинента Гондваны (см. «ТМ» № 10 и № 11 за 1976 год, № 1 и № 3 за 1977 год). Значит, на Луне запечатлен лик древней Земли! После этой догадки объяснить остальное стало куда проще. Как известно, северная часть Атлантиче-

Поверхность Луны — зеркальное (и уменьшенное) отображение поверхности Земли? Такая мысль нелегко приходит в голову, когда сопоставляешь очертания лунных «морей» и земных материков. Сделаем мысленный эксперимент: возьмем пластилиновый шар (модель Луны) и прижмем к нему рельефную карту древней Земли (составленную согласно гипотезе А. Вегенера). Выпуклости планеты почти точно войдут в вогнутости спутника. Случайно ли это?

ского океана образовалась гораздо позже южной. Еще примерно 25 млн. лет назад здесь был сплошной «мост» суши, перекинутый из Европы через Гренландию в Северную Америку. Надо думать, что с перерывами эта полоса шла и по Арктике (недаром же бытуют легенды о Земле Санникова). Если вспомнить обо всем этом, то становится понятным, чему соответствовало Море Холода.

А Море Кризисов и Море Изобилия — откуда они? Многие геологи допускают, что в далеком прошлом в Тихом океане была суша. Видимо, ее остатки — Галапагосские острова, остров Пасхи и другие. Вот эту сушу и «сфотографировала» Луна.

На мой взгляд, выявление подобных закономерностей в рельефах близлежащих планет может представлять как теоретический, так и практический интерес.

# ФИЗИЧЕСКОЕ ПОДОБИЕ

**ВЛАДИМИР НЕЙМАН,**  
кандидат геолого-минералогических наук, ученый секретарь секции космического естествознания Московского отделения Всесоюзного астрономо-геодезического общества

Идея «копирования» форм земной поверхности Луной казалась бы сущей бессмыслицей, если бы не одно обстоятельство.

Пять лет назад мне уже довелось комментировать очередную доклад общественной лаборатории «Инверсор» (см. «ТМ», № 9 за 1973 год). Речь шла о так называемом «каркасе вселенной», отражающем, по сути, общую структуру космического пространства. Напомню: молодой сочинский скульптор Виталий Кабаченко подметил необычную динамику формирования земных пород (да и не только пород, но и облаков, звездной материи и т. п.) — они как бы обвиваются вокруг «прутьев» незримого физического каркаса. Причем, исходя из этой модели, неизбежно приходишь к выводу: противоположные части — «начало» и «конец» — любых образований должны быть неравноценны, полярны, что и наблюдается на практике. Беседуя с Кабаченко, я подумал: а не благодаря ли каркасу передаются те доселе неведомые сигналы, которые согласовывают «взаимоотношения» отдельных звеньев природы, «возвеличивают» одни явления и «глушат» другие, не дают возникнуть хаосу в природе? Этот эффект уже неоднократно описывался учеными (например, в моменты противостояний Земле Марса и Юпитера на ней в определенных зонах резко изменяется температура, а на Солнце в это время увеличивается количество пятен и протонных вспышек). Я предположил: каждая из групп «управляющих импульсов» по своему поляризована и идет, видимо, по плоскостям каркасной сети. А в ее узлах, где пересекаются, «фокусируются» три группы сигналов, вероятно, в ряде случаев за счет энергетических форм материи зарождается вещество (в других же случаях оно, напротив, исчезает). Так начинают «кристаллизоваться», расти планеты, звезды, галактики (в зависимости от «порядка» звеньев в каркасе).

Я вспомнил об этом предположении неспроста. Ведь именно с этих позиций можно как-то наметить путь объяснения странных совпадений в рельефах Земли и Луны, подмечен-

ных тбилиским инженером Татьяной Масенко. Если исходить из теории расширения Земли («ТМ», № 3 за 1977 год), то легко себе представить, что небесные тела, словно живые организмы, увеличиваются с ходом миллионолетий. Причем по мере своего роста, очевидно, они вовсе не замедляют, а обычно ускоряют свое вращение (благодаря притоку энергии извне, по каркасной сети). Этот пока еще спорный вывод косвенно подтверждается наблюдениями за «разнокалиберными» членами солнечного семейства: чем крупнее планета, чем более она выросла, тем скорее вращается вокруг оси. И надо полагать, в далеком прошлом сравнительно юные Земля и Луна крутились столь медленно, что период вращения планеты некоторое время равнялся периоду обращения вокруг нее спутника, благодаря чему Земля была обращена к Луне одной стороной.

Обитая тогда в единой каркасной системе, они находились в сходных условиях роста. За это-то время Земля и Луна и могли приобрести общие черты структуры. Учитывая же свойство полярности каркасной сети, можно предполагать, что это была зеркальная симметрия: против земных выпуклостей могли возникать лунные вогнутости, а правой доле (обращенного к Луне) земного полушария соответствовала левая лунного и наоборот.

Когда же происходили описываемые события? Изменение скорости вращения Земли можно определить по ряду косвенных признаков.

Я воспользовался данными по отклонению направлений водных потоков (рек, ручьев, временных стоков и т. п.) от первоначального их азимута в разные исторические эпохи. Ведь степень этого отклонения прямо связана с величиной кориолисовой силы, пропорциональной, в свою очередь, скорости вращения Земли. Посмотрите на полученный график. Из него следует, что интересующее нас медленное вращение Земли происходило ранее 1 млрд. лет назад (вращение Земли ускорялось вплоть до среднего карбона, то есть около 300 млн. лет назад, а затем снова стало замедляться).

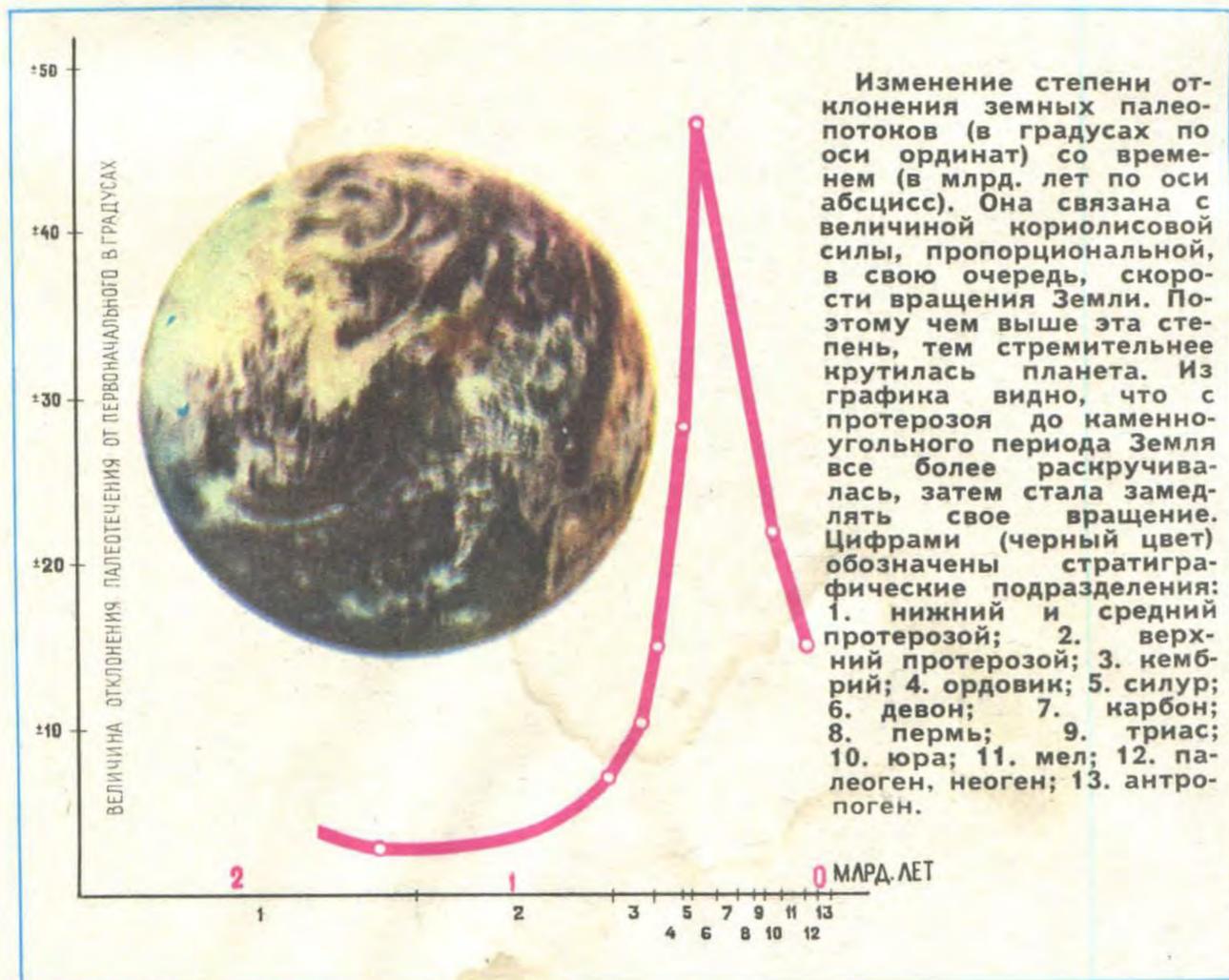
Вот тут-то и настала пора задуматься.

Ведь если даже придерживаться довольно уязвимой вегенеровской концепции, гипотетическая Гондвана «раскололась» сравнительно недавно — каких-то 200—250 млн. лет назад, то есть тогда, когда «согласование» растущих земной и лунной структур, по нашему мнению, завершилось.

Спрашивается, что же подметила Масенко — просто ли случайное совпадение в конфигурации «морей» и материков?

Нет, сообщение ее, по существу, глубже.

Оно заставляет углублять вопрос о связях Земля — Луна, обращаясь, однако, не к новейшим, а древним структурам этих небесных тел — тел, что формировались некоторое время в одинаковых условиях и имели, видимо, много общего.



# Фантасты мира о будущем человека



АЛЕКСАНДР КАЗАНЦЕВ

Александр Петрович Казанцев родился в 1906 году в городе Акмолинске, ныне Целинограде. Окончил Томский технологический институт в 1930 году. Работал главным механиком Белорецкого металлургического комбината, затем в Москве — в научно-исследовательских и проектных организациях. В 1939 году был на Нью-Йоркской международной выставке «Мир завтра», где работал в советском павильоне. Получил в 1936 году первую премию Всесоюзного конкурса научно-фантастических сценариев. По своему сценарию написал ставший знаменитым роман «Пылающий остров» (1940). После возвращения из Америки написал роман «Арктический мост» (1941), символизирующий сотрудничество между советским и американским народами. Прошел войну: начал солдатом и закончил в звании полковника. Руководил одним из крупнейших научно-исследовательских институтов. После окончания Великой Отечественной войны перешел целиком на писательскую работу, написав такие романы, как «Льды возвращаются», «Подводное солнце» («Мол Северный»), «Фазы», «Сильнее времени», повести «Лунная дорога», «Планета бурь» (экранизирована) и много рассказов. Его произведения переведены больше чем на 25 языков. В «Молодой гвардии» выходит его трехтомное собрание сочинений. В 1976 году на III Всеевропейском конгрессе научных фантастов в Познани (Польша) ему присуждена специальная международная премия по научной фантастике. Писатель работает сейчас над новым романом «Купол надежды», посвященным решению острых вопросов, стоящих ныне перед человечеством.

Ныне, как никогда, человечество устремлено в грядущее: социальные и научно-технические преобразования меняют лик планеты. Все пристальнее всматривается человек в будущее, все чаще стремится он заглянуть за линию мысленного горизонта. Что там, в тысячелетних далях, за гранью познанного? Рождение каких новых наук и областей знания можно вообразить себе? Какие направления научных поисков наиболее сильно повлияют на развитие человечества? Каким станет сам человек в далеком будущем!

Ответы на подобные вопросы — прерогатива научной фантастики. Вот почему редакция решила обратиться к крупнейшим советским и зарубежным фантастам с просьбой высказаться о будущем человека. И разумеется, о возможности контакта с иной цивилизацией. Ведь согласитесь, если встреча с инопланетянами — миссия почетная, требующая особой квалификации, то кому поручить ее, как не писателю-фантасту, не раз воспроизводившему это событие в своих творениях!

Итак, первая публикация.

## ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ, ИНТУИЦИЯ И ГРЯДУЩЕЕ

Среди вопросов, заданных редакцией, немало таких, которые волнуют фантастов и футурологов. И внешне самые невинные из них — о человеке, науке и обществе будущего — предмет споров и дискуссий, едва ли не самых ожесточенных.

Как же представить себе человека будущего?

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно прежде всего понять, в каком обществе ему придется существовать, ибо весь его облик, как внешний, так и внутренний, целиком зависит от выполняемого им труда, от влияния людей, воспитывающих его, живущих и работающих с ним совместно.

Поэтому на вопрос, каким мне представляется человек грядущего, я не задумываясь отвечаю — это будет человек коммунистического общества, общества, где исчезнут угнетение, несправедливость, голод и теснота, которыми грозят современному человечеству западные демографы и футурологи, часто экстраполирующие

развитие человечества, не принимая во внимание качественно иные условия его существования в коммунистическом обществе.

Принято говорить, что человек — вершина эволюции, носитель разума и клубок противоречий. Он создал технологическую цивилизацию, ныне угрожающую самому существованию жизни на планете. И не только ядерным оружием, но и губительным воздействием техники на среду обитания.

Казалось бы, здесь звучит тревога за будущее. Однако этой тревоге противостоит оптимистическое начало, которое не может не повлиять на ход истории. Оно рождено идеей создания коммунистического общества, общества без войн и эксплуатации, расцвета всех возможностей человека, достигающего высшего счастья.

Если осмелиться заглянуть в то далекое грядущее, в котором человек не одно тысячелетие проживет, то кого мы там увидим?

Есть мнение, что цивилизация и без ядерных бомб якобы уничтожит человека на Земле. Оно принадлежит члену-корреспонденту Академии наук СССР профессору И. Шкловскому и профессору Калифорнийского политехнического института М. Минскому.

И. Шкловский рассуждал так: поскольку энерговооруженность человечества растет по экспоненте, то, пользуясь экстраполяцией и продолжая ее в будущее время, можно сделать вывод: «Существование биологических систем в среде, облада-

ющей колоссальными энергетическими ресурсами, было бы чрезвычайно трудным... вредное воздействие излучения, которое для нас фатально, для кибернетических систем не играет никакой роли», а потому: «...очень сильно развитые цивилизации должны быть не биологического, а скорее всего кибернетического типа...»

Мне уже приходилось на страницах печати вскрывать порочность посылок, приведших ученых к таким безответственным выводам. Ведь ниоткуда не следует, что кривую энерговооруженности можно экстраполировать в бесконечность! Природа не знает беспредельных процессов, все в ней происходит по закону насыщения, начиная с образования звезд и планет и кончая утолщением голода и жажды организмами. Никто не предложит заменить человека, испытывающего жажду, нефтяным баком, чтобы вместить побольше выпитой воды. Вода нужна человеку, чтобы только напиться ею, энергия — чтобы только удовлетворить свои нужды, и не больше! Неверная посылка, сводящаяся к тому, что не энергия существует для человека, а человек для энергии, приводит к абсурдным выводам, будто у человечества нет будущего! Конечно, никому из нас, верящих в животворное начало цивилизации, невозможно согласиться с этим!

С трибуны III Всеевропейского конгресса научных фантастов (Познань, август 1976 г.) я подверг критике эти лишь с виду научные прогнозы. И ни один из моих западных коллег не возразил мне, ни один, кроме... моего сотоварища по советской делегации, бывшего фантаста (ныне в этом жанре не пишущего) Е. Парнова. Его аргументы в пользу конца человеческой цивилизации привели в недоумение делегатов конгресса, поскольку заключались лишь в перечислении научных званий тех, кто в Бюраконе присутствовал при этой произвольной экстраполяции.

Но советские читатели никогда не утратят веру в будущее человечества, которое переживет любой сложный период своего развития и не допустит ни военных нейтронных, ни глобальных сверхэнергетических бомб, уничтожающих все биологические системы.

Каким он будет, этот человек? Не превратится ли он в «мозги на щупальцах» или, как заметил академик Колмогоров, не предвидя, что его воспримут всерьез, в «плесень на камнях»? Нет! Тысячу раз нет! Только труд и органы, способные к труду, породили разум. Потому, не сомневаюсь, человек будущего останется человеком. Красивым, сильным, умным, чутким, более полно-

ценным, чем его современные предки. И не с гигантской головой, вмещающей непомерно разросшийся мозг. Едва ли убедительно судить об умственных способностях по весу мозга.

Скажем, африканские пигмеи отнюдь не глупее своих рослых соседей. А если брать примеры из природы, то можно вспомнить дога и карликового пинчера, вмещающегося на ладони. Их «умственные способности» (в собачьем диапазоне) не отличаются.

Если же говорить о человеке, то можно иметь в виду, что мозг современного человека «задействован» на какие-нибудь четыре процента, а все остальное — резерв, ждущий своего применения. Великий Пастер был выдающимся ученым. Однако после его кончины вскрытие показало, что в результате перенесенной им тяжелой болезни одна половина мозга у него не работала. И все свои огромного значения научные работы он сделал с помощью лишь одного мозгового полушария.

Поэтому я не предвижу на ближайшие тысячелетия коренных отклонений человека от эталона, воплощенного в древнегреческих статуях. Скорее могу предположить приближение будущего человека по красоте и сложению к белоамраморным шедеврам древности.

Однако во многом человек окажется другим. И не по внешности. Мозг его наверняка будет использован более полно. Память, в том числе и генная (переданная по наследству от предков), скажется ошутимее, чем мы даже можем себе представить.

Опять обращаясь к Природе, вспомним о бобрах, «от рождения умеющих строить плотины», чему человека учат в институтах. Кое-что из знаний предков люди научатся передавать потомкам. Человек грядущего избавится от болезней, живя не тридцать-сорок лет, как древнегреческие красавцы, а обретя предельное долголетие (но не бессмертие!). Бессмертие человечества — в животворной смене поколений. И никогда не осуществится насилие над Природой, когда человек якобы обретет бессмертие, научившись по некоему «проекту Фауст» заменять изношенные органы другими! Никогда человечество не откажется от детей, детства, юности, любви и красоты человеческих отношений!

Человек грядущего, используя все возможности своего мозга, привлекая в помощь «мыслящие» машины, прообразы которых служат нам и сегодня, вместе с тем и нравственно превзойдет многих наших современников, походя лишь на лучших из них. Моральный кодекс коммунистического общества с первых лет жизни войдет в плоть

и кровь человека, похожего на нас.

И в самом деле: новорожденные младенцы в грядущих тысячелетиях вряд ли будут отличаться от современных больше, чем рожденные при египетских фараонах. Как же из одинаковых младенцев в наше, в грядущее коммунистическое время за тот же срок созревания будут вырастать люди, нравственно иные?

Это станет возможным благодаря тому, что ВОСПИТАНИЕ, КОММУНИСТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ сформирует человека грядущего!

И потому воспитание при коммунизме поднимется, как я представляю, до первой задачи общества. Науку о воспитании тогда признают более важной, чем все другие научные области.

И конечно, она обопрется прежде всего на генетику, развитие которой позволит влиять на наследственность, устраняя у вновь появившихся на свет и болезненные признаки, и дурные наклонности.

И несомненно, что сама природа отношений между людьми коммунистического общества будет решающим элементом воспитания.

Человека человеком делает человек. А человека грядущего создает коммунистическое общество!

Но какие же науки будет развивать этот новый, здоровый, сильный и высоконравственный человек?

Те, которые дадут ему возможность жить наиболее полно, красиво, ярко.

Думаю, что немалую роль в его жизни сыграет химия, которая в состоянии перевести его от архаического добывания пищи путем уничтожения животных и растений (этих «живых машин» с коэффициентом полезного действия десять процентов!) к получению питательных продуктов из первоэлементов (из земли и воздуха), как мечтали Тимирязев и Менделеев. Освобожденные земные просторы превратятся в цветущие сады и парки, по которым расселятся из городских теснин люди коммунизма, обладая совершенными средствами транспорта и быстро переносясь куда угодно.

«Проклятые вопросы» о нехватке энергии и истощении природных запасов планеты снимет наука будущего, та ее область, которая займется вакуумом, заполняющим межзвездное пространство, этой материальной субстанцией, кванты которой, находясь всегда в возбужденном состоянии, содержат такую энергию связи (назовем ее вакуумной), использование которой навсегда закончит с энергетическим голодом.

Вместе с тем гармонично разовьются и все области техники, воплощающей в жизнь достижения науки.

И объединяющим началом всех наук коммунистического человечества станет отказ от жизни за счет других, высокогуманное отношение к себе подобным и ко всему живому, составляющему среду обитания.

И тогда, усиленный достижениями техники, в том числе и кибернетической, человек грядущего станет поистине всемогущим. И по-новому прозвучит проникновенная мечта К. Э. Циолковского о распространении разума во вселенной. На более высоком уровне продолжится начатое в наши дни устремление в космос. Будут обжиты новые миры, установлены контакты с иными цивилизациями близ других звезд.

Но существуют ли инопланетяне? Не одиноки ли мы во вселенной?

Величайшие мыслители всех времен и народов верили в существование разумной жизни на других планетах.

Около четырехсот лет назад на площади Цветов в Риме инквизиторы сожгли великого мыслителя своего времени Джордано Бруно за его мысль о том, что есть «люди» и на других землях близ иных солнц, светящих нам звездами.

К числу его единомышленников надо отнести прежде всего Фридриха Энгельса. Он писал в «Диалектике природы», что жизнь появится всюду, где условия будут благоприятствовать этому, и, раз появившись, разовьется, породив разумное существо, через которое природа познает саму себя.

Основоположник космонавтики К. Э. Циолковский писал: «Все фазы развития живых существ можно видеть на разных планетах, чем было человечество несколько тысяч лет назад и чем оно будет по истечении нескольких миллионов лет, все можно отыскать в планетном мире».

Эти взгляды разделял до недавнего времени и профессор И. Шкловский, написавший интереснейшую книгу «Вселенная, жизнь, разум». Он не только отстаивал существование разумных цивилизаций на других мирах, но в совместной книге с американским планетологом Карлом Саганом, изданной в Нью-Йорке, подсчитывал, что внеземные космонавты могли не менее десяти тысяч раз посетить Землю. На такое утверждение решился бы не всякий фантаст.

Однако в конце 1976 года И. Шкловский сменил свои убеждения. Он опубликовал в девятом номере журнала «Вопросы философии» статью «О возможной уникальности разумной жизни во вселенной». Любопытно, что публика-

ция статьи совпала с выходом очередного, не задержанного автором издания книги «Вселенная, жизнь, разум», прямо противоположной по высказанным в ней взглядам. Статья эта вызвала неблагоприятный для ее автора отклик в научных кругах. И на семинаре в Государственном астрономическом институте имени Штернберга новая концепция Шкловского была подвергнута резкой критике.

Однако, как это ни странно, появилась новая научная мода на «ортодоксальные взгляды», и к этим взглядам почему-то стали причислять и отрицание инопланетной жизни.

Отрицать проблему в науке — это самый антинаучный к ней подход! Можно вспомнить решение Парижской академии наук, принятое в конце XVIII века, о том, что метеориты с неба падать не могут, потому что камней там нет. И что это антинаучное мышление играло на руку церковникам и врагам Великой французской революции. К сожалению, в принятии такого решения принимал участие великий ученый Лавуазье. Но... спустя несколько лет на Францию выпал метеоритный дождь, и решение бессмертных членов академии было отменено ими самими.

Неужели же ревнителям высоких научных интересов нужно, чтобы на землю выпал «дождь космических кораблей», чтобы они убедились в возможности существования внеземного разума?

Но пока нет «дождя инопланетных кораблей», мы можем лишь вообразить себе встречу с инопланетянином.

Что сказать ему? Что он не существует и существовать не может, потому что этого не может быть никогда, как сказал бы чеховский автор письма ученому соседу?

Думаю, что, появившись на Земле инопланетянин, ему пришлось бы много потрудиться, чтобы доказать, что он не верблюд, а разумный обитатель иной планеты.

Но если бы мы узнали в нем гуманоида или еще какое-либо другое, но разумное существо, с которым могли бы обменяться мыслями, то я сказал бы ему, что нет для меня большей радости, чем узнать, что мы, земляне, не одиноки во вселенной. И еще сказал бы я ему, что подлинным проявлением высшего разума считаю отказ от уничтожения себе подобных и любых «биологических систем», составляющих нашу среду обитания.

— А как у вас? — спросил бы я его.

## УТРО

## ЗЕЛЕНОЙ

## ПЛАНЕТЫ

В начале нашего века в Финляндии, в деревне Лутахенде, поселился молодой человек с мягкой бородкой, со спокойными и простодушными глазами, с румянцем во всю щеку. Жил он на болоте, которое все — и дачники, и местные жители — именовали Козьим, в крохотной хибарке, упрятанной в лесу. Стены и углы своей комнаты он украшал кустами можжевельника, сосновыми и еловыми ветками, букетами папоротников, ярко-красными ягодами, шишками. А над дверью хибарки он приколотил дощечку с изображением лиловой кошки. И вскоре все стали называть лачугу «Кошкин дом».

«Посередине комнаты в «Кошкином доме» стоял белый, сосновый, чисто вымытый стол, украшенный пахучими хвойными ветками...» — пишет в своих «Воспоминаниях» Корней Чуковский. Молодой человек, поселившийся в лесу, в этом деревянном домишке с закоптелыми стенами, был тогда начинающим писателем, и никому еще не были известны его книги: «Хожение по мукам», «Петр Первый» и другие — просто потому, что они еще не были написаны.

В этом воспоминании об Алексее Толстом характерна одна деталь. Будущий известнейший писатель, оказывается, заключил с природой неразрывный союз. Не там ли, среди стен, увешанных сосновыми ветками и пушистыми листьями папоротника, посетили его простые и чистые, как цветы и травы, образы первых его героинь и героев?

Природа многолика, проявления ее порой таинственны — до сих пор она вдохновляет и поэтов и ученых. И законы гармонии, и законы физики открывают нам подлинность мира, помогают проникнуть в тончайшие механизмы природных процессов и явлений.

«Каждый год в мерном беге своем обращает Земля к Солнцу северное полушарие, — пишет профессор А. Серебровский, посвятивший жизнь разгадке извечных тайн жизни. — Тогда здесь ломают реки мертвые льды, и наступает весна. Как-то вдруг, почти неожиданно, туман-снегоед

залегает по лесам, что-то шелестит, каплет, журчит.

А когда ветер развеет клубы тумана, земля оказывается уже обнаженной, теплой, и кто-то торжественно вытаскивает из-под прелой листвы первый цветок... Верой в неизбежность весны крепка северная душа в декабрьском сумраке. Весной просыпается в нас что-то глубокое, основное — радостный остаток далекого прошлого. Хочется снова стать следопытом и птицеловом, бродить по зазеленевшим лугам, продираться сквозь чащи кустарников, лазить по болотам, моховым топям.

Нет, не смертный бой, не роковая схватка с природой ожидает нас в будущем.

Сквозь мглу будущих столетий человеку сегодняшнего дня греются не мертвые руины, не задымленные свержорода на месте

зеленых раздолий, не серая безликая пустыня.

Его дожидаются еще не разбуженные от векового сна просторы ледовых побережий и островов. Не там ли воплотится вековая мечта о союзе со всем цветущим и плодоносящим, не там ли человек будущего даст своим тысячелетним зеленым друзьям и спутникам «вторую попытку»? Наверное, об этом рассказывает полотно художника Г. Голобокова «В парке за 75-й параллелью» (внизу). Но чтобы легенда о вечной весне обернулась явью в ледовитых просторах, одной мечты, увы, недостаточно. И талантливый художник дает понять: воплощенная мечта — это прежде всего созидание. Пусть же расцветают рукотворные сады грядущего, овеянные пафосом благородной, смелой и чистой мечты!



ИВАН ПАПАНОВ

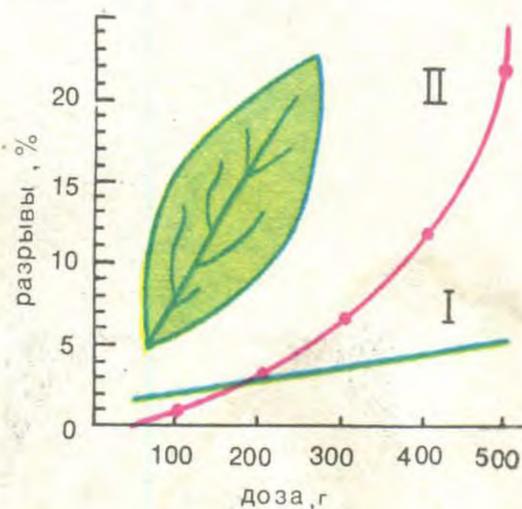




## На полях растения-мутанты

Рассказывает **ТАТЬЯНА ВАЛЕНТИНОВНА САЛЬНИКОВА**, заведующая лабораторией мутагенеза растений в Институте химической физики АН СССР.

Советскими генетиками созданы новые сорта важнейших сельскохозяйственных культур, например пшеница «Новосибирская-67». Удивительные «технические данные» новой пшеницы получены при помощи гамма-лучей. Доза в 5000 рентген оказалась достаточной для того, чтобы возникли мутации, определившие высокие качества новой пшеницы: урожайность около 40 ц/га, хорошая устойчивость к полеганию, пыльной головне, бурой и стеблевой ржавчине. С 1974 года «Новосибирская-67» внедряется в колхозах и совхозах Омской, Тюменской, Новосибирской областей. Это крупнозерная пшеница, и хлеб из нее получается вкусным. «Новосибирская-67» создана в Институте цитологии и генетики СОАН СССР.



Так выглядит зависимость частоты одиночных (I) и двойных (II) разрывов хромосом у всем известной традесканции от дозы облучения. Нечто похожее наблюдается у всех растений. Ученые ищут сейчас «мягкие» мутагены, но с высокой степенью воздействия на генный аппарат.

Облучение оказалось очень эффективным средством для получения устойчивых к болезням форм сельскохозяйственных культур. Советский ученый Н. Тарасенко получил мутанты картофеля, устойчивые к раку. Клубни облучались рентгеновскими лучами высокой интенсивности, частота мутаций составляла более трех процентов.

Как же объясняется действие лучей с большой энергией квантов на гены?

Под действием излучения в тканях организмов происходит ионизация. Электроны покидают отдельные атомы и переходят на новые энергетические уровни, объединяясь с электронными оболочками других атомов. Внутри молекул происходят перегруппировки. Возникающие при бомбардировке «тяжелой квантовой артиллерией» ионы делают молекулы, а следовательно, и хромосомы неустойчивыми, зыбкими образованиями. Облучения часто ведут к радикальной перестройке хромосом, например к разрывам.

Химические мутагены действуют более мягко, они чаще дают генные мутации: изменения не всегда удастся рассмотреть даже с помощью самого сильного микроскопа. Как-нибудь крохотная частица хромосомы отрывается от нее, «приклеивается» к другому месту — зарождается новое, подчас полезное свойство.

Очень сильные химические мутагены найдены и синтезированы в отделе химической генетики Института химической физики АН СССР профессором И. А. Рапопортом. Так, мутаген нитрозоэтилмочевина дал возможность сотрудникам Краснодарского НИИ сельского хозяйства создать яровой овес «Зеленый». Растение даже непохоже на овес: листья широкие, мощные. Это скорее новая сельскохозяйственная культура, по внешнему виду напоминающая кукурузу. Урожай зеленой массы — 400—430 ц/га. Налицо совсем новые признаки — устойчивость к засухам и весенним заморозкам. С 1976 года «Зеленый» «прописан» на полях страны.

Подсолнечник «Первенец» — подлинная творческая удача коллектива НИИ масличных культур. Впервые в сельскохозяйственной практике этот сорт не проходил государственных испытаний. Свойства его столь необычны, что для него было сделано исключение. По соотношению жирных кислот масло его удивительно близко к оливковому; олеиновой кислоты более 75%; до 1976 года — года рождения «Первенца» — цифра эта не превышала 30%. Химические мутагены помогли создать три сорта хлопчатника, устойчивых к вирусному заболеванию, буквально высушивающему растения, озимый сорт сибирской пше-

ницы, которой не страшны морозы, сахарную свеклу с повышенной сахаристостью. Все эти и многие другие сорта проходят сейчас государственные испытания.

Широким фронтом ведутся исследования за рубежом.

С помощью химических мутагенов в Венгрии выведены сорта пшеницы, устойчивые к ржавчинам, а в Индии и Японии — сорта риса, не поддающиеся многим грибковым и бактериальным заболеваниям. В Бразилии запатентованы мутанты фасоли, «равнодушные» к золотистому вирусу. Интересно, что на Филиппинах решить эту задачу пытались сначала методом гибридизации, столь хорошо известным всем селекционерам. Попытки оказались безуспешными. И только значительная доза гамма-лучей и обработка фасоли химическим мутагеном позволили филиппинским ученым избавиться от золотистого вируса.

Арсенал биологов постоянно расширяется, открываются новые химические мутагены, изучается их влияние на организмы совместно с излучениями разных длин волн. Современная физика и химия — это та точка опоры, которая позволяет ученым ускорить ход «зеленой революции» в биологии.

Записал Геннадий Владимиров

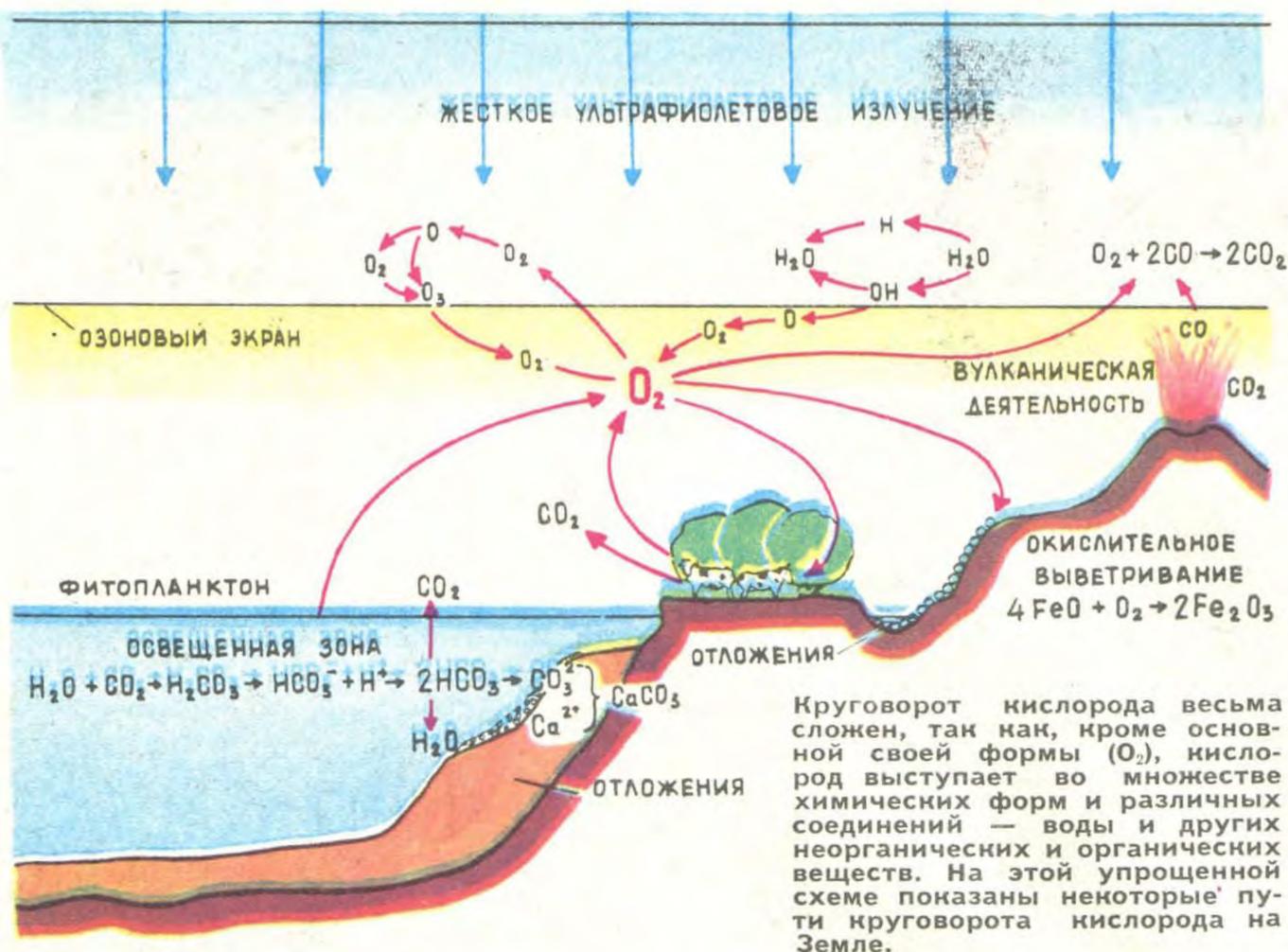
## Хватит ли внукам кислорода?

ВИКТОРИЯ КРАМОВА

Если мы будем такими же темпами сжигать горючие ископаемые, то нашим потомкам трудно будет дышать — такой прогноз дают специалисты, изучающие естественный баланс кислорода в биосфере. Уже за последнее десятилетие количество кислорода в атмосфере Земли изменилось на 0,02 процента. Возросшая производственная деятельность человечества потребовала огромного расхода свободного кислорода, идущего на многочисленные окислительные процессы. Около 20 млрд. т свободного кислорода тратится в год на сжигание горючих ископаемых. Добыча же их удваивается каждые 10—15 лет.

Свободный кислород поддерживает жизнь, но и сам он продукт жизнедеятельности. Каждый четвертый атом живого вещества — атом кислорода. Человеку в сутки нужен в среднем 1 кг пищи, 2 л воды и около 1 кг кислорода.

Почти весь кислород атмосферы биологического происхождения. Часть его превратилась в озон и защищает поверхность Земли от



проникновения некоторых жестких излучений. Кислород способен соединяться со многими элементами земной коры. В непрерывном круговороте биосфера обменивается с атмосферой и гидросферой водяным паром, кислородом и двуокисью углерода. Весь кислород атмосферы проходит через живое вещество примерно за 2000 лет. Быть может, последний выдох римского гладиатора стал сегодня вашим «вдохом» во время зарядки...

Исчерпаемы ли ресурсы свободного кислорода? Какие процессы и районы биосферы несут основную ответственность за поддержание кислородного баланса? Эти вопросы вызывают сейчас все больший интерес ученых, ибо без их решения немислим долгосрочный прогноз влияния деятельности человека на окружающую среду.

Доктор географических наук О. Добродеев попробовал сравнить затраты кислорода на окисление горючих ископаемых с количественным выражением других статей баланса кислорода в биосфере. Ученному удалось подсчитать количество свободного кислорода, выделяемого растениями суши. Затем было определено, сколько кислорода поставляет растительность океана. При этом оказалось, что выделение кислорода с единицы площади на суше значительно больше, чем в океане. Около половины всего кислорода биосферы производят территории, наиболее богатые влагой и теплом, — пояса Земли, близкие к экватору.

По подсчетам Добродеева, оказалось, что все растения Земли еже-

годно выделяют кислорода больше, чем расходуется в настоящее время при сжигании горючих ископаемых. Казалось бы, баланс не нарушен... Но «излишек» кислорода почти полностью расходуется на окисление отмирающей части живого вещества и в атмосферу не попадает. Правда, часть органического вещества успевает избежать окисления, будучи погребенной в осадочных породах. Оно-то и «экономит» кислород, составляющий приходную статью кислородного баланса биосферы. Любопытно, что больше всего свободного кислорода остается в результате захоронения органического вещества в озерах и реках. Следовательно, считает Добродеев, общепринятое представление, что основной поставщик кислорода — леса, оказывается неточным.

Скорость окислительных процессов возрастает с повышением температуры. Поэтому в экваториальном и тропических поясах отмирающее вещество окисляется почти полностью. Не случайно, кстати, основные запасы торфа на Земле приходится на страны умеренного и субарктического поясов, где низкие температуры способствуют накоплению значительной массы мертвого органического вещества в болотах, озерах и поймах рек.

Итак, лесные ландшафты жарких поясов лишь ускоряют круговорот кислорода, а не поставляют его в атмосферу. Долгое время основным поставщиком кислорода был пояс северного полушария, где наибольшую площадь занимают болота, озера и шельф океана. Но в по-

следние десятилетия в связи с промышленным освоением Севера он же стал главным потребителем свободного кислорода, идущего на сжигание горючих ископаемых.

Общее количество свободного кислорода, оставшегося не истраченным на окисление органических веществ, по расчетам Добродеева, составляет около 0,5 процента от всего кислорода, появляющегося каждый год в биосфере. Это на порядок меньше величины расхода свободного кислорода, идущего на окисление горючих ископаемых. Таким образом, резюмирует исследователь, расход кислорода на сжигание топлива значительно превышает все естественные статьи баланса кислорода в биосфере и не компенсируется никаким другим процессом.

Правда, можно себя утешать, что известных запасов этого топлива хватит только на то, чтобы израсходовать одну десятую часть расчетной убыли кислорода. Но разведанные запасы ископаемых постоянно растут.

...Существует надежный выход из этого положения — использование энергии, не требующей свободного кислорода.

## Каменный век в Заполярье

АЛЕКСАНДР САМОЙЛОВ

Голые холодные скалы Шпицбергена. Мог ли жить в этих местах наш далекий предок — человек каменного века?

До последнего времени это считалось невозможным — ученые полагали, что самым древним стоянкам на Шпицбергене не более нескольких сотен лет.

Однако последние открытия советских исследователей удрешили начало заселения этих островов на несколько тысячелетий: в двух километрах от берега сотрудицей шпицбергенской экспедиции М. Соловьевой была обнаружена самая северная в Европе стоянка человека каменного века. И вот что интересно: кроме обычных для таких стоянок обработанных камней и следов костров, в цоколе террасы на плите песчаника, обращенного к морю, обнаружено изображение кита. Точность рисунка свидетельствует, что он был сделан с натуры. Но как это могло случиться, если киты не заходят так далеко на север?

М. Соловьева считает, что люди появились на Шпицбергене более пяти тысяч лет назад, когда климат на Земле был значительно теплее современного, а в Арктическом бассейне обитали более теплолюбивые животные.

# КОГДА ОТКРОЕТСЯ

В нынешнее время небывало возрос интерес к прошлому, и не только к шедеврам мировой культуры, а к самым обыденным предметам, которыми всего десятки лет назад пользовались еще наши дедушки и бабушки. Об огромной важности сохранения, восстановления и пропаганды как культурных, так и научно-технических реликвий шел большой разговор на состоявшейся весной прошлого года в Москве и Ленинграде XI Генеральной конференции Международного совета музеев (ИКОМ). В ней приняли активное участие и советские специалисты. Так, в работе Международной ассоциации транспортных музеев при ИКОМ участвовали сотрудники Государственного Политехнического музея. Конференция приняла важные решения по дальнейшей интенсификации музейного дела, по расширению международного обмена информацией, экспонатами, ценными методическими материалами.

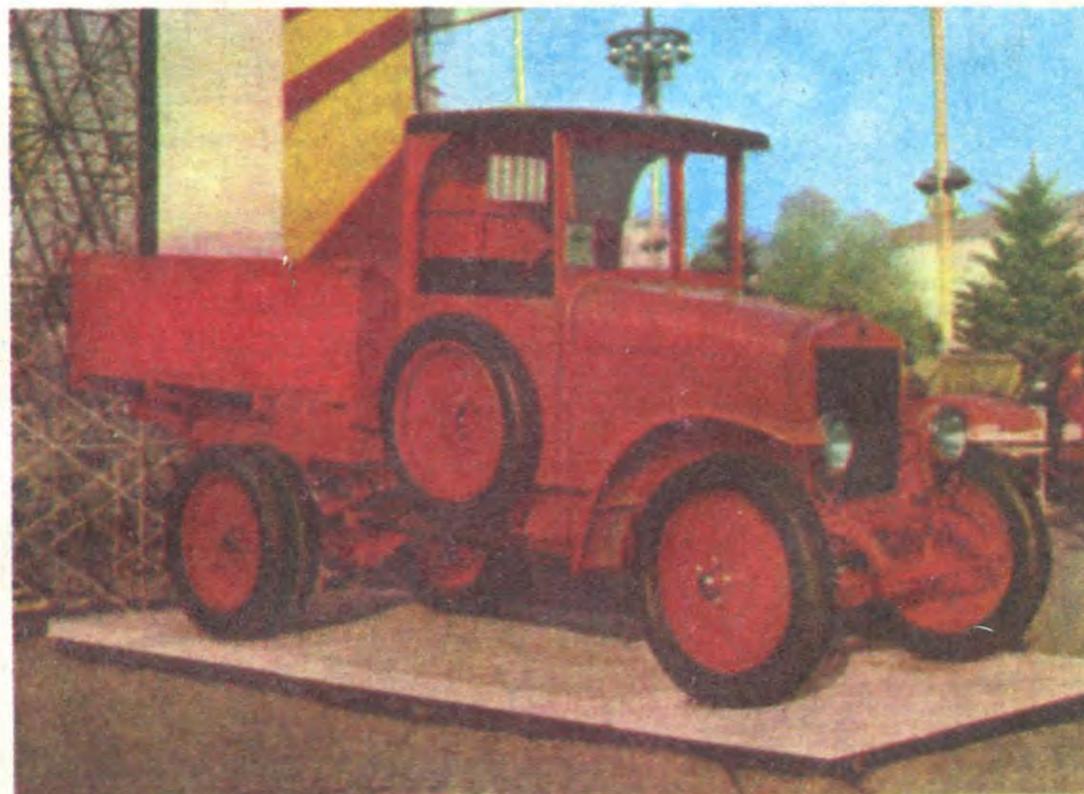
Проблема создания технических музеев была затронута и на III съезде Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (июль 1977 года, г. Суздаль).

В этой статье мы затронем только одну из проблем сохранения и пропаганды исторических памятников технической мысли. Речь пойдет об автомобильных музеях.

**ЕВГЕНИЙ КОЧНЕВ,**  
инженер

## **МОЛОДЕЖЬ СТАВИТ ПРОБЛЕМУ: НАМ НУЖЕН АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ!**

«Красная книга» техники насчитывает немало утраченных машин отечественного производства. Но еще не поздно создать централизованную экспозицию сохранившихся автомобилей старого выпуска. При этом можно воспользоваться опытом чехословацких друзей, открывших известные всему миру автомусеи.



**З**аглянем в такой музей. Здесь все необычно: и на редкость просторные высокие залы, специально построенные под четырехколесные экспонаты; и сами экспонаты, еще недавно бойко бегавшие по дорогам страны. Да и запах, царящий в залах, явно непривычный, не по музейному «живой» — воздух напоен терпкими ароматами бензина и масла, резины и свежей краски. В ярком свете, льющемся сквозь широкие окна, поблескивают хромированные радиаторы и бамперы, черные лакированные бока отреставрированных машин. Тут же приютились и нарочито необновленные автомобили, невзрачный вид которых лишь подчеркивает их героическое прошлое. Вот стоит

скромный грузовичок. Вмятины и царапины на нем — это следы когда-то прогремевшего пробега, утвердившего позиции советского автостроения, его истершиеся шины будто еще несут на себе песок Каракумов. А рядом — другой грузовик, более позднего выпуска. Его развороченный снарядами кузов, изрешеченная пулями кабина, искаленные осколками колеса напоминают о грозных днях Великой Отечественной войны, о знаменитой «Дороге жизни» по льду Ладоги... Молчаливые свидетели трудовых свершений и боевой доблести нашего народа!

Кажется, лишь вчера все эти музейные экспонаты исправно несли свою службу, а сегодня их уже сме-

нили более совершенные модели. И ветераны вынуждены были посторониться. Увы, недолог век автомобиля! Но машины прошлых лет во все не достойны только того, чтобы отправиться на переплавку. Ведь они прежде всего наглядные образцы, «вехи» развития советского автостроения, конкретные примеры мужания советской технической мысли, и забывать обо всем этом мы не имеем права.

Незамысловатые автомобили-ветераны привлекают одних тем, что напоминают об их юности, о событиях давно минувших дней, других — возможностью увидеть воочию машины, связанные с деятельностью легендарных людей, почувствовать дух той эпохи, третьих — полюбо-

**РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ — ДОСТОЯНИЕ НАРОДА**

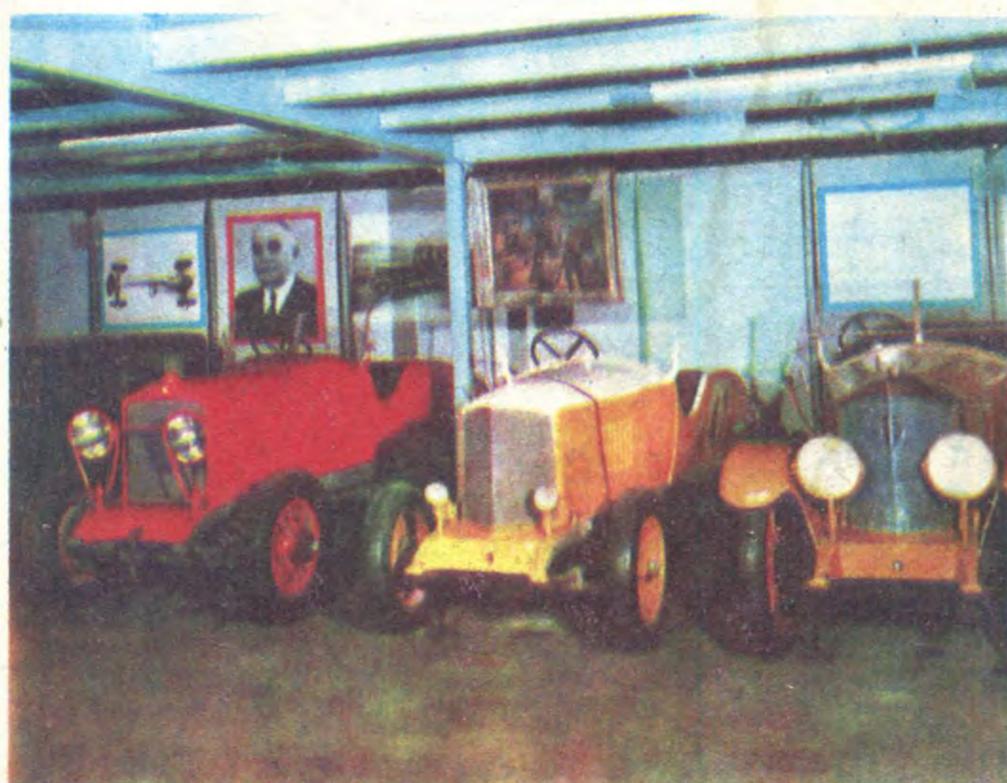
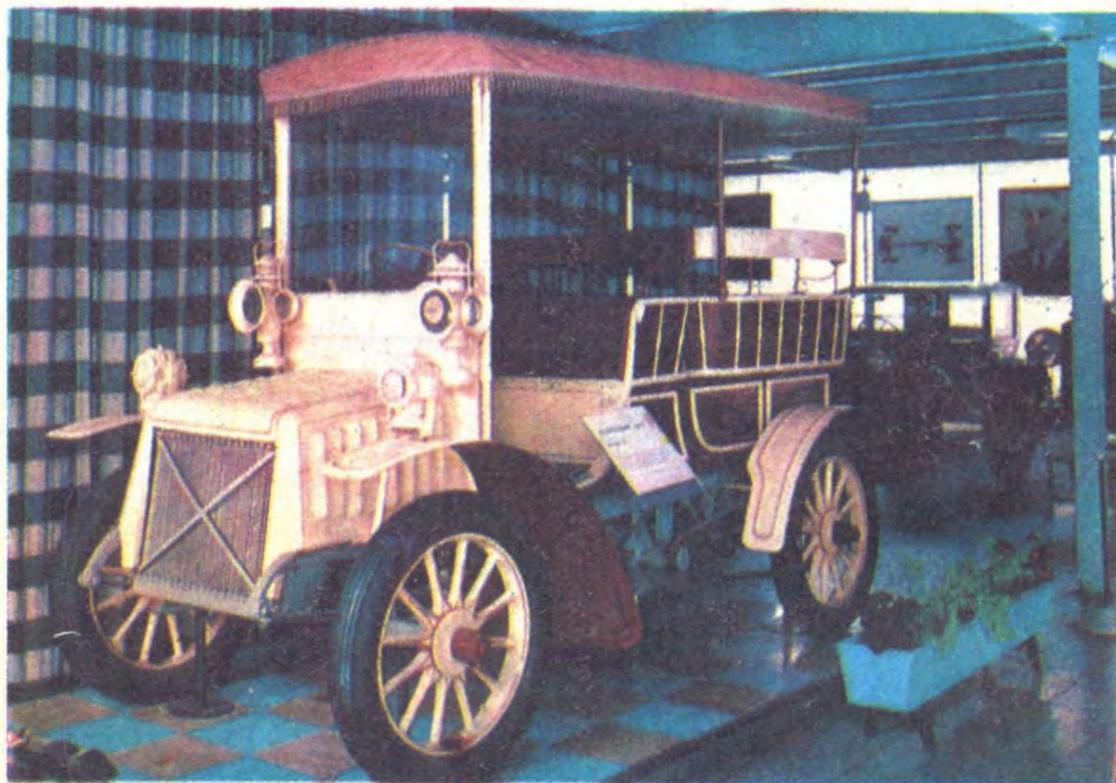
# НАШ АВТОМУЗЕЙ?

НЕОЦЕНИМУЮ  
ПОМОЩЬ В ЭТОМ  
МОЖЕТ ОКАЗАТЬ  
ОПЫТ ДРУЗЕЙ  
ИЗ ЧССР.

ваться лаконичной простотой обводов, стройностью линий, познакомиться с техническими решениями на заре автостроения... Да и вообще история автомобиля — это просто интересно. Недаром же в счиганные минуты толпы горожан окружают какой-нибудь допотопный мототранспорт, стоит ему появиться на улицах. Не случайно же традиционные вернисажи, пробеги антикварных машин пользуются колоссальным успехом у населения. Нужны ли более красноречивые свидетельства в пользу автомوزهя?

К великому сожалению, самого автомوزهя пока у нас нет, негде познакомиться со всей «живой» историей советского автостроения. И здесь нельзя не упрекнуть некоторых слишком ретивых хозяйствен-

но увидеть легендарный броневик — с него вождь пролетариата 3 апреля 1917 года произнес свою знаменитую речь, которую закончил призывом «Да здравствует социалистическая революция!». В Центральном музее Ленина В. И. в Москве установлен на вечную стоянку легковой автомобиль «роллс-ройс» — им Ильич пользовался с 1921 года. Эту машину нашли в Керчи в довольно плачевном состоянии, и рабочие экспериментального цеха Московского автозавода имени И. А. Лихачева немало потрудились, чтобы восстановить ее в первоначальном виде. А в Доме-музее В. И. Ленина в подмосковных Горках хранится переделанный из «роллс-ройса» полугусеничный вездеход, подаренный путиловцами Ильичу.



ников, бездумно, халатно относящихся к нашему прошлому. Мало, очень мало сохранилось старых машин, а те, что «дожили» до сих пор, в основном разбросаны по различным музеям и отдельным экспозициям в самых различных районах страны. Однако еще не поздно спохватиться, наверстать упущенное — собрать достаточно полную экспозицию и открыть автомوزهя. Тем более что у нас уже есть удачный опыт реставрации автомобилей.

Как самые уникальные исторические реликвии, скрупулезно, до «винтика», восстановлены и хранятся в музеях машины, на которых ездил В. И. Ленин. В центральном зале Ленинградского филиала Центрального музея Ленина В. И. мож-

На снимках (слева направо) на стр. 18:

Автомобиль «роллс-ройс», на котором ездил В. И. Ленин.

Первый советский грузовик АМО-Ф15, выпускавшийся в 1924—1930 годах. Вес машины 1,5 т, мощность двигателя 35 л. с., скорость 50 км/ч. Автомобиль хранится на территории Московского автозавода имени И. А. Лихачева.

Далее на фотографиях запечатлены экспонаты из чехословацких музеев.

На снимках (сверху вниз) на стр. 19:

Спортивный кабриолет «Татра-57а» (1935 год). Рабочий объем двигателя 1155 см<sup>3</sup>, мощность 20 л. с., скорость 90—100 км/ч.

Предок автомобиля — фиакр «купе-бронхем» фирмы «Шустала и К°».

Слева: автомобиль «брик-вице-президент» тип «Б» (1901 год). Рабочий объем двигателя 3188 см<sup>3</sup>, мощность 12 л. с., скорость 45 км/ч.

Справа: часть экспозиции технического музея национального предприятия «Татра». На фотографии показана группа машин «татра» различных типов: Т, Т- и U-гоночный (1921 год).

Гоночные автомобили «татра» различных моделей: 605 (1956 год), 2-607 (1951 год) и 602 (1949 год).



Всего лишь три бесценные ленинские машины экспонируются в залах музеев. А ведь известно, что Ильич в разные годы пользовался и другими автомобилями. Но какова их судьба, и сможем ли мы увидеть их когда-нибудь? Где сейчас другой «роллс-ройс» с городским регистрационным номером 931? Где «тюрка-мери», на котором В. И. Ленин ездил в Смольный? Где «делоне-бельвилль»? А «рено», на котором в 1918 году В. И. Ленин отправился на встречу с рабочими завода Михельсона и который затем бешено мчался обратно в Кремль, везя раненого Ильича?..

Настоящей кладовой реликвий техники стал Политехнический музей в Москве, который недавно отметил свое столетие. Весьма трудная задача поставлена перед ним — на крайне ограниченной площади наиболее полно показать все основные направления развития отечественной конструкторской мысли — от часов и измерительных приборов до космических аппаратов. Этой цели подчинена и экспозиция автотракторного отдела — крупнейшее в стране собрание машин, открытое для всеобщего обозрения.

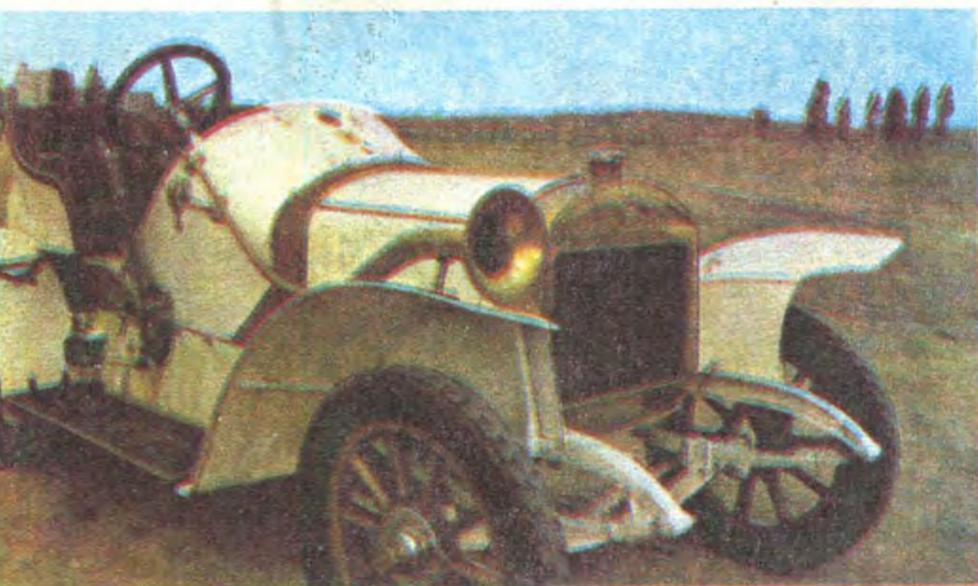
Столь уникальный экспонат, числящийся во всех каталогах антикварных конструкций мира, не дает покоя знатокам истории автостроения.

Вплотную к «руссо-балту» примыкает не менее ценный экспонат — первый советский легковой автомобиль НАМИ-1 образца 1928 года. Сотрудники музея обнаружили его в Иркутске, где он еще бойко бегал по улицам. К счастью, оригинальные детали конструкции почти полностью сохранились, и после недолгой реставрации, в 1974 году, машина заняла свое почетное место. Как и «руссо-балт», НАМИ-1 единственный «доживший» до наших дней автомобиль такого типа, а построено их было 512 штук.

Всего 6 антикварных машин демонстрируется в Политехническом музее. Но это далеко не все. Из-за нехватки площади вынуждены пылиться в запасниках более 30 отечественных автомобилей и столько же мотоциклов. Среди них советские первенцы: грузовик АМО-Ф15, малолитражка КИМ-10, ЗИСы и ГАЗы, ЗИЛ-111. И все они в прекрасном состоянии! Все на ходу! Не пора ли всерьез подумать о том, чтобы вся эта редчайшая авто-

экземпляре. Это касается прежде всего прославленных боевых машин. Например, легендарную «катюшу» можно увидеть в Центральном музее Вооруженных Сил СССР, Ленинградском артиллерийском музее, музее боевой славы на Сапун-горе, Горьковском кремле и других местах. И благородная деятельность людей, заботящихся об увековечении военного подвига народа, достойна самых высших похвал.

Немалая заслуга в сбережении автомобилей-ветеранов принадлежит и работникам автозаводов страны, создавших по собственной инициативе интересные экспозиции. Так, на автозаводах — Московском имени И. А. Лихачева и Горьковском — можно встретить легковушки ГАЗ-М1, ГАЗ-67Б, ЗИС-101, грузовики ГАЗ-АА, ЗИС-5, ЗИС-150 и иные машины. А один из первых советских автомобилей-такси ГАЗ-А, выпускавшийся с 1932 года, установлен на территории 19-го таксомоторного парка столицы. На другом же, Московском автозаводе имени Ленинского комсомола, находится уникальный экземпляр КИМ-10. И перечень подобных примеров можно было бы продолжить.



Экспозиция была создана вскоре после Великой Отечественной войны. И сегодня, в общем-то, на скромной площади в 450 м<sup>2</sup> сосредоточено около 400 (!) образцов: автомобили, легковые и грузовые, тракторы, их двигатели и различные узлы, макеты, небольшая коллекция старинных велосипедов. Отдел служит прекрасным подспорьем для обучения водителей, здесь часто проводятся лекции, семинары, встречи с конструкторами.

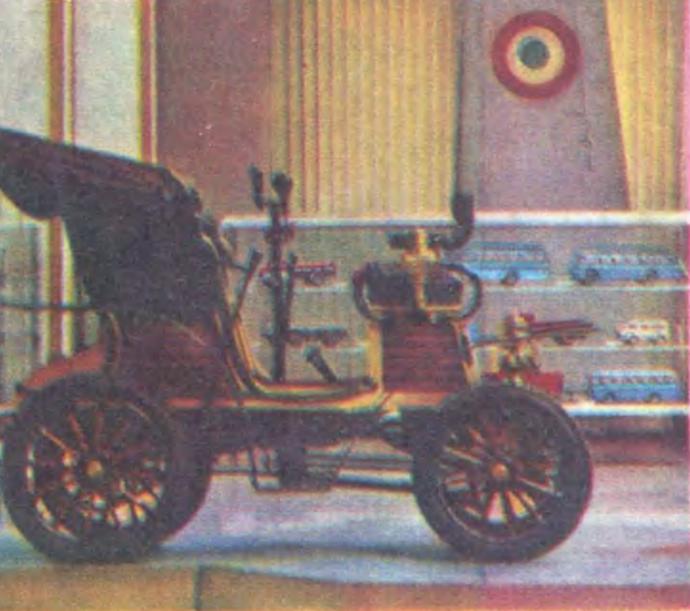
Гордость этого раздела — одна из первых российских легковушек «руссо-балт» модели «К», выпускавшаяся с 1911 по 1915 год. Машину нашли в дровяном сарае в Кимрах, а восстановили ее на опытном заводе НАМИ в 1967 году. Она оказалась единственным сохранившимся из 600 построенных экземпляров.

мобильная коллекция наконец-то предстала перед посетителями в специализированной экспозиции?

В музее истории Ленинграда хранится самый старый автомобиль, который только можно сыскать в нашей стране, — немецкий «бенц-велло» 1892 года, любовно восстановленный группой энтузиастов. Он знаменит не только своей уникальностью, но и тем, что послужил прообразом «безлошадного экипажа», сооруженного русским инженером Е. Яковлевым в 1896 году. Именно с этого экипажа и началась история отечественного автостроения.

Справедливости ради отметим, что отдельным образцам советской автомобильной техники сравнительно повезло, по крайней мере, они сохранились не в единственном

Однако, ничуть не умаляя заслуг автозаводцев, нужно заметить, что эти экспозиции оставляют желать лучшего. Они далеко не всеобъемлющи (даже для истории данного предприятия), машины зачастую хранятся небрежно, в не предназначенных для этого помещениях, а то и под открытым небом. Кроме того, экспозиции разбросаны по различным городам и, как правило, закрыты от «постороннего взгляда». А кому не хотелось бы полюбоваться сразу всеми отечественными моделями, пройдя вдоль их длинного ряда от самых первых до самых последних? Естественно, нельзя «разорять» уже собранные по крупицам заводские экспозиции. Но почему бы нам не воспользоваться опытом чехословацких друзей, которые, сконцентрировали наи-



более ценные оригинальные автомобили в специализированном музее, а для заводских экспозиций изготовили их точные копии?

Энтузиастов, взявшихся бы за это дело, уверяю, хватит.

К сожалению, многое навсегда утеряно, история советского автостроения уже насчитывает немало «белых пятен», которые вряд ли когда-нибудь пополнятся «живыми» образцами. В «красную книгу» техники можно занести грузовики АМО-3 — участников знаменитого каракумского пробега, «пикапы» ГАЗ-4, первые тяжелые грузовики Ярославского завода, первые автобусы и троллейбусы. Да что там: еще после войны многие ездили в тесных остроносых автобусах ЗИС-16 со скрипучими кузовами, но где сейчас хотя бы один из них? Где дизель-электрические городские экспрессы ЗИС-154? Канули в небытие и первые советские легковые автомобили высшего класса Л-1, построенные в 1932 году на ленинградском Краснопутиловском заводе. Весьма удручает и тот факт, что, кроме «руссо-балта», не уцелел ни один автомобиль, выпущенный в России до революции. А о маши-

нах специального назначения (самосвалах, санитарных, пожарных, коммунальных и других) и говорить не приходится. Их вы вообще не найдете!

Однако печальные уроки прошлого не прошли даром, из них уже сделаны соответствующие выводы. Застрельщиками нового патристического подхода к образцам советского автостроения выступили труженики одного из самых молодых автозаводов — Волжского. Они правильно рассудили, что через десяток-другой лет и современные машины могут стать редкостями. Два года назад, в дни работы XXV съезда партии, здесь был создан музей трудовой славы. В помещении площадью 600 м<sup>2</sup> установлено несколько юбилейных автомобилей: стотысячный ВАЗ-2101, миллионный ВАЗ-2103, двухмиллионный ВАЗ-21011, а также представлена фотолетопись завода, портреты героев труда, памятные медали, сувениры, подарки. Несмотря на недолгую историю предприятия, вазовцам уже есть на что оглянуться, есть что вспомнить. Их примеру последовали работники и других автозаводов — они постоянно пополняют свои экспозиции

На снимках (слева направо) на стр. 20—21:

Спортивный автомобиль «лаурин-кLEMENT» (1908 год) — прототип гоночных и серийных машин, до 70% которых шло на экспорт. Вес автомобиля 600 кг, скорость 80 км/ч, мощность двигателя 12 л. с.

Пожарная машина «лаурин-кLEMENT» тип «М» (1916 год). Выпускалась большой серией. Вес 1,6 т, мощность двигателя 40 л. с.

Фазтон «лаурин-кLEMENT» тип «Сил» (1916 год) — одна из самых распространенных моделей, выпускавшихся в 20-х годах. Четырехцилиндровый двигатель мощностью

25 л. с. с четырехступенчатой передачей. Вес машины 1,4 т, скорость 75 км/ч.

Автомобиль «шкода-сагита» (1939 год) с четырехцилиндровым V-образным двигателем мощностью 15 л. с. Вес машины 590 кг, скорость 70 км/ч.

На снимках (сверху вниз) на стр. 21 запечатлены некоторые экспонаты из автомусеев других стран.

Самый первый автомобиль, выпущенный итальянской фирмой ФИАТ в 1899 году. Он демонстрируется в автомусее «Сентро Сторино» (Турин), действующем при этой фирме.

Пикап «шевроле» (1928 год) из коллекции американца В. Харра.

Фазтон «эксцельсиор» (1904 год) — один из экспонатов Дрезденского технического музея (ГДР). Одноцилиндровый двигатель мощностью 6 л. с. расположен в задней части кузова. Вес машины 300 кг, скорость 30 км/ч.

современными моделями. Начало коллекции грузовых и специальных автомобилей последних выпусков положено и на постоянной выставке передового опыта Главмосавтотранса.

И все же главное — впереди. Необходимо создать централизованный автомусей на базе разрозненных экспозиций, сосредоточив в нем наиболее уникальные образцы отечественного автостроения. А такие образцы уже есть из чего выбрать — по общей оценке, в стране хранится около 100 машин разных лет выпуска. Разумеется, при организации автомусея ничто не мешает воспользоваться зарубежным опытом. И верится, пройдет немного лет, и умозрительная экскурсия, описанная в начале статьи, станет явью.



# И ЗИЛу нужен музей

В прошлом году группа работников Московского автомобильного завода имени И. А. Лихачева побывала в Монинском музее авиационной техники. (О музее-выставке в Монине рассказано в «ТМ», № 8 за 1970 год. — Примеч. ред.) Там, в ангарах, павильонах и под открытым небом, экспонируется 60 самолетов, вертолетов, планеров, 120 авиадвигателей, множество макетов и фотографий, относящихся к истории самолетостроения в нашей стране.

И мы искренне порадовались за авиаторов — у них прошлое навеки запечатлено в документах и металле. А заодно и позавидовали им. Действительно, почему самолет находится в более привилегированном положении, чем автомобиль?

Почему у автомобиля, история которого не менее интересна, до

сих пор нет своего постоянного музея?

Возьмем, к примеру, наш ЗИЛ — старейший автомобильный завод страны.

В нынешнем году его коллектив отмечает 54-ю годовщину первой трудовой победы: в ноябрьский праздник 1924 года лучшие водители вывели на улицы столицы десять новейших грузовиков АМО-Ф15. В этот день их видели руководители партии и правительства, им рукоплескали тысячи москвичей.

Таким было начало советского автостроения.

А потом с конвейеров сошло немало машин самого разного назначения. Ведь только серийно на нашем заводе выпускалось 47 моделей грузовиков, автобусов и легковушек. И среди них были такие этапные машины, как первенец советского автостроения АМО-Ф15, автомобили-герои карачумского пробега, победившие опасных зарубежных конкурентов, прославленная фронтовая трехтонка ЗИС-5, первый серийный легкой автомобиль высшего класса ЗИС-101, «король дорог» — комфортабельный междугородный автобус ЗИС-127.

Сейчас в цехах нашего завода рождается очередная модель ЗИЛ-169. Нельзя сказать, что путь к ней был легким, — конструкторам пришлось перебрать массу поисковых вариантов, пережить неизбежные, к сожалению, неудачи, опробовать несколько экспериментальных образцов.

Кстати, уж коли речь зашла об экспериментальных машинах, можно лишь пожалеть о том, что век большей части из них оказался коротким. Их создали, испытали и сдали в металлолом. А жаль — зачастую их проекты бывали очень интересными. Недаром же эти автомобили, существовавшие только в одном экземпляре, становились эталоном для сотен тысяч серийных машин. Например, мало кто знает, что прототипом знаменитых КамАЗов был автомобиль, построенный на ЗИЛе еще в 60-х годах.

Впрочем, и из серийных моделей на ЗИЛе остались считанные единицы. Их буквально можно пересчитать по пальцам: АМО-Ф15, ЗИС-5, ЗИС-110, еще две-три — и, пожалуй, все. Да и стоят они не в специальном помещении, а там, где есть свободное место.

## ВЕРНИСАЖ АВТОМОБИЛЕЙ

Наш журнал уже писал о некоторых зарубежных автомусеях, о том, как реставрируются антикварные машины (см. «ТМ», № 10 и № 12 за 1974 год). Сегодня мы продолжим разговор на эту тему.

По свидетельству издающегося в ГДР автомобильного ежегодника «Мотор-Яр», ныне во всем мире насчитывается более 250 автомобильных экспозиций. Почти в любой стране существует какое-либо собрание исторических машин, даже в государстве-карлике Андорре, но специальных автомусеев не так уж много, и находятся они в основном в частном владении. Самая крупная в мире коллекция принадлежит американцу Вильяму Харра из городка Рено в штате Невада — около 1500 автомобилей любых стран и всех лет выпуска. А в Европе первенствуют французские миллионеры — братья Шлупф. В их автомусее, открытом в небольшом эльзасском городке Мюлузе, экспонируется около 600 моделей. Причем здесь собраны почти все образцы из когда-либо выпущенных автомобилей «бугатти». Всего их 110 штук, в том числе 3 уникальных гиганта высшего класса «бугатти-рояль». О ценности (в прямом смысле слова) «гигантов» можно судить хотя бы потому, что каждый из них обошелся братьям ни много ни мало как в 2 миллиона франков!

Любая солидная коллекция на Западе — это целая индустрия по изучению и восстановлению старых машин, которые нередко поступают в весьма неприглядном виде. Недаром музей в Мюлузе больше известен как «концерн братьев Шлупф». А в музее Харра, например, трудятся 100 механиков и реставраторов, десятки экспертов неустанно выискивают автомобильные реликвии в самых различных районах земного шара. Для привлечения посетителей автомусеи, как правило, оснащены аудиториями, где можно посмотреть фильмы и диапозитивы, послушать лекции по истории автостроения, встретиться с известными автоконструкторами и автогонщиками. Этой же цели служат и специализированные библиотеки, располагающие богатой литературой по автомобилям.

Из европейских государственных автомусеев наиболее обстоятельный — итальянский в Турине, действующий с 1960 года в помещении городского стадиона. Его общая площадь 13 300 м<sup>2</sup>, аудитория рассчитана на 350 мест, а в библиотеке сосредоточено 5000 книг и документов. В нем экспонируется коллекция Карло Бискаретти ди Руффиа — 400 моделей (кроме автомобилей, также мотоциклы, велосипеды), различное автомобильное оборудование, огромное число копий древних машин, которые уже нигде не сохранились.

А крупнейшая в Европе заводская экспозиция принадлежит западногерманской фирме «Даймлер — Бенц» в Штутгарте. Здесь можно найти поистине неповторимые образцы — например, первые в мире мотоцикл и автомобиль, построенные основателями этой фирмы Г. Даймлером и К. Бенцем в 1885—1886 годах. Всего в музее размещено более 100 экспона-

тов. С 1951 года, когда он переехал в специальное помещение площадью 3500 м<sup>2</sup>, его посетило более 1,5 миллиона человек. Не менее солидными автомусеями располагают и другие ведущие автомобильные фирмы мира: «Дженерал моторс», «Форд», ФИАТ, БМВ, «Альфа-Ромео», «Тойота», «Ровер» и т. п. Весьма оригинально по архитектурному исполнению здание музея фирмы БМВ. Внешне оно представляет собой железобетонную круглую чашу. Посетители сначала поднимаются на эскалаторе на самый верхний этаж, где они могут посмотреть панорамный кинофильм о последней продукции фирмы, а затем по спиральным наклонным пандусам спускаются вниз, знакомясь по пути с экспонатами: автомобилями, мотоциклами, двигателями, специальным оборудованием.

Богатая коллекция и у заводского музея народного автомобильного предприятия в Эйзенахе (ГДР), который за 10 лет (со дня основания) посетил более 1 миллиона человек. Славятся также музеи чехословацких автозаводов «Шкода» в Млада-Болеслав и «Татра» в Копрживнице. Здесь собраны почти все машины, выпущенные этими предприятиями, — с самых первых экипажей, построенных еще в конце прошлого века, до самых современных моделей.

Два экземпляра самого первого автомобиля «президент», построенного в 1897 году на территории нынешней Чехословакии, сейчас экспонируются в венском и пражском технических музеях, и до недавнего времени автомусей «Татра» не имел столь ценного экспоната. И вот группа работников завода под руководством Богуслава Халамика взялась за создание копии этого экипажа. Дело оказалось весьма нелегким. Если в конце XIX века

Но на действующем предприятии его найти нелегко.

Вот почему проблема автомوزهя у нас стала столь острой. Конечно, трудно извлечь из архивов документы, переснять фотографии, изготовить копии автомашин, давно снятых с производства, но все-таки лучше иметь «живые экспонаты», подлинные образцы старой техники.

И нельзя сказать, что пополнение заводской коллекции — дело абсолютно нереальное. До сих пор на дорогах страны нередко встречаются автомобили, каким-то чудом пережившие свое время. А уже снятые с эксплуатации ржавеют в автохозяйствах и складах, ожидая своей очереди на переплавку. И их еще не поздно разыскать и восстановить, вернув им былой облик. Только хранить ветеранов нужно не там, где придется, а в залах специального музея.

Машины-труженики заслужили это!

Но музей советских автомобилей нужен не только их создателям. Он сыграет огромную роль в учебном процессе, в патриотическом воспитании молодежи. Главное — нельзя забывать, что становление и раз-

витие этой отрасли промышленности тесно связаны с историей предвоенных пятилеток, Великой Отечественной войны и послевоенного мирного тридцатилетия. Ведь наши автомобили были везде, где строились новые заводы, открывались рудники, осваивались целинные земли.

На ЗИЛе уже полностью сменился состав конструкторов, испытателей, технологов и рабочих. Уходят годы, и вместе с ними уходят те, кто создавал самые первые машины. Исчезают и сами автомобили.

Кто-то метко сказал, что нет будущего у тех, кто забывает о прошлом. И нам, автомобилестроителям, необходимо бережно сохранять овековеченные памятники этого прошлого!

ЗИЛу нужен собственный музей. Не хуже того, который автозаводцы видели в подмосковном городе Монино.

Владимир СКАЧКОВ  
и Владимир ЧИБРИКОВ,  
инженеры-исследователи  
Московского  
автомобильного завода  
имени И. А. Лихачева

## ЗДЕСЬ СХОДЯТСЯ МИРЫ

(Окончание. Начало на стр. 6)

В чем дело? Правы молодые ученые или не верны фундаментальные законы физики? Во всех лабораториях, где есть пучки антипротонов, возбужденные исследователи стали проверять гипотезу. И вот на ускорителях в Брукхевене и ЦЭРНе (Европейский центр ядерных исследований, Швейцария) обнаружили много тяжелых частиц, продукты распада которых и особенности аннигиляции также совпали с предсказаниями молодых советских ученых. Значит, это и есть ядра-частицы!

И пришло признание. Все больше вчерашних скептиков восклицают: «До чего все просто!» Ребятам приглашают в крупнейшие исследовательские центры мира. Они уже кандидаты физико-математических наук. Далькаров — старший научный сотрудник. Им присуждена премия Ленинского комсомола за 1975 год в области науки и техники.

Главное, что обещает проделанная работа, — лучше понять аннигиляцию и процессы в обычном атомном ядре (у системы нуклон — антинуклон примерно в десять раз больше энергетических уровней, чем в единственной в природе системе из двух нуклонов — ядре тяжелого водорода, поэтому она представляет собой прекрасную модель для изучения тончайших внутриядерных связей). И множество подобных интереснейших следствий. Например, можно установить на околоземной орбите приемник и прослушивать космос (вот мы и вернулись из микромира в космос, вот и вспомнили о «пятнистой» вселенной!). Если из какой-то точки прилетит характерное, ни с чем не сравнимое излучение — значит, там антимир!

Мы уже знаем, что это излучение — те самые гамма-кванты с энергией порядка 100 МэВ и дискретным спектром, которые образуются при сближении частицы и античастицы. Ведь полностью изолированным антимир (или просто сгусток антивещества) быть не может. Его границы должно разъедать привычное нам вещество. Значит, вступят во взаимодействие нуклоны и антинуклоны. И выплеснут при этом странные кванты, которые, как полагают ученые, имеют чудесную способность проходить сквозь безбрежные толщи космоса, практически не изменяясь.

на постройку двух первых машин ушло лишь несколько месяцев, то в наши дни на сооружение только одной копии потребовалось 3 года, в общей сложности 30 тысяч рабочих часов! В изготовлении различных деталей участвовало до 20 предприятий, 605 специалистов разнообразных профессий: механики, литейщики, шинники, резчики по дереву, кожевенники, обойщики и еще многие другие. Пришлось поднять всю автомобильную литературу того времени, восстановить старые чертежи, фотографии, документы. По ним составить 1146 новых рабочих чертежей, из них 520 — на двигатель, 418 — на трансмиссию и шасси, 208 — на кузов и его различные детали. Была проделана поистине титаническая работа, и вот в начале 1977 года уникальный экспонат занял достойное место в зале автомوزهя. Да, с огромным трудом достается восстановление каждого утерянного автомобиля!

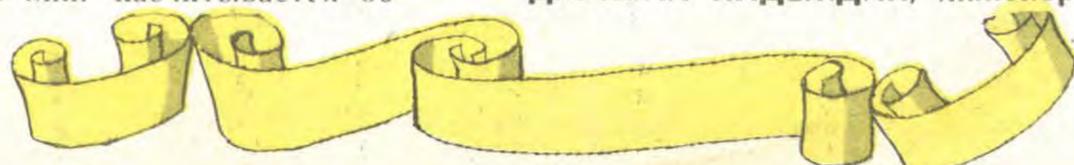
В Праге, на высоком берегу Влтавы, в строгом сером здании Национального технического музея, хранится самая богатая в социалистических странах автомобильная коллекция. В центральном зале площадью 2000 м<sup>2</sup> установлено около 40 старинных машин, более 50 двигателей, мотоциклы и другие транспортные средства. А сколько их еще в запасниках! Здесь можно увидеть первые чехословацкие автомобили «президент», «лаурин-клемент», «школа», «татра», «прага», «викон» и т. д. Большая часть из них в прекрасном состоянии, готова прямо из широких ворот музея выехать на городские улицы, где, кстати, часто устраиваются смотры антикварных моделей, конкурсы и пробег. В здании разместились также обширная библиотека технической литературы — только одних книг насчитывается бо-

лее 200 тысяч томов. О популярности музея говорит хотя бы то, что его ежегодно посещают до 0,5 миллиона человек.

В Дрездене, признанном культурном центре ГДР, возвышается бывший манеж Иоганнеум. Там в 1945 году открылся музей транспорта. В его главном помещении демонстрируются автомобили. Их немного — всего 16 образцов, но каждый сам по себе весьма большая редкость. Например, здесь можно увидеть копию первого в мире автомобиля, построенного Карлом Бенцем в 1886 году. Кстати, это единственная копия, все остальные экспонаты — оригинальные, большая часть из них на ходу. Среди самых ценных — первые автомобили Даймлера и Бенца 1892—1902 годов, одна из первых машин «панар-левассор» 1893 года, швейцарский «эксельсиор» и немецкий «вандерер» 1904 года, комфортабельные «мерседес-симплекс» и «бенц-лимузин» тех же лет. Необычна конструкция легкого трехколесного автомобильчика «феномобиль» 1924 года с приводом на одиночное переднее колесо. Уникальны первые в мире грузовики Даймлера, выпущенные в конце прошлого века. Как и в других автомوزهях, тут предусмотрены уютный лекторий и специальная библиотека. Автомобильные экспозиции созданы также в Варшаве, Будапеште, Бухаресте и во многих других городах.

Автомuzeи ведут активную работу по изысканию и восстановлению четырехколесных реликвий, широкую пропаганду изучения истории автостроения. Эти музеи одни из самых посещаемых в мире, причем наибольшей популярностью они пользуются у молодежи, выросшей в годы научно-технической революции.

ДМИТРИЙ НАДЕЖДИН, инженер



# ПАНОРАМА

## Какими же они были, эти первые живые существа?

Гораздо более сложными зоологически и гораздо более простыми по молекулярной организации, чем было принято считать раньше, утверждает английский биолог С. Эндрю, создатель новой гипотезы происхождения жизни.

Зарождение «доорганизменных» живых существ произошло, по его мнению, 3,5—4 млрд. лет назад, когда условия на Земле были совсем не такие, как сейчас. Атмосфера, некогда порожденная вулканической деятельностью и на 95% состоявшая из водяного пара, охладилась. Пар, сконденсировавшись, образовал первичный океан, в котором растворились некоторые из вулканических газов, а также летучие соединения натрия, калия, хлора, магния, кальция, железа и т. д. Очистившись от

всех этих растворимых в воде примесей, атмосфера содержала пары воды, азот, сероводород, углекислый газ, метан и водород.

Какие же из этих веществ могли стать «пищей» для зарождающихся организмов? Чтобы ответить на этот вопрос, Эндрю пришлось проанализировать принципы процесса питания. «Пища нужна организму для выполнения трех задач, — пишет ученый. — Во-первых, она должна доставлять химические элементы, из которых он строит сам себя. Во-вторых, она должна снабжать его веществами, с помощью которых производится такая постройка, то есть катализаторами, ускоряющими те или иные реакции в процессе роста. И наконец, в-третьих, для снабжения организма энергией. Только одновременное сочетание этих трех процессов позволяет организму расти и развиваться в среде, в которой при отсутствии хотя бы одного из них он неизбежно бы погиб».

В первичной атмосфере и океане не было свободного кислорода, поэтому ни одно из перечисленных выше веществ не могло служить «пищей» для живых существ, не могло стать источником энергии, необходимой для их существования.

Самая суть гипотезы Эндрю состоит в том, что запасы пищи на Земле возникли в тот момент, когда она охладилась. Ученый понял: в раскаленных вулканических газах могут идти реакции, невозможные при более низких температурах. Так, сероводород, соединяясь с водой, дает двуокись серы и свободный водород, а метан разлагается на этилен и свободный водород. Этот водород, соединяясь, в свою очередь, с двуокисью углерода, образует угарный газ и воду. При высоких температурах двуокись серы, угарный газ и этилен устойчивы и могут существовать в значительных количествах. Но стоит быстро охладить вулканические газы, и все эти вещества оказываются в метастабильном состоянии, которое делает их потенциальными источниками химической энергии, необходимыми для жизнедеятельности. Образно говоря, энергетическим плацдармом зарождающейся жизни было не Солнце, а химическая неравновесность двуокиси серы, окиси углерода и этилена, порожденных жаром земного вулканизма.

В самом деле, реакцию дегидратации, в процессе которой получают белки, нетрудно провести с этиленом: присоединяя воду, он дает этиловый спирт. Двуокись серы, соединяясь со свободным водородом, выделяет необходимый для организма кислород, а угарный газ, реагируя с водой, порождает нужные для жизнедеятельности многоатомные спирты. Конечно, для протекания

каждой из этих реакций прежде всего нужны катализаторы — соединения фосфора, железа, кобальта, цинка, меди, марганца. А все эти вещества — и многие другие, необходимые для постройки живого организма, — в изобилии можно было найти в водах первичного океана, который по праву считается колыбелью жизни.

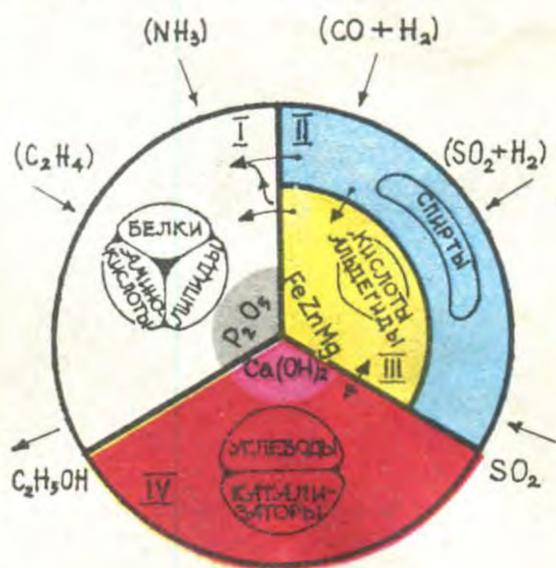
Однако Эндрю — и в этом его заслуга — первый обратил внимание на то, что реакции дегидратации, столь существенные для живого ор-



ганизма, едва ли могли протекать в глубинах океана. По всей вероятности, истинной колыбелью жизни были микроскопические капельки или пленки углеводов, плававшие на его поверхности. Именно здесь, изолированные от окружающей водной среды, могли идти реакции, сопровождающиеся выделением воды. И видно, не случайно такую большую роль в химии жизни играют гидрофобные — водоотталкивающие — вещества, в частности липиды.

Как же, по мнению Эндрю, развивались события, в конечном итоге превратившие голую пустынную планету в цветущую колыбель жизни?

Все началось с того, что на поверхности первичного океана возникли микроскопические зерна выпавших в осадок плохо растворимых фосфатов кальция и металлов-катализаторов. Поскольку атмосферное давление было тогда гораздо больше, чем сейчас, температура воды превышала 100°С, и на ее поверхности могли идти такие реакции, как каталитическая полимеризация этилена атмосферы, приводящая к образованию масляной углеводородной пленки на поверхности микроскопических зерен. Незначительные примеси воды, растворившейся в масляной пленке, в присутствии катализаторов соединяются с этиленом и образуют спирт, свободно диффундирующий сквозь пленку обратно в



- $(\text{NH}_3)$
- $(\text{CO} + \text{H}_2)$
- $(\text{C}_2\text{H}_4)$
- $(\text{SO}_2 + \text{H}_2)$
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- $\text{SO}_2$
- $\text{P}_2\text{O}_5; \text{Ca}; \text{Mg}; \text{Fe}; \text{Zn}; \text{Mn}$
- $\text{P}_2\text{O}_5$
- $\text{H}_2$ -водород
- $\text{O}_2$ -кислород
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$



океан. В результате образуется множество крохотных фосфатных частичек, заключенных в тонкие масляные пленки. Слипаясь вместе, такие частички образуют микроскопические агрегаты с водными прослойками между ними. Такие провозвестники примитивной жизни — «доорганизмы», — чтобы развиться в более сложное существо, должны содержать в себе набор нескольких важных катализаторов и по крайней мере четыре изолированные друг от друга области, в которых поддерживаются разные концентрации воды, водорода и кислорода.

На схеме показаны эти области. В секторе 1 поддерживается низкая концентрация воды. Здесь путем дегидратации синтезируются липиды, аминокислоты и белки. В зоне 2 высокая концентрация водорода, необходимая для фиксации углерода. Это достигается восстановлением окиси углерода до метилового и многоатомных спиртов. В зоне 3, где поддерживается высокая концентрация кислорода за счет восстановления двуокиси серы в сероводород, окислением спиртов получают альдегиды и кислоты. Наконец, в зоне 4 с высокой щелочностью путем полимеризации формальдегида синтезируются углеводы и выпадают в осадок катализаторы, необходимые для жизнедеятельности организма.

Чтобы представить себе, как выглядел «доорганизм», мало составить принципиальную схему его действия. Надо еще облечь его в такую конструктивную форму, в которой четыре указанные зоны были бы скомпонованы в действующий механизм. В него питательные вещества должны свободно поступать извне путем диффузии, а синтезированные продукты, откладываясь в строго определенных местах, должны обеспечивать рост и развитие всего организма в целом. Скажем, гидрофильные белки должны накапливаться там, где есть контакт с водой, а гидрофобные липиды там, где контакту с водой препятствует масляная углеводородная пленка.

Поскольку рост ограничивается скоростью диффузии питательных веществ, организм по необходимости должен быть очень мал в одном измерении. По мнению Эндрю, наиболее вероятная форма — лепестки толщиной  $10^{-6}$  см и диаметром  $10^{-5}$  см, составленные из чередующихся липидных и белковых слоев, перпендикулярных к плоскости лепестка. Как раз такие чередующиеся слои обнаружены и в мембранах митохондрий в живых клетках. Поэтому Эндрю считает, что такой лепесток, свернувшись в трубочку, захватил в себя частичку океанской воды и со временем, насытив ее питательными веществами, превратился в клетку.

По мере дальнейшего охлаждения океана металлические катализаторы стали соединяться с белковыми молекулами, образуя металлоорганические соединения. Из них естественный отбор со временем отбирал все более и более совершенные катализаторы, с помощью которых живые организмы освоили более сложный фотосинтетический процесс разложения воды. Благодаря этому они перестали зависеть от этилена, двуокиси серы и даже окиси углерода, извергнутых некогда вулканами. Когда эти вещества исчезли из земной атмосферы, жизнь не угасла. Порожденная вулканическим теплом Земли, она достаточно окрепла, чтобы взглянуть в глаза Солнцу...

## Совсем коротко

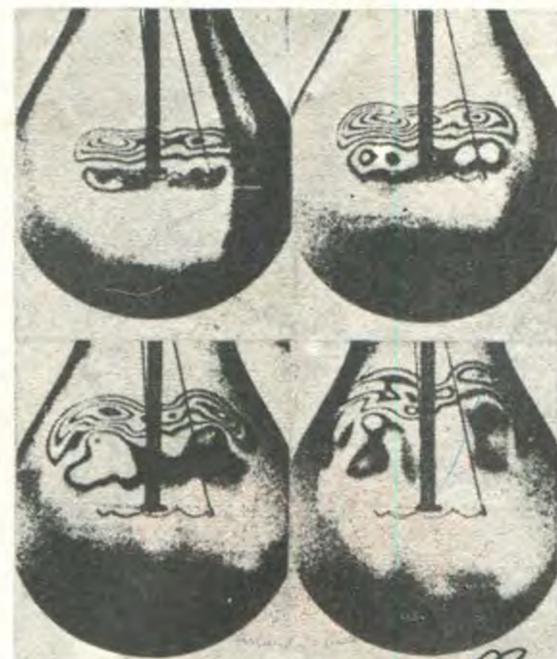
**Как можно добывать электричество в Сан-Франциско?** Для этого нужно взять два гвоздя и вбить их на 1 см в дерево на расстоянии 1 м по высоте, считает А. Фрезер-Смит из Стэнфордского университета. Подключив к гвоздям усилитель и вольтметр, можно без труда обнаружить — в дереве наводится электрическое напряжение! Но как? Откуда? Мы забыли сказать, что дерево должно находиться неподалеку от тоннеля скоростного подземного транспорта, пущенного недавно в Сан-Франциско. По подсчетам Фрезер-Смита, каждый пронесшийся под землей поезд являет собой непрерывно увеличивающийся виток гигантского соленоида, по которому протекает ток до 7 тыс. ампер! Этот ток генерирует огромное вертикальное магнитное поле сверхнизкой частоты — 0,3 Гц. Вот это-то низкочастотное магнитное поле и наводит в дереве, которое служит проводником, ощутимое электрическое напряжение. И не только в дереве. «Человеческое тело, — считает Фрезер-Смит, — есть не что иное, как столб электропроводящей жидкости, в которой меняющееся магнитное поле также наводит ток». Воздействие таких токов на человеческий организм мало изучено, а ведь не исключено, что именно в них таится ключ ко многим расстройствам и заболеваниям.

**Морская болезнь вовсе не болезнь, а ошибка организма** — таким открытием порадовал человечество доктор М. Тризмен из Оксфорда. Он обратил внимание на то, что при морской болезни не выполняется универсальный принцип, согласно которому всякая реакция организма направлена на устранение причины страдания. Так, при отравлении рвота приносит облегчение, а при морской болезни она только усугубляет

страдания. В чем тут дело? Тризмен пришел к выводу, что отравление часто нарушает двигательные функции и работу вестибулярного аппарата. Когда при укачивании возникают такие же эффекты, организм, принимая их за результат отравления, реагирует совершенно ненужной, бесполезной и даже вредной рвотой... Благодаря такому замечательному объяснению человек во время приступа морской болезни может быть спокоен: он не болеет, просто его организм ошибается...

**Хотите увидеть лампу в четырехмерном пространстве?** Тогда взгляните на серию фотографий. Они получены в Национальной физической лаборатории близ Лондона с помощью голографической интерферометрии, разработанной Р. Стевенсом. На снимках ясно видно, как над раскаленной спиралью возникает первое легкое облачко нагретого газа, как оно постепенно начинает ползти вверх, как снизу возникает новая, подпирающая его теплая газовая подушка, как, наконец, заполняется нагретым газом вся колба. Чтобы получить такие кадры, недоступные никакому другому методу наблюдения, лампа облучалась вспышками рубинового лазера, а ее изображение фиксировалось на пластинках голографической системы.

А при чем же тут четырехмерное пространство? — удивится, возможно, кто-нибудь из читателей. А считайте сами: на каждом снимке объемное изображение лампы — значит, три измерения. Но снимок не один, их целый ряд, снятых с интервалом 20 миллисекунд. Вот это-то и есть четвертое измерение — время.



# ПОД ПАРУСАМИ — В КОСМОС

СЕРГЕЙ АКСЕНОВ, инженер

К 4-й стр. обложки

## ПАРУСА; ПОЛНЫЕ СОЛНЦЕМ

В левом нижнем углу обложки — схема космического парусника. Парус космолета похож и на крылья гигантской ветряной мельницы. Вокруг центральной части аппарата развернуты 12 лент из сверхтонкого алюминизированного материала длиной 6250 и шириной 8 м. Натяжение этих лент обеспечивается центробежной силой, возникающей в результате

вращения аппарата. Движимый солнечным ветром, «Гелиогиро» несет 1350 кг полезного груза, не нуждается ни в двигателе, ни в горючем.

В верхнем левом углу изображены орбиты движения «Гелиогиро» навстречу комете Галлея и орбита самой кометы. Выйдя на эту орбиту, космолет раскрывает свои огромные паруса и со все увеличивающейся скоростью полетел к Солнцу. Набрав на орбите ожидания огромную скорость

и проделав несколько маневров, космолет удаляется от Солнца и направляется на встречу с кометой Галлея.

В середине обложки, справа, изображены план солнечной системы и орбита кометы Галлея. Комета пройдет через перигелий 9 февраля 1986 года, но уже в 1984 году ее можно будет наблюдать, когда она будет проходить через созвездие Тельца. Последний раз комета Галлея возвращалась к Солнцу в 1910 году.

В 1980 году в космосе, на расстоянии 100 тыс. км от Земли развернутся 12 пластиковых лепестков общей площадью 600 тыс. м<sup>2</sup>. Солнечный ветер наполнит паруса, и «Гелиогиро», космический парусник, начнет свой путь навстречу комете Галлея.

Не так давно, в 1969 году, на страницах журнала рассказывалось о проектах парусных космических кораблей, рассматривались технические задачи, требующие решения, намечались цели полетов. («ТМ», № 8, 1969). Не прошло и десяти лет, и, как это уже не раз бывало, фантастика становится реальностью. Почти все технические вопросы, связанные с постройкой солнечного паруса, разрешены, и названа цель первого полета — комета Галлея.

Одна из самых ярких в буквальном смысле слова представительниц семейств небесных странниц, комета была названа в честь друга и ученика Ньютона — Эдмунда Галлея, предсказавшего ее появление в 1758 году. Предсказание Галлея блестяще подтвердилось: после трудных вычислений возмущающего действия планет и места появления кометы на небе она была открыта в конце 1758 года и прошла через перигелий в марте 1759 года с ошибкой менее чем в один месяц. Комета принесла первое безусловное подтверждение универсальности закона всемирного тяготения и могущества разработанных к тому времени методов небесной механики.

Кометы — небольшие тела солнечной системы. Их размеры много меньше самых маленьких спутников солнечных планет. Однако в отличие от метеоритов, состоящих в основном из твердого вещества, кометы содержат в себе значительно больше летучих компонентов. В основном это замороженные метано-аммиачные соединения. Когда комета приближается к Солнцу, часть ее ядра в условиях космического вакуума переходит под дей-

ствием солнечных лучей в газообразное состояние, минуя жидкую фазу.

Мощные потоки светящегося кометного материала вырываются из ядра кометы во все стороны и, загибаясь под действием солнечных лучей, образуют голову, а затем уносятся в хвост. По наблюдениям, из ядра кометы Галлея на расстоянии одной астрономической единицы от Солнца выбрасывалось 4 т газа за секунду!

Голова кометы, расширяясь, может стать больше Солнца, а хвост, всегда направленный в сторону от Солнца, иногда простирается на миллионы километров.

Несмотря на гигантские размеры, плотность вещества в кометах ничтожна. Распылите одно пшеничное зернышко в объеме Большого театра — и вы получите представление о плотности вещества в комете.

К сожалению, кроме сведений о составе вещества комет, полученных спектроскопическим методом, об этих таинственных странницах почти ничего не известно.

Откуда приходят кометы и куда исчезают? Где рождаются, как гибнут? Почему многие кометы периодически возвращаются к Солнцу?

Советский ученый С. Всехсвятский защищает гипотезу о том, что кометы возникают даже в настоящее время путем выбросов при вулканических извержениях на планетах-гигантах и их спутниках. Гипотеза голландского астронома Оорта предполагает, что кометы образуют кольцо из остатков протопланетного облака где-то за орбитой Плутона. Под действием возмущений со стороны ближайших звезд некоторые из комет вталкиваются во внутренние области солнечной системы и становятся видимыми. Французские астрономы считают: источником первичного вещества комет может быть и само Солнце. Материя, струящаяся в виде солнечного ветра, достигает того места в космосе, где межпланетные магнитные поля, сталкиваясь с меж-

звездными магнитными полями, образуют турбулентности. Здесь вихревые потоки собирают вещество в комки, и они непрерывно увеличиваются в размерах. Когда комки вещества достигнут определенных размеров, гравитационное притяжение Солнца преодолевает тормозящие силы, и зародыши будущих комет стартуют обратно к своему «родителю».

Кто же прав? Возможно, ответить на многие вопросы, связанные с происхождением и составом кометы, помогут данные, собранные первым космическим парусником «Гелиогиро».

Мысль о создании космического корабля, движимого силой солнечного ветра, была высказана Циолковским в 1920 году.

По современным представлениям солнечный ветер — это потоки корпускул — электрически заряженных частиц, непрерывно испускаемых солнечной короной.

По данным межпланетных станций, скорость солнечного ветра уже в районе Земли достигает 400 км/с, и в его потоках наблюдается турбулентность газа и деформация магнитного поля, которое он несет с собой.

И вот было решено использовать солнечный ветер для полетов в окрестностях Солнца.

По мнению специалистов центра космических полетов НАСА, создавших проект совместно с лабораторией реактивных двигателей в Пасадене (США), космический парусник может решать в солнечной системе разнообразные задачи. Этот космический аппарат рассчитан на длительные полеты с малым, но постоянным ускорением.

Откуда возникает это ускорение? В 1900 году русский физик П. Лебедев опытным путем доказал, что свет способен оказывать давление на тела. Например, на Земле, в полдень, Солнце давит на идеально отражающую поверхность с силой

$4,6 \cdot 10^{-6}$  ньютона  $m^2$ , то есть на квадратный километр идеально полированного алюминия излучение Солнца давило бы с силой в 0,5 кг. Но по мере приближения к Солнцу эта сила увеличивается и, что самое главное, действует постоянно. Так, несмотря на незначительную величину ускорения, за многие месяцы полета скорость космического парусника, по расчетам инженеров НАСА, к моменту встречи с кометой Галлея достигнет 200 тыс. км/ч.

Солнечный парус — большая отражающая поверхность, обращенная к Солнцу, служит двигателем космолета. Чем ближе к Солнцу, чем больше парус, тем больше сила тяги. Это, кстати, ограничивает применение космических парусников пределами солнечной системы. Как у двигателя, у паруса есть ряд преимуществ по сравнению с современными ракетами. Он значительно дешевле, надежнее, не нуждается в горючем. Наконец, при наличии постоянной тяги космический парусник может маневрировать тем же способом, что и парусный корабль на Земле. Космолет может лавировать по направлению к Солнцу или «плыть» по ветру, отдаляясь от Солнца.

В 1980 году предполагается вывести в космос с помощью корабля-носителя космический парусный зонд. «Подняв паруса», зонд полетит по направлению к Солнцу, а затем, изменив траекторию, направится на встречу с кометой Галлея в феврале — марте 1986 года. Авторы проекта считают также, что с помощью космического парусника на Землю можно будет доставить образцы грунта с Марса.

Как же устроен космический парусник?

В настоящее время разработаны конструкции двух видов: один корабль представляет собой натянутый на сверхлегкий каркас квадратный парус со сторонами в 800 м. Это сверхтонкий пластик, покрытый полированным алюминием. Конструкция максимально облегчена, несущие мачты изготовлены из легких сплавов, сам корабль, прикрепленный к парусу, весит всего 820 кг. В нем размещены приборы. Система контроля и стабилизации удерживает корабль на нужном курсе и обеспечивает маневрирование корабля изменением ориентации паруса.

Другая, более оригинальная конструкция космического парусника называется «Гелиогиро» — от греческих слов «гелиос» — солнце и «гирис» — окружность. Этот аппарат похож на гигантский цветок подсолнуха, вращающийся вокруг своей продольной оси. Паруса «Гелиогиро» — двенадцать огромных лепестков из алюминизированного пласти-

ка толщиной 2,5 микрона — исходят из центральной части аппарата подобно лопастям вертолета. Лепестки крепятся на двух уровнях, по шести на каждом, и по форме напоминают гигантскую мачту. Длина каждого лепестка составляет 6250 м, ширина 8 м.

Огромное преимущество «Гелиогиро» перед космолетом с квадратным парусом состоит в том, что ему не нужна несущая конструкция для натяжения паруса: это происходит за счет центробежной силы, возникающей в результате вращения аппарата. Вращение парусника стабилизирует его положение в пространстве. Чем вращение быстрее, тем сильнее натянуты полотна паруса, и тем стабильнее направление космолета на звезду-ориентир. Каждый лепесток может вращаться вокруг своей продольной оси подобно лопасти винта с меняющимся углом атаки.

Это позволяет земным наблюдателям контролировать положение корабля и поворачивать его относительно Солнца. Таким образом сила тяги, создаваемая солнечным ветром, может использоваться как для ускорения, так и для замедления движения «Гелиогиро».

Аппарат таких гигантских размеров, как «Гелиогиро», не может быть запущен с Земли.

Предполагается, что в 1980 году вспомогательный транспортный корабль выведет на околоземную орбиту отсек с «Гелиогиро» на борту. Лепестки паруса в сложенном виде займут сравнительно мало места. Отсек имеет собственный двигатель, который выведет его с околоземной орбиты на гелиоцентрическую. Здесь начинается раскручивание аппарата, необходимое для раскрытия парусов. Как только паруса достигнут длины в 154 м, отсек переводится на другую траекторию, и паруса продолжают вращаться уже под действием солнечного ветра. Процесс формирования паруса из свернутой ленты прост и надежен. За 15 суток лепестки паруса полностью раскроются, и период вращения достигнет 3 мин. 20 с. Теоретически «Гелиогиро», направленный навстречу комете Галлея, может нести полезный груз в 1350 кг.

Полет «Гелиогиро» — это эксперимент с прицелом в далекое будущее. В космос уйдет аппарат, движимый солнечным ветром, искусственный спутник гигантских размеров.

И если этот эксперимент увенчается успехом, то в недалеком будущем, возможно, появятся межпланетные транспортные и другие корабли, тихоходные, как ладьи древних времен, но движимые неиссякаемой и даровой силой, силой самого Солнца.

## ХРОНИКА „ТМ“

● В помещении издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» была развернута фотовыставка «Один день социализма», посвященная 60-летию Великого Октября. Выставка подготовлена редакциями молодежных изданий социалистических стран и с успехом демонстрировалась в ГДР.

● Сотрудники редакции приняли участие во встрече с комсомольцами Москвы в Политехническом музее. Состоялся большой разговор на тему «Научно-техническая революция и молодежь».

● Редакцию посетил журналист из НРБ, заведующий отделом науки еженедельника «Орбита» Дмитрий Павлов. Гость участвовал в подготовке специального номера «ТМ», посвященного 100-летию освобождения Болгарии.

● В посольстве Чехословакии состоялась первая встреча жюри Международного конкурса «Октябрь и ЧССР» (см. «ТМ», № 11 за 1977 год). В заседании жюри приняли участие дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт В. Севастьянов, пресс-атташе посольства В. Каштан, представитель ЧССР в СЭВ Г. Дюркович и другие.

● В состав редколлегии журнала «Техника — молодежи» введены: Н. А. Шило, академик, директор Дальневосточного научного центра АН СССР, Герой Социалистического Труда; В. М. Глушков, академик, директор Кибернетического центра АН УССР, Герой Социалистического Труда; Ю. М. Медведев, писатель, заведующий редакцией научной фантастики, приключений и путешествий издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

● Во Дворце культуры МГУ состоялась встреча с редакцией журнала «ТМ». Перед аудиторией выступили сотрудники редакции, а также авторы журнала: Валентин Аккуратов, заслуженный штурман СССР; Валерий Скурлатов, кандидат исторических наук; Виктор Адаменко, кандидат физико-математических наук; Александра Бурцева, инженер; Жанна Кофман, научный сотрудник; Игорь Чарковский, врач. В фойе дворца была развернута выставка фантастических картин, присланных в редакцию на конкурс «Время — Пространство — Человек».

# 1

**ТЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ**

Под редакцией:  
генерал-полковника авиации,  
заслуженного летчика СССР,  
Героя Советского Союза,  
Михаила ГРОМОВА;

генерал-лейтенанта авиации,  
заслуженного летчика СССР,  
Героя Советского Союза,  
Алексея КАТРИЧА;  
генерал-лейтенанта  
инженерно-технической службы,  
заслуженного деятеля  
науки и техники РСФСР,  
профессора  
Владимира ПЫШНОВА.

Коллективный  
консультант:  
Центральный Дом авиации  
и космонавтики имени М. Фрунзе.



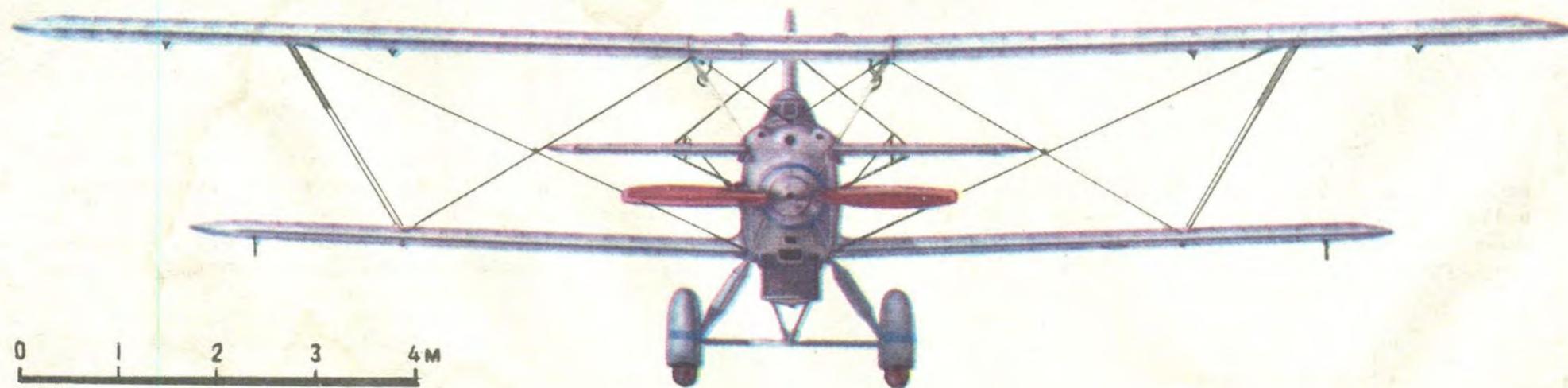
ВЫПОЛНЯЯ МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ПО-  
ЖЕЛАНΙΑ ЧИТАТЕЛЕЙ, РЕДАКЦИЯ  
ПОСВЯЩАЕТ ОЧЕРЕДНОЙ ВЫПУСК  
«ИСТОРИЧЕСКОЙ СЕРИИ» САМОЛЕ-  
ТАМ СОВЕТСКОЙ ГРАЖДАНСКОЙ  
АВИАЦИИ ПЕРВЫХ ПЯТИЛЕТОК.



### ПР-5

Размах верхнего крыла . . .	15,5 м
Длина самолета . . . . .	10,56 м
Полетный вес . . . . .	3242 кг
Число пассажиров . . . . .	4
Максимальная скорость . . .	233 км/ч
Посадочная скорость . . . . .	95 км/ч
Практический потолок . . . . .	6250 м
Двигатель М-17Ф . . . . .	500/715 л. с.
Год выпуска первого образца 1935 г.	
Количество . . . . .	ок. 210

Всего Р-5 в разных модификациях  
было выпущено около 5000 экз., из  
них в гражданском варианте более  
1000 шт.





## Историческая серия «ТМ» ПОЧТОВЫЙ ПЯТЫЙ

Катастрофа разразилась 13 февраля 1934 года: в этот день тяжелые льды раздавили корпус «Челюскина», и 104 человека — члены полярной экспедиции и экипаж парохода — оказались на льдине. Эпопея спасения челюскинцев известна достаточно хорошо: тогда семь советских летчиков сняли всех людей со льдины и были первыми в стране удостоены высокого звания Героя Советского Союза. Но мало кому известно, что большую группу челюскинцев — 83 из 104 — доставили на землю три пилота: Водопьянов, Каманин и Молоков, и что все эти летчики летали на советской машине Р-5. Этот успех Р-5 был отнюдь не случайным...

Нашу гражданскую авиацию по праву можно назвать детищем Советской власти. В тяжелые 20-е годы правительство изыскало средства для того, чтобы впервые в отечественной истории начать проектирование гражданских самолетов. Именно тогда советские конструкторы создали первые образцы пассажирских машин. Это были: ГАЗ № 5 — биплан Е. Гропиуса, ПМ-1 — полутораплан Н. Поликарпова, АК-1 и СУВП — подкосные монопланы В. Александрова и М. Григоровича, АНТ-2 — свободнонесущий моноплан А. Туполева.

Первенцы прошли весь цикл летных испытаний, и некоторые из них даже совершили перелеты по маршрутам будущих авиалиний. Но по разным причинам запустить их в серийное производство тогда не удалось, и на воздушных магистралях в 1924—1927 годах работали в основном зарубежные «юнкерсы» и «дорнье».

Однако ни для кого не было секретом, что рано или поздно народному хозяйству страны требуется в массовых количествах про-

стой, дешевый пассажирский самолет с хорошими летными данными. И случилось так, что потребность в такой машине возникла раньше, чем можно было предположить...

В 1928 году стало ясно: Красной Армии нужен новый самолет-разведчик, более совершенный и скоростной, чем поликарповский Р-1, выпускаемый с 1923 года. К проектированию такой машины — Р-5 («разведчик пятый») — поликарповцы приступили во всеоружии опыта, полученного в процессе создания учебного самолета — знаменитого У-2, впоследствии названного по имени своего создателя По-2.

Конструкторский талант Н. Поликарпова блестяще проявился в выборе схемы Р-5. Двухстоечные бипланы тогда во всем мире строились с целым лесом стоек и расчалок, что сказывалось на величине лобового сопротивления и, следовательно, на скорости. А более выгодная с точки зрения сопротивления схема моноплана привела бы к высоким посадочным скоростям, которые затруднили бы эксплуатацию самолета.

Поликарпов нашел отличное решение — полутораплан, у которого нижнее крыло короче верхнего. Благодаря этому удалось, с одной стороны, снизить количество расчалок и стоек по сравнению с бипланом, а с другой стороны, не повысить посадочной скорости. В результате становилось возможным создать самолет-разведчик со скоростью 250 км/ч вместо 180, не ухудшая его взлетно-посадочных характеристик.

Сразу же после летных испытаний, законченных к началу 1929 года, началось поистине триумфальное шествие поликарповского детища. 21 июня 1929 года на Р-5 был совершен выдающийся для тех лет беспосадочный перелет на 1300 км по маршруту Москва — Севастополь. В 1930 году правительство Ирана объявило международные конкурсные соревнования самолетов-разведчиков, чтобы выбрать наилучший образец для своих военно-воздушных сил. В связи с этим три Р-5 совершили зарубежный перелет Москва — Анкара — Тбилиси — Тегеран — Термез — Кабул — Ташкент — Оренбург — Москва, пройдя 10 500 км со средней скоростью 171 км/ч. Неудивительно, что на конкурсе в Иране именно Р-5 оказался победителем, оставив позади себя самолеты Англии, Франции и Голландии.

Н. Поликарпов разработал простую модификацию двухместного разведчика Р-5 — почтово-пассажирскую. У этого гражданского варианта самолета, получившего название П-5 («почтовый пятый»), вместо снятого вооружения был оборудован отсек для грузов под полом

задней кабины и за ней. Самолет брал двух пассажиров, размещавшихся на месте наблюдателя, и багаж — всего 400 кг платного груза.

Летом 1930 года Центральный Комитет партии дал указание доставлять газету «Правда» в крупнейшие города страны в день ее выхода в Москве. Начиная с 4 июня 1931 года в Харьков, а затем в Ленинград и в другие города на самолетах П-5 стали отправлять матрицы «Правды», с которых тираж газеты печатался в день ее выхода в Москве.

Большая часть авиапочты на линиях гражданского воздушного флота у нас в стране в период 1932—1938 годов перевозилась на П-5. «Почтовый пятый» — один из первых советских крупносерийных гражданских самолетов. За 6 лет, начиная с 1931 года, наша промышленность выпустила более 1000 этих транспортных машин в разных модификациях. Было всего девять пассажирско-транспортных вариантов Р-5; кроме основного П-5, было еще два наиболее удачных, которые строились серийно. Это ПР-5 и ПЗ (П-зет). П-зет представлял собой П-5, переоборудованный под более мощный двигатель М-34НР — 820 л. с. и снабженный целлулоидным фонарем над кабинами летчика и пассажиров. Всего было выпущено около 100 экземпляров П-зет.

В 1934 году главный инженер мастерских гражданского воздушного флота под Москвой А. Рафаэлянц переконструировал П-5 в ПР-5. У этой модификации был вместительный фюзеляж овального сечения с работающей фанерной обшивкой типа «монокок», с четырехместной пассажирской кабиной. Носовая часть, коробка крыльев, оперение и шасси сохранены такими же, как на Р-5, только колеса на первых экземплярах закрывались обтекателями. Кабина летчика — закрытая, со сдвижным назад фонарем и выходом справа, сверху. Дверь в пассажирскую кабину располагалась в левом борту фюзеляжа. Кабины как пассажиров, так и летчика отапливались и вентилировались. В дальнейшем пришлось сместить назад на 100 мм верхнее крыло для соблюдения требуемого размещения центра тяжести самолета относительно крыльев. В феврале — марте 1935 года Герой Советского Союза В. Молоков на ПР-5 совершил перелет Москва — о. Диксон.

ПР-5 строился серийно и служил на авиалиниях до 1941 года.

Во всех своих разнообразных модификациях П-5 после знаменитого У-2 был самым крупносерийным самолетом гражданской авиации довоенного времени.

**ИГОРЬ КОСТЕНКО,**  
кандидат технических наук

# ЧТО УГОТОВАНО ИСПОЛИНАМ ТЕХНИКИ?

АЛЕКСАНДР СПИРИДОНОВ, горный инженер

Второй год 10-й пятилетки ознаменовался блестящим достижением советского экскаваторостроения. На Назаровском угольном разрезе Канско-Ачинского бассейна сделала первые шаги самая большая машина в Европе. Слово «шаги» здесь не образ — речь идет о гигантском шагающем экскаваторе ЭШ-100.100. Цифры обозначают вместимость ковша (в м<sup>3</sup>) и длину стрелы (в м).

Опираясь на грунт 40-метровыми башмаками, плавно ступает конструкция, которая по весу намного превосходит знаменитую Эйфелеву башню. Верхняя точка экскаватора — головка стрелы — на высоте 25-этажного здания. К месту монтажа части машины доставили несколько железнодорожных составов. Ее тяговая лебедка, перемещающая ковш в породе, настолько мощна, что способна «потянуть» поезд длиной несколько километров. В самом ковше свободно поместится обычный для городских строек экскаватор... Даже эти ставшие уже традиционными в журналистике сравнения говорят об уникальности исполина техники.

Сегодня мы расскажем о некоторых специфических проблемах экскаваторостроения, актуальных и устремленных в будущее.

## Автоматические «землекопы»

Создание машин, способных работать в широком диапазоне условий, наделенных системами управления со

всевозможными обратными связями, — это сегодняшний день техники. «Чувствующие» машины, пусть пока еще примитивные, перестают поражать наше воображение.

Станут ли такими экскаваторы? Должны ли они реагировать на изменяющуюся внешнюю обстановку? Обо всем этом я спросил заведующего лабораторией комплексной механизации открытых горных разработок Института горного дела имени А. Скочинского, доктора технических наук Николая Николаевича Мельникова. Кстати, именно в этой лаборатории «начинались» многие отечественные экскаваторы. И какому исполину быть завтра — зачастую решают именно здесь.

Мои вопросы, как говорится, попали в самое «яблочко». Ответ последовал незамедлительно.

— Да, станут и в первую очередь — сверхмощные экскаваторы. Но я не хотел бы, чтобы категоричность моих слов ввела кого-то в заблуждение. Наделение гигантов обратными связями — процесс весьма длительный, а сама по себе эта проблема — на редкость сложна. И не будет удивительно, если вы, обратясь к какому-либо еще специалисту, получите ответ либо резко отрицательный, либо явно уклончивый. Например, скептик, в свою очередь, может задать контрвопрос: «А зачем усложнять простое?» Аргумент прост, лаконичен и вообще-то не лишен оснований.

Действительно, любой экскаватор в той или иной степени копирует землекопа, точнее, его манипуляции с лопатой. Отделить породу от монолита, зачерпнув ее ковшем, и высыпать ее в приемный бункер вагона, кузов самосвала или просто подальше в сторону — довольно немудреная операция. И в этой «лопатной» простоте одна из сильнейших сторон экскаваторов — надежность в работе. А ведь именно к простоте и надежности и стремятся конструкторы, критически встречая разного рода новшества изобретателей, усложняющие процесс экскавации. Отсюда нетрудно понять и некоторый консерватизм, с каким они встречают предложения о создании «гибкой», самостоятельно адаптирующейся к окружающим условиям, но, безусловно, усложненной машины. И добавим — значительно более дорогой.

А теперь вернемся к позиции оптимистов, тех, кто отвечает «да». Нынешний механический «землекоп» представляет собой конгломерат разнообразнейших агрегатов. Здесь можно найти всевозможные электрические, гидравлические и пневматические устройства, самые необычные подъемные и транспортные механизмы. Достаточно упомянуть, что в приводе, в системе управления и контроля «работают» практически все известные физические эффекты — от электромагнитного до фотоэлектрического, внедрена радиосвязь, ско-

## НЕМНОГО ИСТОРИИ

1836 год. Американским инженером В. Отисом изобретен первый в мире экскаватор с механическим приводом для железнодорожного строительства. Спустя два года он был смонтирован.

Машина Отиса двигалась по рельсовому пути. Используя паровой двигатель мощностью 17 л. с., она зачерпывала ковшом чуть более кубометра грунта и выгружала его в специальные вагонетки. Весил экскаватор всего 15 т. Его платформа, стрела и рукоять были деревянные.

Лишь в самых ответственных местах конструкции дерево усиливали полосы металла.

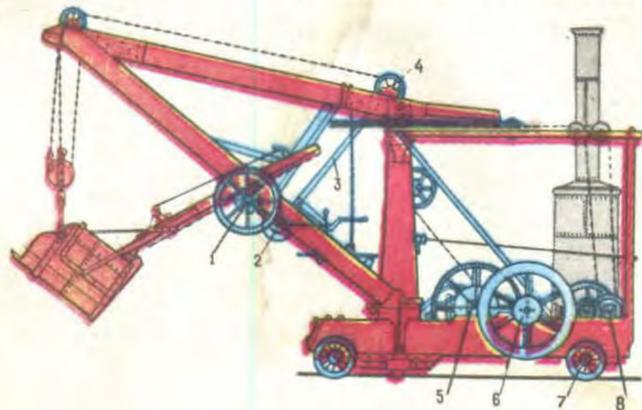
Уже через 10 лет экскаваторы были испытаны и успешно работали не только в США, но и в Англии, Франции, России.

1879 год. Патент на принципиально новое рабочее оборудование одноковшового экскаватора заявлен фирмой «Осгуд». В конструкции, названной драглайном, ковш свободно подвешивался на гибких канатах.

Вертикальное его движение задавал подъемный канат, горизонтальное — напорный.

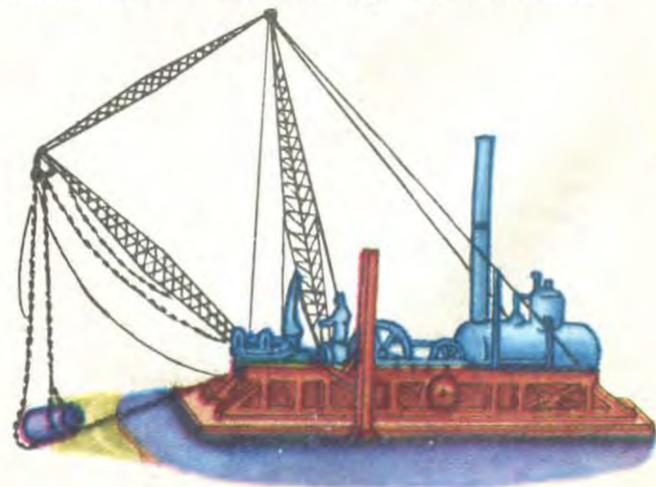
Таким образом, стрела машины освободилась от тяжелой рукояти. За счет этого появилась возможность ее удлинения. Значительно возрос радиус черпания и выгрузки. Кроме того, драглайн мог теперь зачерпывать грунт ниже и выше горизонта установки.

Драглайны «Осгуда» стали прототипом самых мощных машин современности — шагающих драглайнов.



Экскаватор, построенный В. Отисом (1836 год). Цифрами обозначены: 1. барабан напорного механизма; 2. промежуточный вал; 3. наклонный вал привода напорного механизма; 4. распределительный вал; 5. барабан лебедки подъема ковша; 6. главный трансмиссионный вал; 7. ведущая ходовая ось; 8. барабан механизма поворота.

Драглайн, выпускавшийся фирмой «Осгуд» (1884 год).



ро появятся и телеустановки. Экскаваторы имеют даже собственную механическую мастерскую с полным набором металлообрабатывающих станков. И все это ради одного простейшего процесса — копания!

Стальная гора оживает, как только руки машиниста возьмут рычаги управления. Сотни составляющих ее деталей приходят в движение. Снуют, шагают, вращаются килограммовые, стонные, тысячетонные массы. Разгон, торможение и снова разгон — так сотни раз в сутки.

Опытный экскаваторщик, подобно хорошему водителю, «чувствует», «слышит» свою машину. Рычагов, педалей, сигнализаторов на доске приборов в его кабине не больше, чем в кабине автомобиля. Да и не может быть больше — дабы не перейти границы оперативных двигательных возможностей человека, его способности усвоить определенное количество информации.

Так вот, даже самый бывалый машинист не в силах каждый раз задавать экскаватору оптимальный, наилучший режим работы — усилие копания, скорость подъема и опускания стрелы, поворота корпуса и шагания самой машины. А это значит: быстрее изнашиваются механизмы, расходуется напрасно мощность двигателей. Положение усугубляется еще и тем, что условия работы постоянно меняются. Скажем, свойства породы — крепость, трещиноватость, наличие твердых включений — всегда неодинаковы. И предугадать выгоднейшее усилие копания невероятно трудно. По крайней мере, без помощи электронно-вычислительных устройств.

Недавно сотрудники Киевского института автоматики предложили и обосновали необходимость установки на крупнейшие экскаваторы бортовой

ЭВМ. Исходя из конкретных условий работы, машинист выберет и введет в нее одну из фиксированных программ. Помимо управления действиями гиганта, ЭВМ будет поручен анализ поступающей от многочисленных датчиков информации о степени нагруженности его наиболее ответственных узлов и деталей. Это позволит непрерывно контролировать «самочувствие» машины, заблаговременно предсказывать и не допускать ее поломки. Таким образом, впервые в мировой практике реально намечен путь создания адаптирующихся сверхмощных экскаваторов. По существу, они явятся автоматическими «землекопами» первого поколения.

### Без права на... право ошибки

Виднейший специалист в области экскаваторостроения, главный конструктор Уралмашзавода, доктор технических наук Б. Сатовский как-то отметил принципиальную разницу в оценках деятельности ученого и конструктора. Если ученый, проведя эксперимент, получил даже отрицательный результат, то это все равно шаг вперед, шаг к новому знанию. Совсем иначе обстоит дело у конструктора. Ему не простят, если его детище не поедет, не поднимет, не полетит или будет это делать хуже, чем прежняя машина.

К конструктору экскаватора — стального колосса стоимостью десятки миллионов рублей — счет и во все особый. Но, как ни парадоксально, он, объективно говоря, имеет право на ошибку больше, чем любой его коллега... Нужно лишь учесть специфику его работы.

Перед тем как выпустить новый автомобиль, холодильник, угольный или сельскохозяйственный комбайн,

обычно изготавливают опытный образец, который тщательно «прогоняют» на всевозможных режимах. А зачастую работу над машиной начинают с испытания ее моделей (несколько уменьшенных или в натуральную величину) в искусственных условиях, близких к реальным. Все это, естественно, позволяет довести машину «до кондиции», вовремя выявить ее недостатки.

Увы, конструктор рекордсменов наземной техники лишен таких возможностей. Построить экспериментальный шагающий экскаватор лишь ради проверки его качеств — непозволительная роскошь. Соорудить его уменьшенную копию? Но разве можно назвать моделью машину высотой с пятиэтажный дом, которая получится при сокращении габаритов даже в несколько раз? Да и в роли модели она вряд ли годится. Экскаватор состоит из тысяч деталей самых различных размеров — от миллиметровых до многометровых, и при «мини-копировании» волей-неволей придется упустить некоторые из них. А столь значительные количественные изменения (сокращение размеров и тем более числа деталей) неизбежно перейдут в качественные: модель станет неадекватной своему прототипу. Мы уж не говорим о том, что воспроизвести условия работы стального гиганта просто немыслимо. Ну хотя бы из-за непредсказуемо меняющихся свойств породы.

Итак, конструкторам остается надеяться лишь на накопленный ранее опыт. Но руководствоваться только им в поиске было бы опрометчиво. Ведь традиции нередко мешают созданию нового. И без риска здесь не обойтись. Однако и увлекаться им особенно нельзя — расплата за неоправдавшиеся надежды слишком ве-

1894 год. Появились первые электрические экскаваторы американской фирмы «Марион». Компактность, исключение опасности взрывов и пожаров, замерзания труб, ликвидация трудоемкой промывки и очистки котлов, низкая стоимость, гигиеничность — все это принес в экскаваторостроение электропривод.

Наглядно представить, сколь огромные выгоды дало новшество, можно на простом примере. Паровому шестинубовому экскаватору каждые сутки требовалось: 250 м<sup>3</sup> дров или 27 т угля, более 150 т воды!

Несовершенство регулирующей и включающей электроаппаратуры того времени отодвинуло широкое внедрение электрических экскаваторов почти на четверть века. И лишь в 20-х годах нашего столетия решающую роль в переходе от пара к электричеству сыграл электропривод по системе «трехобмоточный генератор-двигатель», известной также под названием системы Вард-Леонарда.

1904 год. Американским изобретателем А. Гроссом была разработана и запатентована конструкция первого шагающего экскаватора. Это

было новое слово в экскаваторостроении, определившее целый класс современных машин-гигантов.

Интересно вспомнить, что первым разработал и построил движитель шагающего типа русский академик П. Чебышев. Его модель воспроизводила ходьбу четвероногого животного, поочередно переносающего ноги друг относительно друга. В 1893 году на выставке в Америке наш знаменитый соотечественник за свою «стопходящую машину» получил награду. Кстати, выставка проходила в родном городе А. Гросса — в Чикаго.

Экскаватор Гросса во время работы стоял на четырех опорах-лыжах и мощной свае с широкой подушкой. Свая располагалась примерно под центром тяжести машины. В начале шагания лебедки приподнимали корпус — экскаватор всей тяжестью вставал на центральную сваю. Затем корпус прокатывался на тележке относительно неподвижной сваи по ходу движения и вновь опускался на все лыжи.

Принцип шагания был прост, оригинален, но весьма далек от совершенства. Несмотря на обилие опор,

экскаватор был неустойчив, а главное, мог двигаться только по одной линии — вперед или назад.

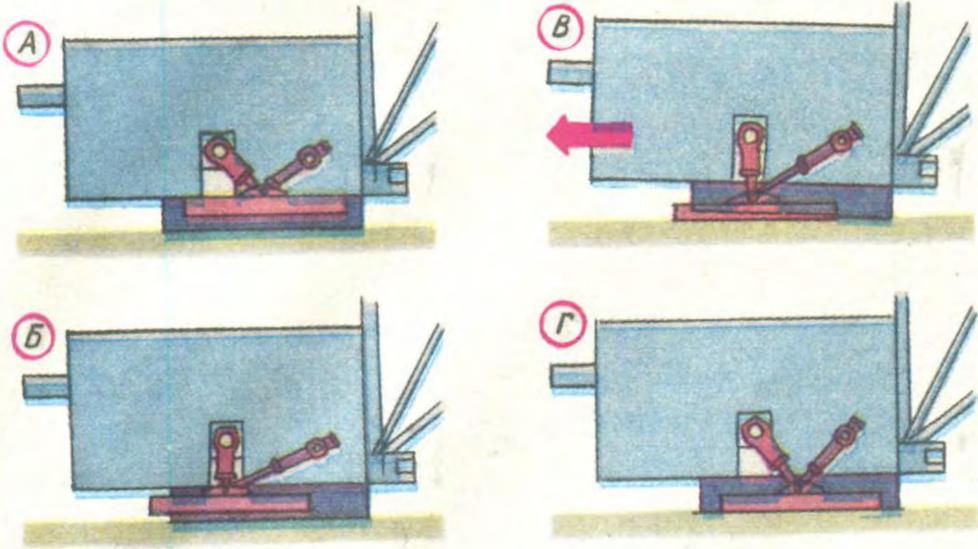
Вскоре появились машины полноповоротные, способные шагать в любом направлении. Они имели круглую опорную базу. Их лыжи, как и у всех современных экскаваторов, во время работы были приподняты и вращались вместе с корпусом.

1912 год. Экскаваторы одной из американских фирм впервые обрели гусеничный ход. Рельсовый путь перестал сковывать их движение — с траками они обрели столь желанную маневренность.

Переводу экскаваторов на гусеничный ход предшествовала попытка поставить их на стальные колеса, подобные тем, что были на первых тракторах. Но тяжелым механическим «землекопам» потребовались настилы из бревен, и от колес отказались.

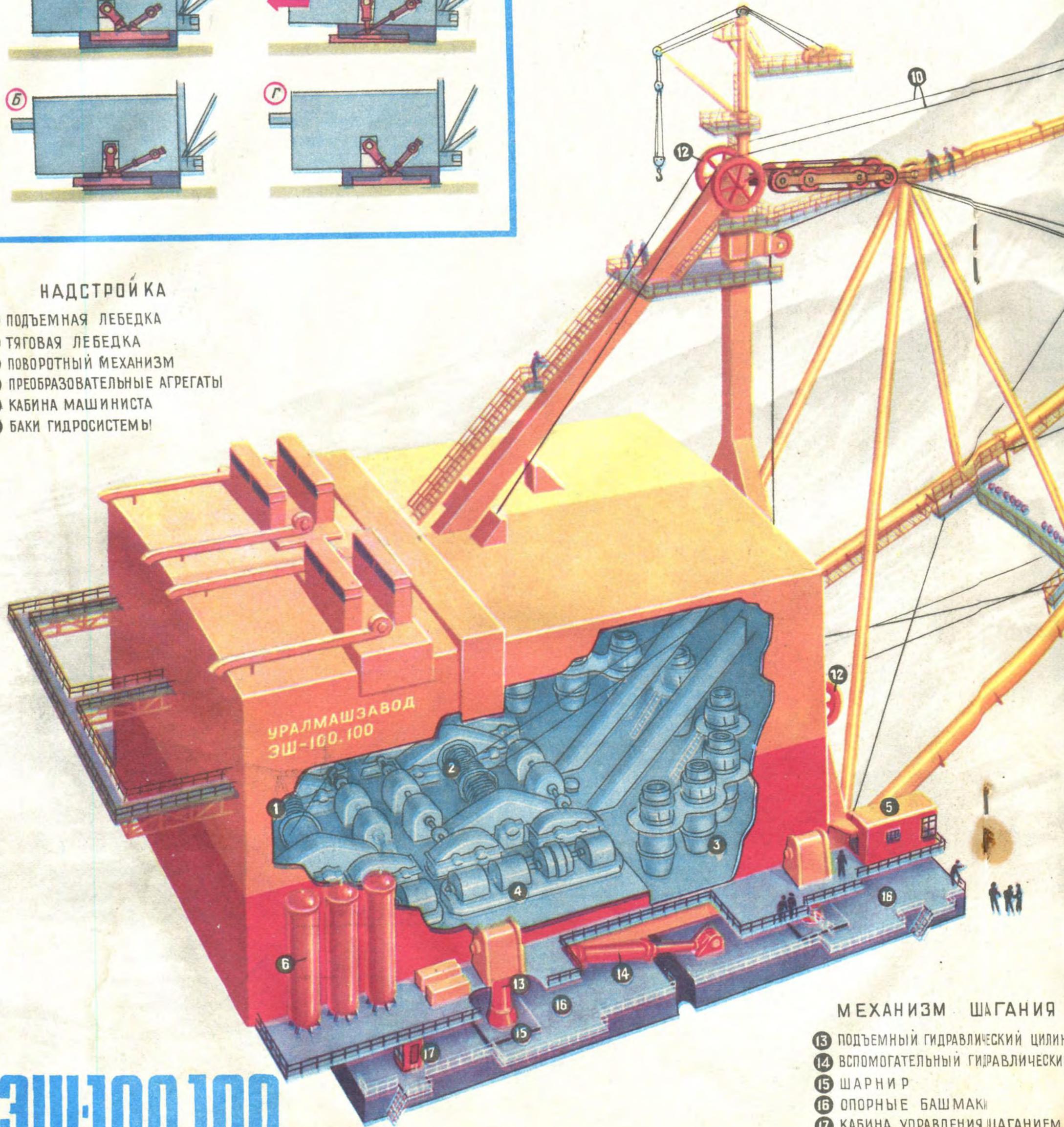
Полный переход экскаваторов на гусеничный ход произошел лишь в 20-е годы, когда конструкции гусениц были проверены на тракторах и на танках.

## СХЕМА РАБОТЫ МЕХАНИЗМА ШАГАНИЯ



## НАДСТРОЙКА

- 1 ПОДЪЕМНАЯ ЛЕБЕДКА
- 2 ТЯГОВАЯ ЛЕБЕДКА
- 3 ПОВОРОТНЫЙ МЕХАНИЗМ
- 4 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ
- 5 КАБИНА МАШИНИСТА
- 6 БАКИ ГИДРОСИСТЕМЫ

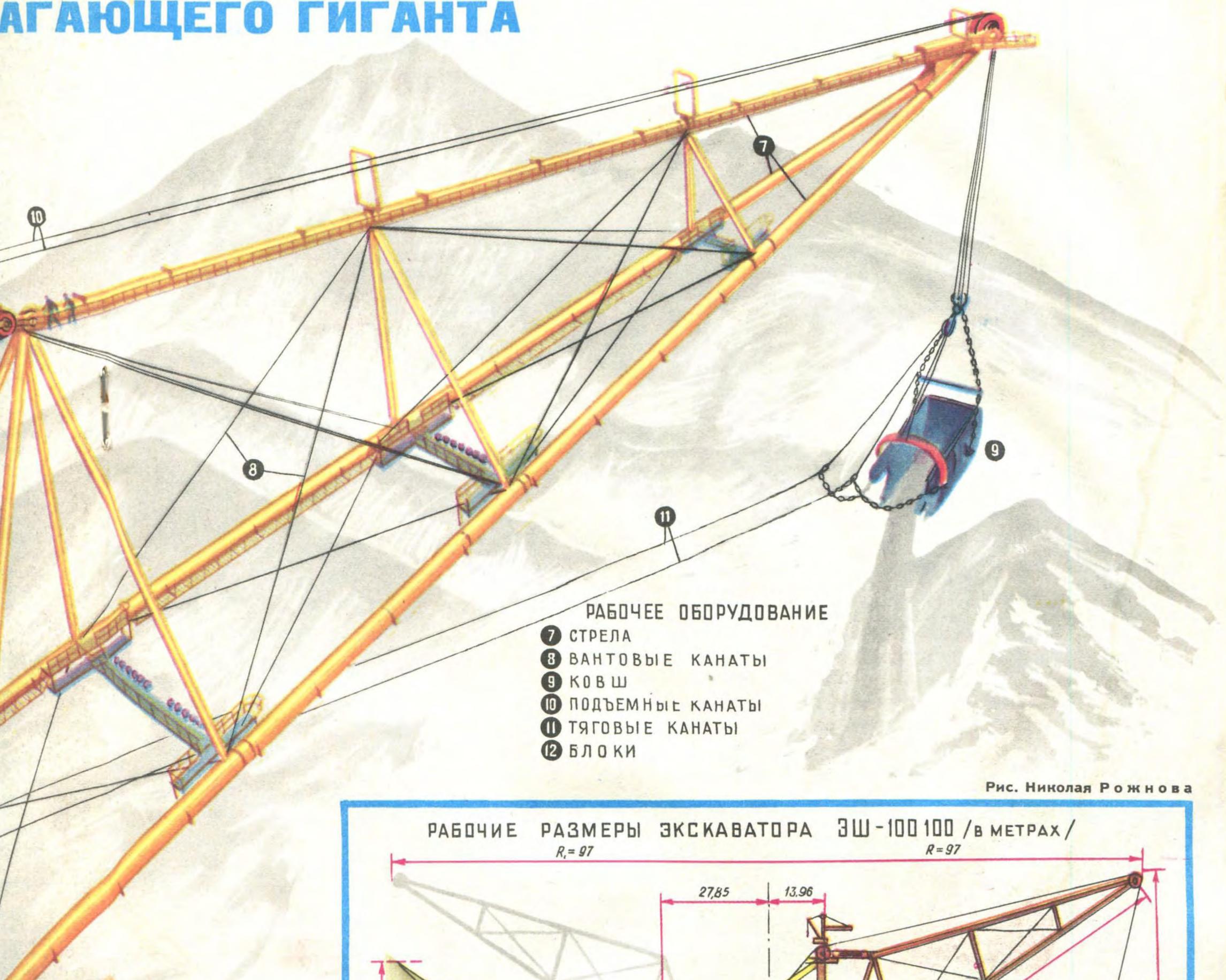


## МЕХАНИЗМ ШАГАНИЯ

- 13 ПОДЪЕМНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ЦИЛИНДР
- 14 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ЦИЛИНДР
- 15 ШАРНИР
- 16 ОПОРНЫЕ БАШМАКИ
- 17 КАБИНА УПРАВЛЕНИЯ ШАГАНИЕМ

# ЭШ-100.100

# АГАЮЩЕГО ГИГАНТА

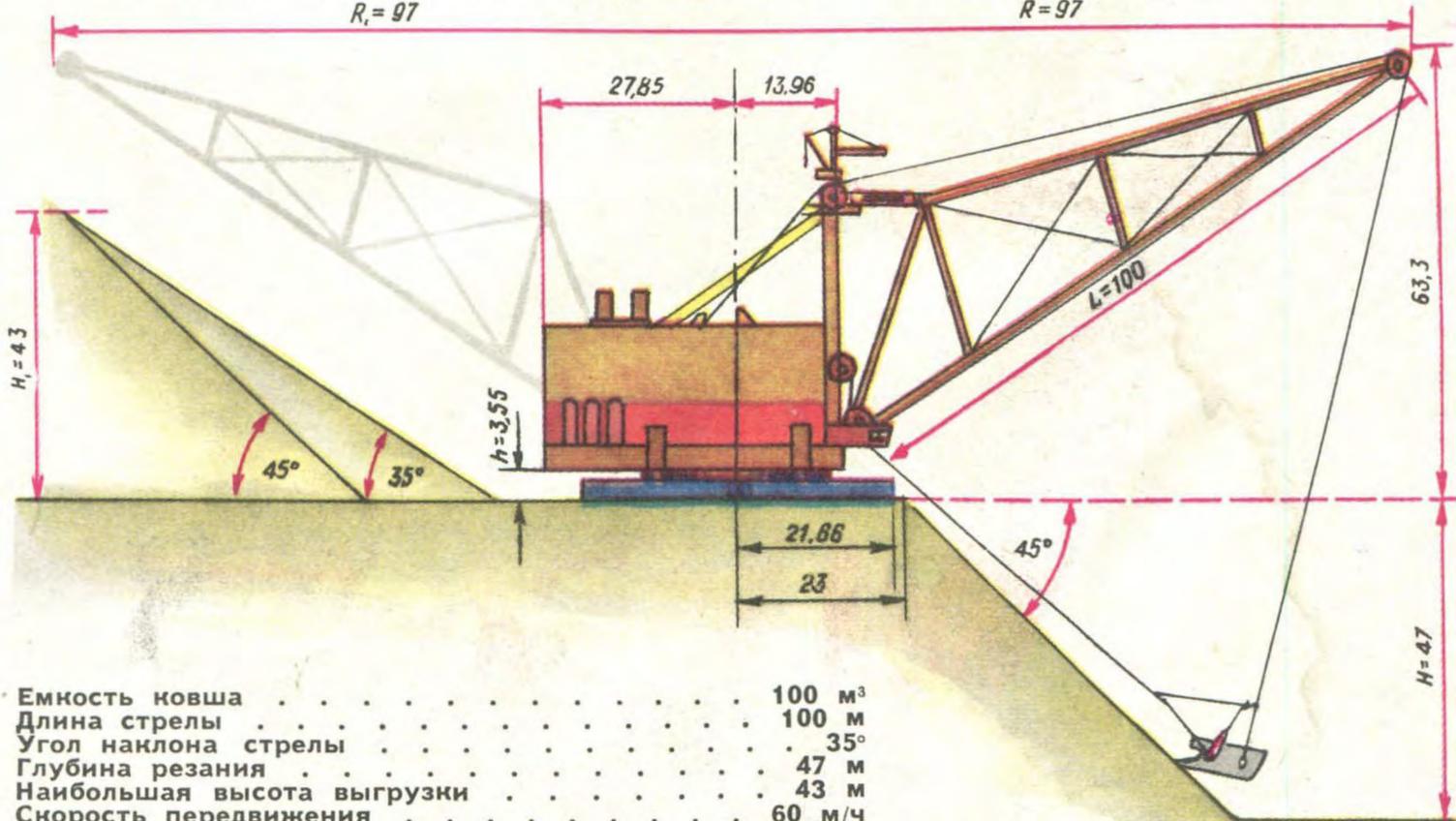


## РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- 7 СТРЕЛА
- 8 ВАНТОВЫЕ КАНАТЫ
- 9 КОВШ
- 10 ПОДЪЕМНЫЕ КАНАТЫ
- 11 ТЯГОВЫЕ КАНАТЫ
- 12 БЛОКИ

Рис. Николая Рожнова

## РАБОЧИЕ РАЗМЕРЫ ЭКСКАВАТОРА ЭШ-100100 /в метрах/



Емкость ковша	100 м <sup>3</sup>
Длина стрелы	100 м
Угол наклона стрелы	35°
Глубина резания	47 м
Наибольшая высота выгрузки	43 м
Скорость передвижения	60 м/ч
Мощность синхронных электродвигателей	3600×4 кВт
Максимальное подъемное усилие у ковша	540 тс
Вес экскаватора	10 300 т

## МЕХАНИЗМ ШАГАНИЯ

Гидравлический цилиндр  
 Гидравлический цилиндр  
 БИР  
 БАШМАКИ  
 УПРАВЛЕНИЯ ШАГАНИЕМ

## Поступь шагающего гиганта

На центральном развороте журнала (с. 32—33) изображен шагающий экскаватор ЭШ 100.100, предназначенный для вскрышных работ.

Схема работы механизма шагающего показана слева вверху. Он состоит из двух вспомогательных цилиндров, двух башмаков, шарнирно подвешенных к цилиндрам с обеих сторон экскаватора, и вспомогательных узлов. При работе экскаватора поршни обоих цилиндров втянуты внутрь, опорные башмаки подняты и не мешают вращаться поворотной части (А). Сначала механические захваты освобождают башмаки, а поршни вспомогательных цилиндров выдвигаются до упора в крышки цилиндров (Б). При этом подъемные цилиндры занимают вертикальное положение, а башмаки перемещаются вперед по ходу машины и вниз. После этого верхние полости подъемных цилиндров соединяются с магистралью, и в них поступает масло, выдвигающее поршни подъемных цилиндров, и башмаки опускаются на грунт. При дальнейшем поступлении жидкости в верхние полости подъемных цилиндров они начинают поднимать экскаватор (В). А после того как он поднимется на высоту максимального хода поршня подъемных цилиндров, верхние полости вспомогательных цилиндров соединяются со сливом, а нижние — с магистралью давления. Экскаватор начнет перемещаться в сторону, противоположную стреле, опускаясь на грунт (Г).

лика. (Кстати, именно по этой причине так часто не имели успеха упорные попытки изобретателей радикально изменить схему экскаватора.) Вот и приходится конструктору уметь маневрировать между двумя крайностями.

Удачный пример сочетания опыта и риска — создание в нашей стране первого из сверхмощных шагающих экскаваторов ЭШ-14/65. Появился он в конце 40-х годов на строительстве Волго-Донского судоходного канала. Стальной гигант ни в чем не уступал лучшим образцам известных зарубежных фирм, отметивших к тому времени свое вековое существование. Но самое главное: в его конструкции воплотились сразу два невиданных доселе новшества — гидравлический механизм шагающего и вантовая стрела.

Прецедентов столь решительного изменения конструкции история экскаваторостроения не имеет. Теперь эти крупные нововведения прочно вошли в мировую практику. Но судьба их сложилась неодинаково.

Гидравлический ход сразу продемонстрировал свои достоинства: плавность, точность управления длиной шага, возможность достижения минимально необходимой высоты подъема корпуса; исключение громоздкого и тяжелого вала, непре-

менно во всех прочих механизмах шагающего. И впоследствии эта система не претерпела никаких существенных изменений.

В конструкции вантовой стрелы изобретатель Х. Винокурский воплотил красивую техническую идею. Состояла она, образно говоря, в правильном распределении ролей. Каждое звено обычной жесткой стрелы-фермы воспринимает и выгодные и невыгодные для себя нагрузки, что весьма нерационально. В вантовой же стреле все сжатые элементы выполнены только из труб, а все растянутые — из канатов. Каждый элемент играет лишь свою роль, работает лишь под той нагрузкой, к которой он наилучшим образом приспособлен. Это позволило уменьшить вес стрелы до минимума при сохранении ее прежней прочности.

В любой машине такое решение было бы идеальным. Но экскаваторная специфика чуть было не вынесла беспощадный приговор изобретению. Дело в том, что в первоначальной конструкции вантовой стрелы канаты неизбежно оказывались под переменными нагрузками. Одни из них скоро вытягивались, провисали и не работали, остальные, орудуя «за двоих», быстро изнашивались. И все же идея была слишком хороша, чтобы ее забыть. Это подтвердилось в новых модификациях вантовых стрел, где главный недостаток медленно, но верно устраняли.

Так по-разному утверждали себя новшества. Одно — сразу, другое — постепенно, в процессе улучшения или, как говорят специалисты, «вылизывания» конструкции. Последний, не совсем технический термин обозначает гораздо менее предпочтительный путь в технике. Однако в экскаваторостроении он, увы, наиболее частый. Иной раз конструкторов можно даже заподозрить в том, что они чуть ли не намеренно оставляют резервы для «вылизывания». Ведь бывали же примеры, когда, не увеличивая мощности, а лишь несколько изменив конструкцию машины, ее производительность повышали почти вдвое, а стрелу удлинляли в полтора раза!

На самом деле все обстоит далеко не просто. Ведь львиная доля резерва приходится на «перестраховочный фонд». И конструкторам трудно обойтись без него: завышение запасов прочности — это та самая плата за риск, за объективное недоверие к слишком своеобразным, тяжелым условиям работы машины. Поэтому простое, хотя бы небольшое усовершенствование огромного количества деталей, механизмов, узлов приводит (в сумме) к весьма значительным результатам.

Соглашаясь со всеми этими специфическими сложностями разработки экскаватора, невольно прихо-

дишь к выводу, что сама их основательность придает им какой-то оправдательный оттенок. И возможно, именно обезоруживающая перспектива неизбежных трудностей, с которыми, как ни верти, все равно столкнешься, и лежит в основе внутреннего психологического тормоза, срабатывающего у специалистов при решении проблем. Но раз это так, то лишь принципиально новый подход способен поколебать барьер, лежащий на пути поиска. И поскольку эта мысль мелькнула при беседе с Николаем Николаевичем Мельниковым, я не преминул задать ему вопрос, вернувший нас к самому началу разговора — об автоматических «землекопах».

Итак: не изменит ли сложившуюся ситуацию намечаемый качественный скачок в экскаваторостроении; другими словами, не появится ли при создании экскаваторов-роботов более благоприятный климат для творчества специалистов?

— Конечно же, появится! — живо отозвался мой собеседник. — Больше того, именно возможность облегчить, «расковать» деятельность конструкторов, освободить их от пут «перестраховки» и стала одной из существенных причин, побудивших нас обратиться к автоматизированию стальных исполинов. Наделенная системой самоуправления, «гибкая» машина как бы возьмет на себя часть работы конструкторов. Причем наиболее неблагоприятную, с которой они, будучи лишены «прав» на моделирование и опробование опытных образцов, просто не в силах справиться. Ведь сама «гибкость» машины, ее приспособляемость к окружающей обстановке и есть не что иное, как само моделирование. Она, подобно легендарным божествам, как бы «едина во многих лицах» — воплощает в себе серию отличных друг от друга образцов, вступающих в действие при тех или иных условиях. И можно быть уверенным: конкретную работу выполнит та «модель», которая оптимально к ней приспособлена.

Да, недаром говорят, что специалисты способны найти выход из любого положения. Первая тропинка к преодолению трудностей конструирования экскаваторов уже проложена. Наверняка выявятся и другие пути, пока еще никому не ведомые. И поэтому можно смело утверждать, что нынешнее экскаваторостроение стоит на грани больших перемен.

## Об адаптивной радиации

### и «гигантизме»

Знакомясь с проблемами экскаваторостроения, заглядывая в его будущее, нельзя обойти и такие важ-

## ПОД НАТИСКОМ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

Сколь незатейлив принцип действия одноковшового экскаватора, столь же и противоречив. И главный недостаток здесь в том, что две различные функции — копание и транспортирование — совмещены в одном рабочем органе.

К копанию экскаватор хорошо приспособлен. А вот для перемещения зачерпнутого грунта, пожалуй, трудно придумать что-нибудь менее подходящее. Каждый раз вместе с ковшем приходится поворачиваться и всему корпусу. Причем на такие «маневры» машина тратит три четверти рабочего времени.

Это вопиющее несовершенство не раз вдохновляло изобретателей на создание оригинальных и подчас экзотических конструкций.

Например, в 1885 году англичанин Биллингэм запатентовал оригинальную схему бесповоротного экскаватора. Под его рукоятью он предложил укрепить обыкновенный лоток. Когда ковш поднимается, грунт под собственной тяжестью ссыпается по лотку на конвейер, который и транспортирует его куда нужно.

Своеобразную, более сложную конструкцию разработали в 1947 году советские изобретатели братья Кузьмины. Их экскаватор имел две независимые друг от друга поворотные платформы. Верхняя вращала стрелу с лотковой телескопической рукоятью, напоминающей гигантскую ложку, нижняя — конвейер для перемещения грунта в отвал. Как и Биллингэм, они попытались разделить функции экскаватора между копающими и транспортирующими органами. Причем расчеты показали, что производительность машины увеличится в 5 раз!

А советский изобретатель Т. Гедыка выбрал совсем иной путь. В 1949 году он предложил установить на поворотной платформе... сразу две стрелы. Они имели свои ковши и были оборудованы самостоятельными механизмами управления. Диаметральное расположение стрел, по мысли автора, повысит производительность экскаватора вдвое.

Спустя четыре года с еще более грандиозным проектом выступил

Экскаватор, предложенный Т. Гедыкой (1949 год).

Драглайн-карусель, предложенный В. Булатовым (1953 год).

Экскаватор, предложенный Кузьмиными (1947 год). Цифрами обозначены: 1. телескопическая рукоять; 2. верхняя поворотная рама; 3. нижняя поворотная рама; 4. отвальный конвейер.

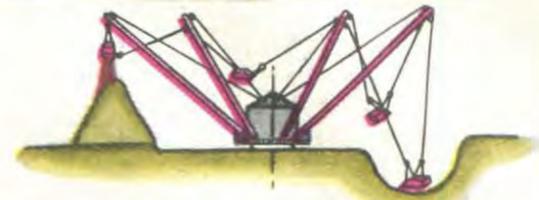
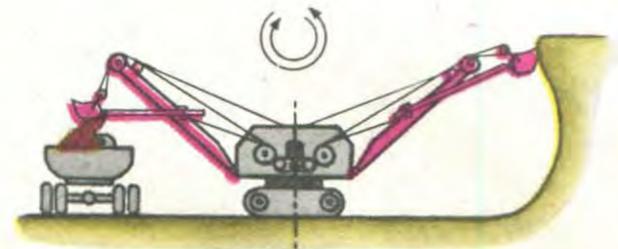
Экскаватор, предложенный Биллингэмом (1885 год). Цифрами обозначены: 1. ковш; 2. рукоять; 3. лоток; 4. конвейер.

В. Булатов. Он изобрел драглайн-карусель. Непрерывное вращение корпуса и синхронный спуск и подъем ковшей придавали ему схожесть с роторным экскаватором, но с горизонтальным рабочим колесом.

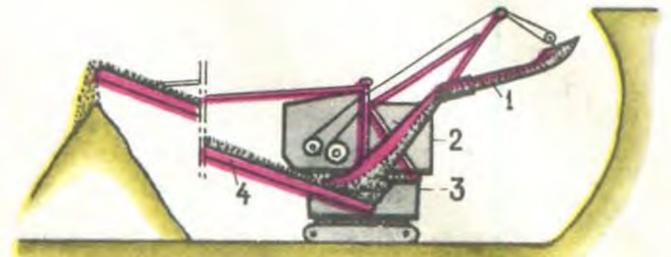
Подобных проектов увеличения числа ковшей только в нашей стране к 1955 году зарегистрированы десятки. Увы, все они остались только на бумаге. Хотя изобретения подчас и выглядели технически изящно, громоздкость, сложность конструкции, делали их бесперспективными.

Несколько иначе обстояло дело с предложениями устранить невыгодное для одноковшового экскаватора поворотное движение. Некоторые изобретения были даже реализованы, но действовали лотковые экскаваторы не на карьерах, а на складах сыпучих материалов. На горных работах они не прижились по весьма простым и в то же время неумолимым причинам. Ковш, например, часто цепляет глыбу, превосходящую его по размерам. Если даже она сумеет проскользнуть по лотку, на конвейер ее грузить нельзя. Поэтому экскаватор приходится оборудовать дробилкой. Это не только усложняет его конструкцию, заставляет корпус воспринимать опасные вибрационные нагрузки, но и увеличивает вес машины чуть ли не вдвое. Не лучшая ситуация складывается и при работе с влажным грунтом — он задевает лоток.

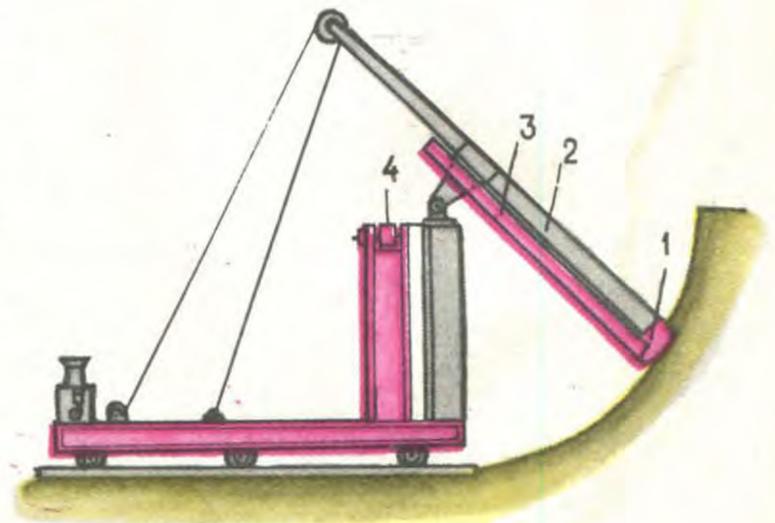
Таким образом, «похоронить» обычный одноковшовый экскаватор, даже с его «вопиющим» несовершенством, пока не удалось и вряд ли удастся. Впрочем, кто знает, какие новые идеи зреют в умах изобретателей.



Кульминация



Кульминация



новые вопросы, как пути эволюции и пределы роста исполинов техники. Известный польский фантаст Станислав Лем в своей книге «Сумма технологий» подметил интересные параллели в развитии биологических видов и... машин. Так, он говорит о взрыве адаптивной радиации, которую испытывает новый вид в борьбе за существование, вторгаясь в никем не занятые экологические ниши, — ее лучи «дают начало сразу целому спектру специализированных разновидностей». И тут же приводит аналогичный пример из техники. Скажем, автомобиль «в борьбе за существование» не только вытеснил дилижанс, но и «породил» автобус, грузовик, бульдозер, мотопомпу, танк, вездеход, автоцистерну и многое другое. Здесь явно прослеживается тенденция к специализации. Однако предположим, самолет, овладевая «экологической нишей воздушного пространства», в борьбе с дирижаблем, а затем и вертолетом обнаружил тенденцию,

наоборот, к универсализации (увеличение грузоподъемности, вертикальный взлет и посадка и т. д.).

Далее автор рассматривает «гигантизм», как «...типичный для предсмертного расцвета вымирающих эволюционных ветвей». За примерами далеко не надо ходить: всем известна печальная судьба динозавров и других гигантских ящеров. Подобное случалось и в технике: канули в небытие «цеппелины», паровые молоты, громоздкие ламповые радиоприемники. Впрочем, и тут есть свое «но»: дирижабли постепенно возрождаются (избавляясь от присущих им недостатков), а современные прессы обогнали по габаритам своих предшественников (развивая куда большие усилия).

Как видите, схожие черты в биологии и техноэволюции, несомненно, есть. Однако по признакам, указывающим в биологии на вполне определенную тенденцию, в технике нельзя сделать сколько-нибудь категорических прогнозов. Надо учитывать вероятность

того, что качественные изменения, внесенные в машину, могут вдохнуть в нее новые силы, вернуть ей молодость. Кстати, нечто подобное наблюдается и в биологии, когда своевременная мутация какого-либо вида спасает его от исчезновения.

После этого небольшого отступления наша беседа с Николаем Николаевичем Мельниковым возвратилась в прежнее русло. Полностью согласуясь с рассуждениями Лема, экскаваторы испытали «взрыв адаптивной радиации». С железнодорожного и гидротехнического строительства они устремились в горное дело, причем сразу же началась их специализация. Непосредственной добычей полезного ископаемого — весьма прочной породы — занялись сравнительно небольшие, но способные развивать мощные усилия копания «карьерные экскаваторы». На разработку более мягких, покрывающих полезный пласт пород утвердились машины повнушительнее — «вскрышные». Там, где тол-

ща пустых пород слишком велика или где можно применить бестранспортную систему разработки (породу не везут в отвал, а закладывают ее выработанное пространство), заняли позиции еще более масштабные шагающие драглайны. Благодаря гибкой подвеске ковша на канатах, длинной стреле, «верткости» корпуса они могут зачерпывать породу выше и ниже горизонта установки и разгружать ее за многие десятки метров.

Отстаивая право на свое рабочее место, экскаваторы этих типов все более совершенствовались — узко специализировались. Того требовала конкуренция со стороны других машин — скреперов, бульдозеров, а также со стороны иных, немеханических способов добычи полезных ископаемых (например, физико-химических или гидравлического).

Куда «агрессивнее» повели себя на открытых горных разработках роторные экскаваторы. Едва «вылупившись» из заводских стен, они вознамерились полностью вытеснить своих одноковшовых собратьев. Качественно более прогрессивный рабочий орган — вращающееся колесо с укрепленными на нем ковшами — превращал экскаватор в машину непрерывного действия. Его тенденция к универсальности вполне понятна. Иметь роторный взамен одноковшового, безусловно, выгоднее на любом рабочем месте в карьере.

Но, как часто бывает, даже самое прогрессивное обременено «хвостом» противоречий. Причем принципиальных. Та самая непрерывность действия, столь желанная и ради которой можно было простить даже усложнение конструкции, обусловила главный недостаток. Постоянное взаимодействие роторного колеса с неоднородной по крепости породой приводило к ударному режиму его работы. Опасная вибрация передавалась стреле экскаватора и всей его конструкции. Кроме того, для разрушения прочных пород такой машине трудно обеспечить большое усилие черпания.

Возвращаясь к лемовскому «биотехническому» термину, можно сказать: адаптивная радиация в экскаваторостроении продолжается. У одноковшовых машин — в направлении специализации. Роторные же, устраняя свои недостатки и используя преимущества, не меняют тенденции к универсальности.

Теперь о «гигантизме»... Можно ли применительно к экскаваторам называть его признаком вымирания? Наверное, нет. Хотя бы потому, что это не резкий «акселеративный» всплеск, а неуклонный процесс.

С первого же дня своего существования экскаваторы всех без исключения типов проявляют экспан-

сию размеров. Сначала благодаря интуитивному чутью конструкторов: машины с солидными рабочими параметрами эффективнее. Потом это было подтверждено точным инженерным расчетом и на практике. И если познакомиться с дальнейшими планами конструкторов, механический «землекоп» будущего предстает поистине «голиафом». Да что говорить: по их мнению, уже сегодня есть все предпосылки для создания шагающих экскаватора и драглайна с ковшом емкостью 200—230 кубометров!

Экспансии «гигантизма», возможно, изменят опять-таки не укладываемые в общее русло роторные экскаваторы. Их эволюцию в сторону компактности предсказывают, например, специалисты из УкрНИИ-проекта. Аргументы они приводят весьма серьезные. При увеличении длины элементов конструкции резко падает ее жесткость. А без обеспечения необходимой жесткости невозможно работать в твердых породах. К тому же рост линейных параметров роторного экскаватора гораздо сильнее сказывается на повышении его веса, чем производительности.

Кстати, увеличение веса, металлоемкости — острейшая проблема для сверхмощных машин. Но и ее решение наметили специалисты. По существу, экскаваторостроению предстоит пережить настоящую революцию, подобную той, что произошла при переходе механических «землекопов» с пара на электричество. Только теперь электричество уступит место гидравлике.

Известно, что гидравлические силовые установки куда компактнее электрических. При сохранении того же «роста» гидравлический экскаватор почти в 2 раза потеряет в весе!

Говоря о перспективах грядущего переворота, Николай Николаевич Мельников отметил, что начнется он «снизу». На первых порах будут созданы гидравлические экскаваторы средних размеров, но постепенно процесс обновления захватит и исполинов. Несомненно, произойдут существенные изменения и в самих конструкциях. Вполне возможно, что по своему облику «гидромутанты» станут резко отличаться от нынешних машин.

Любопытно, что уже при работе над статьей пришло сообщение о выпуске первого в мире «двенадцатикубового» полностью гидравлического экскаватора. Это вполне конкретное свидетельство начала важнейшего этапа в экскаваторостроении.

Наша беседа подходила к концу, но, воспользовавшись новостью, я поинтересовался о размерах следующего гидравлического экскавато-

ра. Честно говоря, я вовсе не подозревал, что и этот вопрос окажется проблемным, принципиальным. Ведь еще со студенческой скамьи знал о так называемом «типажном ряде». Знал, что на обозримое будущее этот ряд строго определяет все главные параметры и марки ожидающих своей очереди машин. Тогда же у нас сложилась шуточная аналогия прогнозирования экскаваторов и... болтов. Диаметры резьбы на болтах определяют, исходя из выводимых математически рядов «предпочтительных» чисел. Такой подход позволяет наиболее полно удовлетворить потребности народного хозяйства при минимальном числе значений диаметров. Для экскаваторов же учитывают типажные ряды выпускаемых двигателей, редукторов и даже болтов. И вот оказалось, что и здесь конструкторы сталкиваются с весьма серьезными трудностями.

— Едва ли не каждая проектная организация разработала или разрабатывает свою методику прогнозирования, свой типажный, параметрический или как-то иначе называемый ряд, — сказал Николай Николаевич Мельников. — Нечто подобное сделали и мы в своей лаборатории. Но сколь ни остроумны и научны эти работы, все они имеют общую слабость. Поясню ее на вами же приведенном примере.

Почему так гладко обстоит дело с типорядами болтов? Кроме всего прочего, по одной простой причине — они в точности соответствуют ряду диаметров гаек. Извините за не совсем удачное сравнение, но роль «гайки» в экскаваторостроении играет... месторождение полезного ископаемого, со всеми его неповторимыми природными условиями. Прогнозирование выпуска стандартизованных экскаваторов для неподдающихся стандартизации месторождений — явно безнадежное занятие. И на практике нередко случается, что очередной «запрогнозированный» стальной исполин не находит достойной для себя работы. Для одних месторождений он слишком мал, для других же — неоправданно велик.

Только поймите меня правильно. Какая-то стандартизация экскаваторов, безусловно, нужна. Строить машину из уникальных, нестандартных деталей пока нет возможности. Однако саму стандартизацию надо проводить с умом: прогнозируя создание новой машины, мы должны твердо знать, для какого именно месторождения она предназначена. А зная это, мы сможем заранее рассчитать и оптимальную надежность экскаватора: его времени «жизни» должно хватить только на разработку данного месторождения, и не больше.

# Кварки — новая глава саги о микромире

ВАСИЛИЙ КРИВОЩЕКОВ, физик

Элементарны ли элементарные частицы? Не так давно этот вопрос мог показаться парадоксальным. Ведь элементарные частицы, как прямо следовало из их названия, считались самыми маленькими «кирпичиками» мироздания, и предположение о том, что эти частицы состоят из чего-то еще, показалось бы просто бессмысленным...

Однако, пытаясь создать стройную картину микромира, физики пришли к выводу, что им не хватает еще более мелких «кирпичиков»...

Все свойства частиц, которые удается установить в порой очень сложных экспериментах, так или иначе связаны с их взаимодействием. Например, массу и заряд частицы можно определить по ее взаимодействию с гравитационными и электромагнитными полями.

Если взглянуть на развитие наших знаний о различных типах взаимодействий с исторической точки зрения, то мы увидим, что до важных открытий в области ядерной физики ученые очень хорошо объясняли известные им явления на основе всего лишь двух видов сил, или, как говорят физики, взаимодействий — гравитационного и электромагнитного. Астрономия полностью основывалась на гравитационных силах, а для объяснения микроскопических свойств атомов, молекул и твердых тел достаточно было электромагнитных. Положение радикально изменилось, когда выяснилось, что в природе существуют еще два типа взаимодействий: слабые силы, ответственные за распад нейтронов, и сильные, необходимые для объяснения связи протонов и нейтронов в ядрах атомов. Физика эле-

ментарных частиц подтвердила и уточнила результаты, полученные при изучении ядер. Оказалось, что сильные взаимодействия примерно в сто раз сильнее электромагнитных. Слабое — значительно слабее электромагнитного, но намного превосходит гравитационное. Кроме того, было установлено, что эти силы проявляются лишь на очень малых расстояниях — меньших, чем размер ядра атома.

Фундаментальное различие типов взаимодействия позволило разделить элементарные частицы на группы (в зависимости от того, как они взаимодействуют между собой). Одну группу составляют легкие частицы, или, как их принято называть, — лептоны. К лептонам относятся электрон, мюон — частица, которую еще называют «тяжелым электроном», так как она тяжелее электрона в 200 раз, а также два типа нейтрино. Этими четырьмя частицами, а также их античастицами до недавнего времени и исчерпывался список лептонов. Для них возможны только слабые и электромагнитные взаимодействия.

Малонаселенному миру лептонов противостоит семейство из нескольких сотен частиц, для которых основным является сильное взаимодействие. Такие частицы были названы адронами — тяжелыми частицами. К ним, например, относятся протоны и нейтроны, потому что именно сильное взаимодействие ответственно за удержание их в ядрах атомов.

Таким образом обнаружилось, что важнейшие свойства элементарных частиц в значительной мере определяются тем, как они взаимодействуют. Это, в конце концов, не так

и удивительно для микромира — области, где частицы могут превращаться друг в друга, а время их жизни часто равно  $10^{-23}$  с. Понятно, что задача исследования таких «беспокойных» объектов чрезвычайно сложна. Тем не менее за последние десять лет благодаря развитию ускорительной техники удалось установить, что большинство элементарных частиц вовсе не элементарны! Точнее сказать, только лептоны дают все указания на то, что они являются элементарными частицами. Электрон, например, ведет себя как точечный заряд. Даже при разгоне его до огромных энергий никакой внутренней структуры обнаружить не удастся.

Ситуация с адронами оказалась куда более загадочной. Исследуя процесс столкновения электронов очень высокой энергии с протонами, ученые заподозрили, что внутри протона как будто бы находятся какие-то точечные объекты. Все это очень напоминало времена Резерфорда, когда считалось, что атом — поло-

«Три кварка для мистера Марка» — эта строчка из произведения Дж. Джойса «Поминки по Финнегану», навела американского физика М. Гелл-Манна на мысль назвать предложенные им гипотетические частицы «кварками». Вначале кварки были трех сортов, или, как теперь говорят, «ароматов». *u*-кварк — «верхний», *d*-кварк — «нижний» и *s*-кварк — «странный». Недавно к ним присоединился еще один — «очарованный», *c*-кварк. Смешные картинки, изображающие эти удивительные частицы, придумал тоже физик — А. Де-Рухула. Кроме ароматов, кварки имеют еще три «цвета», так что всего их теперь стало двенадцать (и столько же антикварков). Из этих частиц, пользуясь простыми правилами, удастся построить почти все известные элементарные частицы.

К В А Р К И

ВЕРХНИЙ

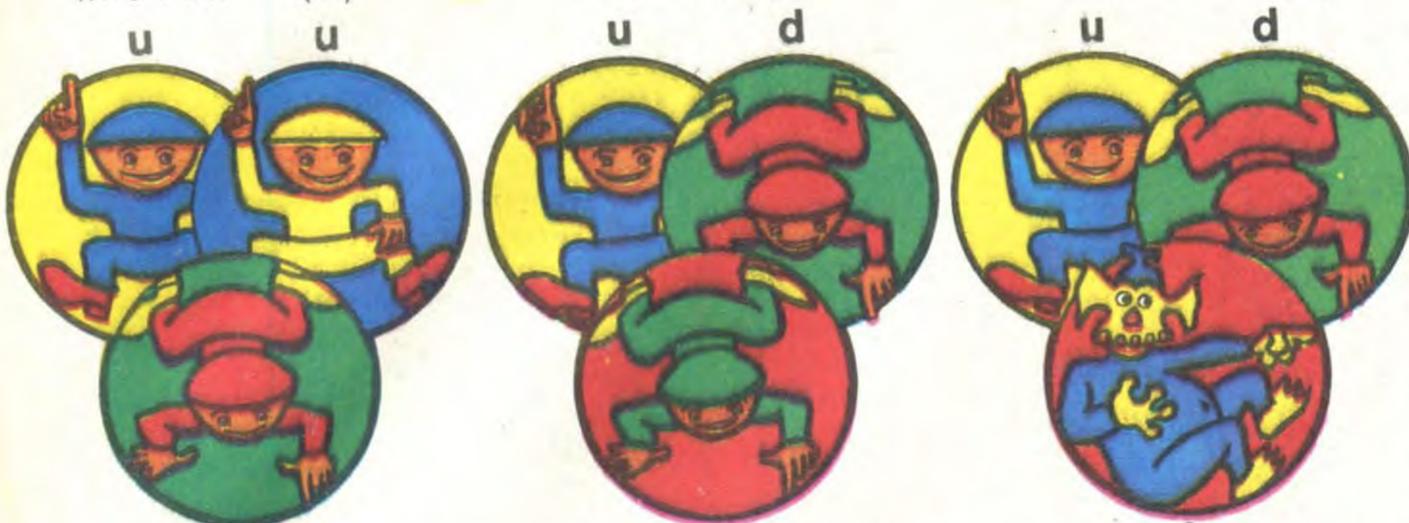
НИЖНИЙ

СТРАННЫЙ

ОЧАРОВАННЫЙ

	 U	 D	 S	 C
АРОМАТЫ				ОЧАРОВАННЫЙ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД	$+\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	КВАРК
СТРАННОСТЬ	0	0	-1	
ОЧАРОВАНИЕ	0	0	0	
				ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД
				$+\frac{2}{3}$
				СТРАННОСТЬ
				0
				ОЧАРОВАНИЕ
				+1

Б А Р И О Н  
 П Р О Т О Н (p) - Н Е Й Т Р О Н (n) Л Я М Б Д А - Б А Р И О Н (λ)



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД =  $\frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = 1$  ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД =  $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 0$  ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД =  $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 0$   
 СТРАННОСТЬ =  $0 + 0 - 1 = -1$

жительно заряженное облако с плавающими внутри его отрицательно заряженными электронами. Изучая рассеяние α-частиц, Резерфорд обнаружил внутри атома резко ограниченный центр — ядро. Но если по аналогии с атомом предположить, что протоны, а также и все остальные адроны — какие-то составные объекты, то возникает естественный вопрос: а как же они устроены? Как это ни удивительно, но ключом, позволившим ученым разобраться в сложной внутренней структуре адронов, оказалась их многочисленность...

Если взглянуть на таблицу известных адронов, то впечатления простоты не возникает. Однако упорядоченность все же существует. Подобно тому как все элементы таблицы Менделеева можно разделить на большие группы похожих между собой по своему химическому поведению элементов, все адроны также удалось разбить на большие группы, так называемые супермультиплеты. Группировка адронов в супермультиплеты включала восемь параметров, или, как их принято называть, квантовых чисел. Эта классификация получила название восьмеричного пути.

В каждом супермультиплете частицы имели одинаковое значение вектора спинового углового момента или просто спина. Ведь согласно правилам квантовой механики частица или система частиц может находиться лишь в некоторых вращательных состояниях, поэтому ее

Сильно взаимодействующие частицы с целочисленным спином — мезоны. Мезон строится из кварка и антикварка одного цвета. (Антикварки обозначаются теми же символами, что и кварки, но с черточкой наверху.) Считается, что мезоны как бы непрерывно меняют свои цвета так, что в целом остаются бесцветными.

угловой момент может принимать только вполне определенные значения. Для измерения спина частиц используется единица измерения, примерно равная  $1,5 \times 10^{-27}$  эрг·с. Тогда спин всех частиц получится равным целому или полуцелому числу. Адроны с полуцелым спином, таким, как  $1/2$  или  $3/2$ , были названы барионами (сюда относятся протон, нейтрон и многие другие частицы). Адроны, спин которых равен целому числу — 0 или 1, — называются мезонами. Различие частиц по спину чрезвычайно важно: от того, имеет частица целый или полуцелый спин, существенным образом зависит ее поведение. Для частиц с полуцелым спином, таких, как электрон, должен выполняться принцип запрета Паули, в то время как для частиц с целым спином такого ограничения нет.

Кроме того, частицы различаются также по электрическому заряду и странности. Странностью согласно причудливой терминологии, принятой в этой области физики, было названо квантовое число, введенное для описания некоторых адронов, обнаруженных в 1950 году. Эти частицы отличались от своих со-

Частицы, взаимодействующие между собой посредством «сильных» сил и имеющие полуцелый спин, называются барионами. Все барионы построены из трех кварков разного цвета. Свойства барионов: заряд, странность, спин и другие — складываются из свойств составляющих их кварков.

братьев необычайно большим временем жизни — от  $10^{-10}$  до  $10^{-7}$  с (обычно же адроны распадаются примерно за  $10^{-23}$  с).

Восьмеричный путь позволил не только упорядочить известные в начале 60-х годов частицы, но и предсказать существование новой — отрицательно заряженной омега-частицы, которая действительно была открыта в 1964 году. Более того, все адроны без исключения попадали в соответствующее семейство. Красота и упорядоченность такого построения вызвала заслуженное восхищение, однако в целом картина выглядела довольно загадочной. Ведь должны же были существовать внутренние причины такого упорядочения? Тогда и возникло предположение о существовании более мелких «кирпичиков», скрепляющих все строение.

В 1963 году два американских физика — Мюррэй Гелл-Манн и Джордж Цвейг независимо друг от друга предложили гипотезу, согласно которой все адроны должны состоять из более простых частиц — кварков. Барионы — из трех кварков, а мезоны — из двух — кварка и антикварка. Несмотря на обилие адронов, оказалось, что для построения всех частиц этого класса достаточно иметь только три типа, или, как теперь говорят, три аромата кварков: *u* — кварк (*up*) «верхний», *d* — кварк (*down*) «нижний» и *s* — кварк (*sideways*) «боковой», или, как чаще говорят, *strange* — «странный».

Казалось, наконец-то найдены «настоящие» элементарные частицы, из которых состоят адроны. Если обратиться к историческим аналогиям, то, по мнению физиков, гипотеза су-

М Е З О Н К<sup>0</sup> - М Е З О Н



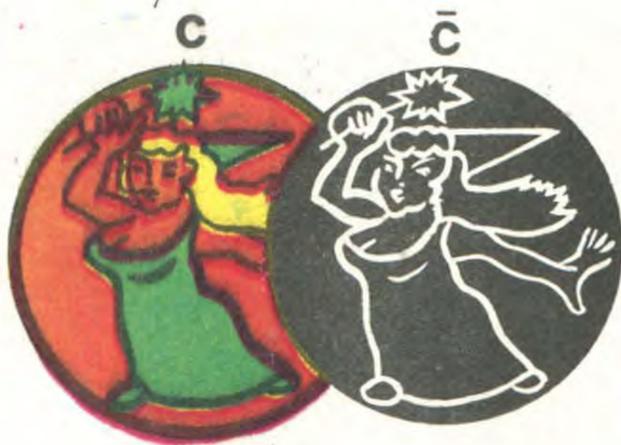
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД =  $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} = 1$  ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД =  $-\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 0$   
 СТРАННОСТЬ = 0 СТРАННОСТЬ =  $0 + 1 = +1$

## Н О В Ы Е

## М Е З О Н Ы

$j/\psi$  - ЧАСТИЦА

F-МЕЗОН



$j/\psi$  мезон, состоящий из «очарованного» кварка и антикварка, — была обнаружена в ноябре 1974 года. Хотя ее «очарование» равно 0, эта частица привела к открытию семейства «очарованных» частиц. Интенсивные поиски «очарованных» мезонов завершились летом 1977 года открытием последнего члена этого семейства, F-мезона — частицы, обладающей ненулевым «очарованием» и странностью.

существования кварков должна была сыграть в физике элементарных частиц примерно такую же роль, как открытие строения электронных оболочек атомов для объяснения свойств химических элементов. Однако кварки должны были обладать особыми свойствами: в то время как у всех наблюдаемых частиц электрический заряд равен целому числу зарядов электрона, у кварков он должен быть дробным.

Тем не менее кварковая гипотеза приобрела многочисленных сторонников. Действительно, пользуясь простыми правилами, можно было построить любой наблюдаемый или предсказываемый адрон. Протон, например, можно получить из двух  $u$ -кварков и одного  $d$ -кварка. Все это легко проверить: заряд протона равен  $\frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = +1$ . Для того чтобы протон получил правильное значение спина, равное  $\frac{1}{2}$ , нужно, чтобы спин одного кварка был также равен  $\frac{1}{2}$ . Векторы спина двух кварков направлены при этом в одну сторону, а третьего в противоположную. Складывая их, получаем спин трех кварков, равный  $\frac{1}{2}$ , что как раз соответствует спину протона.

При построении мезонов и антибарионов используются антикварки. Они обозначаются теми же символами, что и кварки с черточкой сверху. Антикварки имеют противоположные свойства:  $\bar{u}$ -антикварк обладает электрическим зарядом  $-\frac{2}{3}$ ,  $\bar{d}$ -антикварк  $+\frac{1}{3}$ . У обоих кварков странность равна 0.  $\bar{s}$ -антикварк имеет электрический заряд  $+\frac{1}{3}$  и странность  $+1$ .

$s$ -кварк необходим только для построения странных частиц, и действительно, это предусмотрено в точном определении странности: странная частица — это та, которая содержит, по крайней мере, один  $s$ -кварк или один  $\bar{s}$ -антикварк. Поскольку массы странных частиц несколько больше масс частиц без странности, масса  $s$ -кварка должна быть больше, чем массы двух других кварков.

Кварковые правила дают исключительно простое и наглядное объяснение строения адронов. Однако сами правила построения адронов представляются довольно загадочными. Почему можно объединять три кварка, но нельзя два или четыре? Почему нельзя выделить один

изолированный кварк? Первое, что приходит на ум при поиске ответов на эти вопросы, — это то, что у кварковой теории есть некоторые дефекты.

Пожалуй, наиболее существенная трудность, с которой сталкивается такая модель кварков, нарушение одного из непоколебимых принципов квантовой механики — принципа Паули, запрещающего частицам с полуцелым спином находиться в одинаковых состояниях — то есть ничем не отличаться друг от друга. Кварки, однако, как будто не желают подчиняться этому правилу: ведь для создания, скажем, омега-частицы (ее спин равен  $\frac{3}{2}$ , электрический заряд — 1, а странность — 3) нужно три  $s$ -кварка, причем все три должны быть совершенно одинаковыми.

Видимое нарушение принципа Паули, а также вопросы, связанные с существованием частиц с нецелым зарядом, представляли весьма серьезные проблемы. Конечно, кварки можно рассматривать просто как какие-то математические объекты, выражающие внутреннюю симметрию элементарных частиц. Но физики пользуются динамическими кварковыми моделями, считая кварки реально существующими и взаимодействующими между собой. К примеру, представление о протоне или каком-нибудь другом барионе как о частице, состоящей ровно из трех кварков, строго говоря, носит статический характер. В действительности же картина оказывается значительно сложнее: под действием гигантских сил, связывающих кварки, из вакуума должны непрерывно рождаться, а затем опять взаимно уничтожаться пары, состоящие из кварков и антикварков. Вся система как бы находится в постоянном «кипении» — в состоянии динамического равновесия.

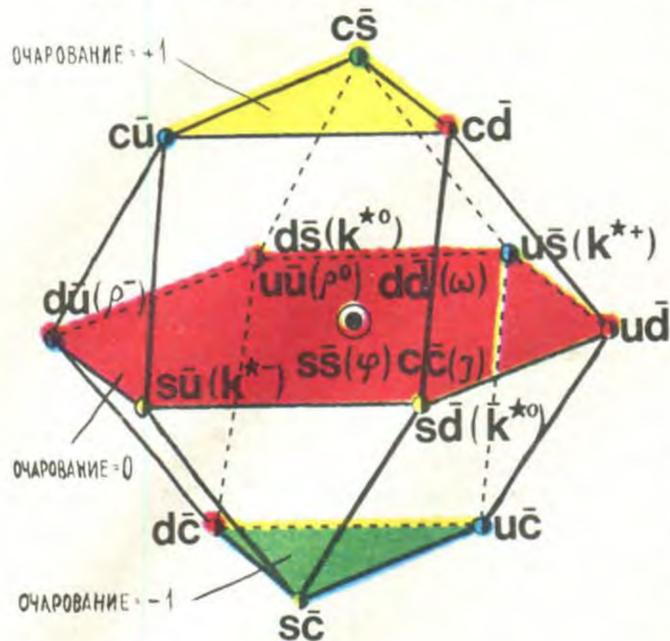
Путь к решению проблемы, связанной с нарушением принципа Паули, был подсказан О. Гринбергом из Мэрилендского университета: если кварки не могут быть одинаковыми, то нужно сделать их разными...

ми... Пусть кварки одного аромата различаются еще по какому-нибудь параметру, например, по «цвету». Конечно, этот термин не имеет ничего общего с обычным смыслом этого слова, но он тем не менее позволяет провести интересную аналогию. Так же как три цвета, например, в цветном телевизоре, смешиваясь, могут дать белый цвет, так и кварковые цвета должны быть перемешаны таким образом, чтобы составленная из них частица не имела определенного цвета — была бесцветной. Для этого оказалось достаточным предположить, что каждый аромат может появляться в трех цветах, например, красном, синем и зеленом. Каждый барион состоит из трех кварков различного цвета, а мезон — из кварка и антикварка одного цвета. Но они постоянно меняют свой цвет, так что ни один мезон не является цветной частицей. Грубо говоря, это похоже на быстро вращающийся трехцветный диск, который кажется просто серым. Таким образом, хотя цветные кварки и могут существовать, цветную частицу увидеть не удастся.

Цена гипотезы цвета заключается в утроении числа кварков — теперь их становится девять. В первый момент может даже показаться, что это должно приводить к резкому увеличению числа адронов. Казалось бы, что число мезонов должно возрасти в 9 раз, а барионов в 27 раз. Но правила композиции адронов из цветных кварков гарантируют, что никакие дополнительные частицы наблюдаться не будут. Ведь вид частицы определяется только ароматом составляющих ее кварков, а распределение цветов между ними может быть произвольным, так как в конечном счете частица всегда бесцветна.

Хотя цветную частицу и невозможно наблюдать, гипотеза цвета получила и экспериментальное подтверждение: результаты многих экспериментов хорошо согласуются с представлением о цветных кварках и совершенно не объясняются теорией кварков без цвета.

СУПЕРМУЛЬТИПЛЕТ МЕЗОНОВ



Супермультиплет мезонов, который включает недавно обнаруженные «очарованные» частицы, можно расположить в вершинах кубического восьмигранника. В нем 15 частиц, шесть из которых обладают «очарованием». Каждый мезон состоит из кварка и антикварка.

Теоретически все это довольно убедительно, но бесспорным доказательством существования кварков может стать только открытие самих кварков. Казалось бы, частицы с таким необычным свойством, как нецелый электрический заряд, если только они существуют, могут быть легко обнаружены. Но вот тут-то и проявилась совершенно мистическая природа кварков: многочисленные поиски, ведущиеся уже более десяти лет, пока не дали каких-либо определенных результатов. Поиски кварков идут в нескольких направлениях.

Во-первых, это эксперименты на ускорителях. Если свободные кварки могут существовать, то при достаточно больших энергиях сталкивающихся частиц можно надеяться «выбить» из них кварки. Но пока это сделать не удалось. Видимо, кварки очень тяжелые частицы — в 10—20 раз тяжелее протона. Может по-

Так изобразил наш художник Н. Розанов еще один новый мезон, похожий на  $j/\psi$  — частицу, но тяжелее ее больше чем в три раза. Полагают, что он составлен из кварка и антикварка, которые обладают пятым ароматом — «красотой».



казаться удивительным, что составляющие части тяжелее целого, однако с точки зрения физики все объясняется довольно просто. Как известно, масса и энергия — равноправные формы существования материи. Массы элементарных частиц принято измерять не в граммах, а в единицах энергии — электрон-вольтах. Энергия связи тяжелых кварков, составляющих, скажем, протон, настолько громадна, что основная часть их массы «съедается» взаимодействием. Поэтому для того, чтобы разбить протон и выпустить кварки на волю, надо приложить просто чудовищную энергию извне. Такую энергию невозможно получить на существующих сейчас ускорителях. Только эксперименты на значительно более мощных установках, которые позволят получать частицы с энергией в триллионы электрон-вольт, смогут дать окончательный ответ, существуют ли свободные кварки.

Тем не менее ученые не сидят сложа руки, дожидаясь постройки новых ускорителей. Есть более простые способы поисков частиц с дробным зарядом. Все они основаны на предположении о том, что кварки в небольших количествах находятся в обычном веществе. Это не так уж невероятно.

Кварки могли быть выбиты из элементарных частиц космическими лучами, энергия которых намного превосходит энергию, получаемую на ускорителях. Такой кварк, заряженный отрицательно, мог быть захвачен атомным ядром вместо электрона и образовать атом с дробным зарядом. Положительно заряженные кварки могли сами играть роль атомных ядер и, захватив электрон, образовать водородоподобные атомы. Конечно, такие атомы должны встречаться чрезвычайно редко. Однако вполне возможно, что в достаточно большом кусочке вещества окажется атом с нецелым зарядом. Но как его обнаружить? Как определить величину заряда?

И тут вспомнили эксперимент, проделанный в начале нашего века известным физиком Р. Милликеном. Ему удалось построить установку, с помощью которой можно было определять заряд капелек масла. Наблюдая в микроскоп за поведением отдельной капельки масла, Милликен установил, что минимальный заряд, которым может обладать частица вещества, равен заряду электрона. Однако в сообщении, сделанном им в 1909 году в философском журнале, имелась одна примечательная оговорка. «Я пренебрег, — писал Милликен, — одним ненадежным и невоспроизведенным вторично наблюдением одной заряженной капли, которое давало величину заряда этой капли примерно

на 30% меньше, чем окончательное значение  $e$  (заряд электрона)».

Так что же это было? Ошибка или капля с дробным зарядом?

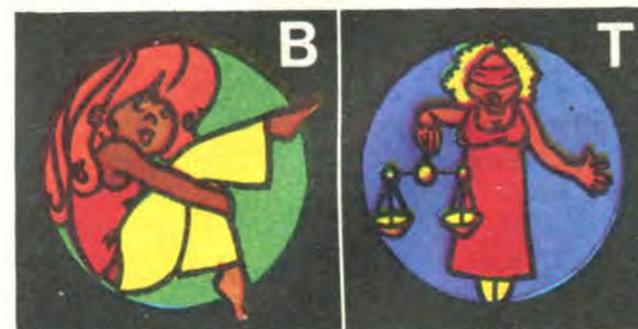
Более полувека это замечание Милликена не привлекало внимания физиков, но с появлением гипотезы о существовании кварков стало ясно, что эксперимент необходимо повторить.

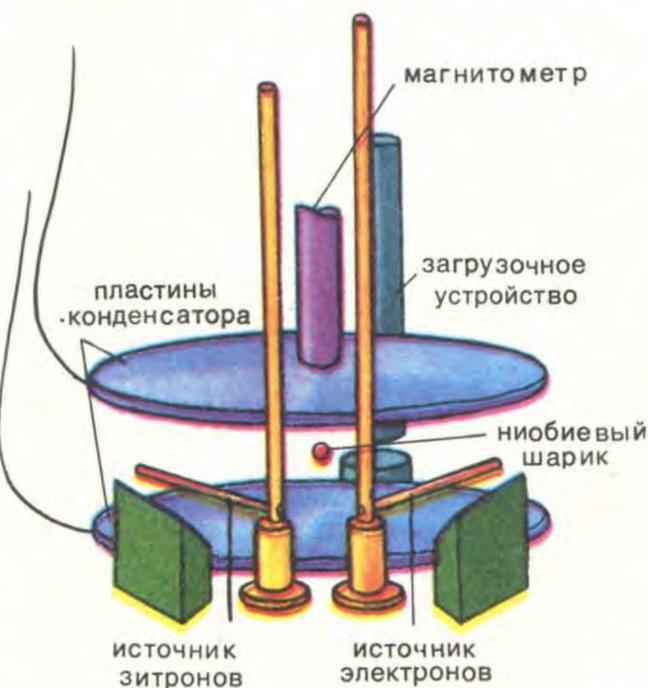
И вот в мае 1977 года мир облетело волнующее сообщение: трем физикам из Стэнфордского университета удалось обнаружить частицы с зарядом, равным  $1/3$  заряда электрона. Установка, которую использовали в своем эксперименте Д. Ля Рю, В. Фэйрбэнк и А. Хебард, представляла современный вариант установки Милликена. Вместо капелек масла стэнфордские физики решили измерять заряд на шариках из ниобия, которые были значительно тяжелее капелек масла и состояли из большего числа атомов.

По словам Д. Ля Рю, установка позволяла измерять заряд почти в сто раз меньший, чем заряд электрона. Трудно описать удивление исследователей, когда они обнаружили, что один из шариков, несший на себе дробный заряд, при повторном измерении потерял это свойство. Что же произошло? Дело в том, что между сериями измерений все шарики проходили очистку сначала в спирте, а затем в ацетоне. Значит, дробный заряд, если только такой действительно был, находился на поверхности шарика. Тогда обратили внимание на то, что часть шариков при подготовке эксперимента была подвергнута термической обработке не на основании из ниобия, а на основании, сделанном из вольфрама. Может быть, все дело в вольфраме? В последней серии экспериментов было обнаружено, что два из трех шариков, прошедших обработку на вольфрамовом основании, действительно несут на себе дробный заряд. Это был несомненный успех.

Как следует из различных теоретических построений, наряду с «красивым»  $b$ -кварком должен также существовать еще более тяжелый шестой кварк — «истинный», или «правдивый», также нарисованный нашим художником Н. Розановым.

КВАРКИ  
КРАСИВЫЙ ПРАВДИВЫЙ





На схеме показана часть экспериментальной установки, на которой производились поиски дробнозаряженных частиц в Стэнфорде. Вся установка имела высоту около двух метров. Она охлаждалась жидким гелием до  $4^\circ \text{K}$  (градусов Кельвина). На рисунке изображены основные рабочие элементы: конденсаторные пластины, источники электронов и позитронов и магнетометр. С помощью специального загрузочного устройства ниобиевый шарик весом около  $10^{-4}$  грамма, заряд которого предстояло измерить, помещался между пластинами конденсатора. Регулируя величину тока в сверхпроводящей обмотке, расположенной под нижней пластиной, можно было «подвесить» шарик в магнитном поле точно в центральном положении. Амплитуда колебаний шарика, возникающих под действием переменного электрического поля, регистрировалась с помощью магнетометра. Капсулы с радиоактивными изотопами натрием-22 и таллием-206 служили источниками позитронов и электронов. С их помощью можно было изменять заряд, находящийся на ниобиевом шарике. В 1977 году на двух из трех шариков, прошедших термическую обработку на вольфрамовом основании, было зарегистрировано наличие дробного заряда равного  $\frac{1}{3}$  заряда электрона.

Итак, можно ли утверждать, что кварки обнаружены? Большинство физиков считает такой вывод несколько преждевременным. Профессор Фэйрбэнк считает, что в истории вольфрамового образца, который использовался в их эксперименте, возможно, было что-то такое, что придало ему необычное свойство.

Фэйрбэнк руководит сейчас целой армией студентов, ведущих поиски кварков 24 часа в сутки. Сейчас они готовят новый эксперимент.

Как считают многие физики, сам факт того, что кварки пока не найдены, свидетельствует в пользу их существования. Все это объясняется довольно просто, если предположить, что силы, действующие между кварками, не уменьшаются с расстоянием, как это происходит, например, с гравитационными или электрическими силами, а остаются постоянными или даже растут по ме-

ре удаления кварков друг от друга. Для того чтобы выбить электрон из атома, требуется несколько электрон-вольт; для расщепления атомного ядра нужно уже несколько миллионов электрон-вольт, а для того чтобы отделить кварк от протона хотя бы на сантиметр, понадобилось бы приложить фантастическую энергию — примерно  $10^{13}$  миллиардов электрон-вольт! Задолго до того, как такой энергетический уровень будет достигнут, начнут действовать другие процессы. Из энергии, вкладываемой для отделения кварка, материализуются кварк и антикварк (частицы и античастицы могут рождаться только парами). Новый кварк займет место кварка, удаляемого из протона, и восстановит эту частицу. В свою очередь, антикварк «прилипнет» к удаляемому кварку и образует мезон. Вместо изоляции отдельного кварка мы будем наблюдать лишь рождение мезона. Таким образом, получается, что мы никогда не сможем увидеть отдельный кварк, какую бы энергию ни использовали.

Если эта интерпретация ненаблюдаемости кварков верна, то возникает интересная возможность ограничить бесконечное дробление структуры материи. Действительно, атомы можно разложить на электроны и ядра, ядра, в свою очередь, — на протоны и нейтроны, а протоны и нейтроны — на кварки. Ну а дальше? Теория неразделимости кварков предполагает, что на этом все заканчивается. Трудно представить себе внутреннюю структуру частицы, которая даже не может быть образована...

Таким образом, выходит, что кварки все-таки существуют, хотя и не могут быть непосредственно обнаружены. Но как убедиться в этом?

Большинство ученых считает, что гипотезу о существовании кварков замечательным образом подтверждает недавно открытое семейство «очарованных» частиц. В результате оказалось: для описания новых мезонов трех ароматов кварков недостаточно. Пришлось ввести новый, четвертый кварк, получивший название «очарованного» кварка и обозначаемого символом  $c$  от слова (charm — очарование).

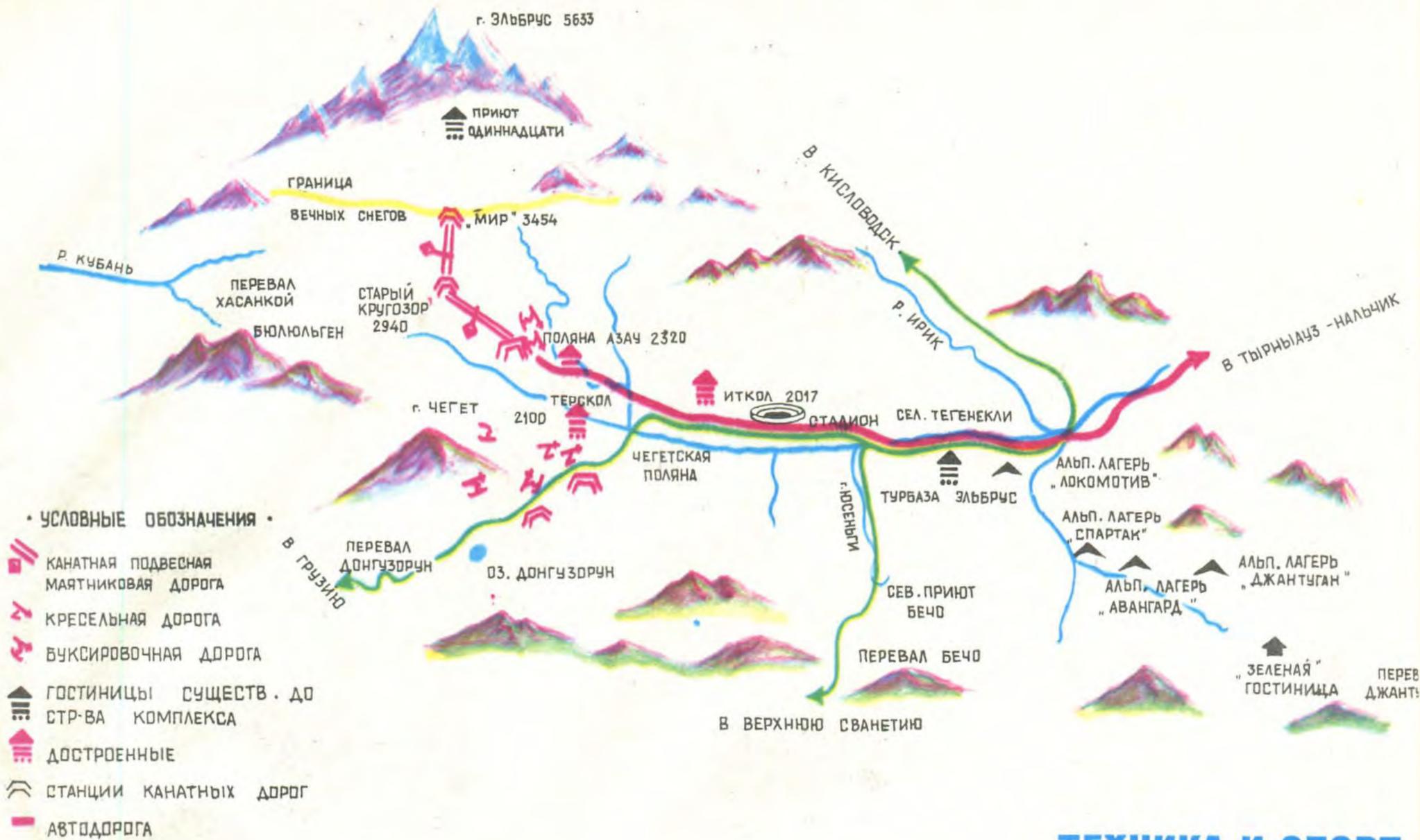
В ноябре 1974 года две группы физиков-экспериментаторов одновременно объявили об открытии новой частицы. Одна группа из Брукхейвенской национальной лаборатории назвала эту частицу  $j$ -мезоном, группа физиков из Стэнфорда дала название —  $\psi$ -мезон. Впоследствии ее так и стали обозначать  $j/\psi$ -мезон. Как и у «странных» частиц, время жизни нового мезона оказалось значительно большим, чем у других адронов. Кроме того, он был более чем в три раза тяжелее протона,

а это никак не могло быть объяснено с помощью известных кварков. Тогда было выдвинуто предположение, что мезон состоит из кварка и антикварка нового, четвертого типа. Новый кварк должен был быть тяжелее своих предшественников. Это позволяло объяснить необычно большое время жизни  $j/\psi$ -мезона: ведь чем тяжелее кварки, тем меньше относительное влияние действующих на них сил. Поэтому для аннигиляции «очарованного» кварка и антикварка, составляющего этот мезон, требуется большее время. Вскоре был обнаружен еще один мезон, который можно было интерпретировать как возбужденное состояние  $j/\psi$ -мезона. Но если бы новый кварк действительно существовал, то, как следует из кварковой модели, наряду с  $j/\psi$ -мезоном должны были существовать и другие, например, мезон, составленный из «очарованного» кварка и обычного антикварка.

Целенаправленные поиски таких частиц, продолжавшиеся в течение последующих трех лет, увенчались полным успехом: были обнаружены все мезоны, предсказываемые кварковой моделью. Последним из этого семейства мезонов был обнаружен  $F$ -мезон, состоящий из «странного» и «очарованного» партнеров. Более того, массы обнаруженных частиц прекрасно согласовывались с представлением о существовании четвертого, «очарованного» кварка.

С открытием  $F$ -мезона новые находки отнюдь не прекратились. Совсем недавно группа физиков, работающая под руководством профессора Л. Ледермана (США), сообщила об открытии еще одного мезона, почти в десять раз тяжелее протона. Если это открытие подтвердится, то, по-видимому, придется добавить еще один кварк, наделенный новым ароматом — «красотой» (beauty). Более того, теоретики убеждены в существовании еще одного кварка, тяжелее всех предыдущих. Для него даже придумали название  $t$ -кварк (truth — истинный).

Так сколько же существует кварков? Ответ на этот вопрос продолжает оставаться предметом споров и гипотез. Хотя мы еще многого не знаем о самих кварках, представление о них уже сегодня дает возможность соединить многие, казалось бы, не связанные между собой, теоретические положения в изящную картину структуры микромира. Ближайшая задача, в решении которой представление о кварках, возможно, сыграет ключевую роль, — это описание динамики процессов, происходящих в микромире. А это, в свою очередь, должно привести к созданию единой теории, объясняющей поведение всех элементарных частиц.



## ТЕХНИКА И СПОРТ

# У ПОДНОЖИЯ ВЕЛИКАНА

**ЮРИЙ АНИСИМОВ**, главный специалист по горнолыжным комплексам Всесоюзного института Спортпроект, **ЮРИЙ ЦЕНИН**, журналист

Наш журнал не впервые обращается к теме покорения Эльбруса, к рассказу об освоении на благо трудящихся потрясающих по своей красоте просторов Приэльбрусья.

И это не случайно. Замечательные места Кабардино-Балкарии давно превзошли по своему значению масштабы не только автономной республики, но и всей страны.

Величайшая вершина Европы, на подступах к которой ныне воздвигнут крупнейший в нашей стране горный комплекс отдыха, спорта, туризма, стала подлинным магнитом, притягательная сила которого увеличивается с каждым днем.

Эльбрус уникален не только для нас, но и для всего мира. Ныне в связи с оборудованием в последние годы его склонов гостиницами, подъемниками, лыжными трассами — лучшими в нашей стране — слава Эльбруса, популярность его у нас и за рубежом продолжает расти, как говорится, не по дням, а по часам.

Пути к нему, некогда недоступному, сегодня раскрываются щедро и гостеприимно.

## Горы зовут

Горы... Они потрясают своим величием. Что может сравниться с зубчатой панорамой Главного Кавказского хребта, врубленной в кристально чистую синеву высокогорного неба?

Где-то там внизу у ваших ног, словно колдовски застывшее штормовое море, лежат облака. Белые, чистые, осязаемые рассветные лучи искрятся и переливаются на гранях голубых ледников, бросая солнечные зайчики вам в глаза. Где-то еще ниже, в разрывах облаков, лилозевает долина с серебристыми изломами горных потоков. Чуть просматриваются ниточки дорог. А кругом завораживающая тишина и синеватая белизна вечных снегов. Красотища... А ведь это всего лишь взгляд, брошенный на вздыбившийся горами мир с «Приюта одиннадцати» — высокогорной базы Эльбруса...

Веками человек стремился в горы. К этой неповторимой красоте, к этой незапятнанной чистоте. К этому непокоренному величию.

Лишь немногие единицы — гордые покорители вершин, ловкие и осторожные альпинисты после трудного и опасного подъема заслуженно получали право любоваться красотами высокогорья.

Но сегодня к людям пришла техника, и все изменилось. Мощные подъемники, канатные дороги, вездеходные машины дают возможность приобщиться к красотам гор практически любому. Трудности подъема, опасность спусков — все позади.

В распоряжении отдыхающего туриста или рядового спортсмена целый комплекс сооружений: гостиницы, подъемники, оборудованные альпинистские лагеря, горные хижины, расчищенные и обустроенные горнолыжные трассы.

Влияние этого фактора стало настолько значительным, что сегодня во многих странах количество зимних отпусков значительно превосходит традиционные летние, рассчитанные на «бархатный» сезон. Горы зовут... Их властный зов становится все слышнее. И здесь Эльбрус заслуженно занимает ведущее место.

## Комплекс в горах

Для нас это относительно новое понятие, появившееся за последние годы, когда страна получила возможность выделять специальные средства на оборудование горных районов.

А средства требуются немалые. Строительство в горах дело сложное и дорогостоящее. За красоту приходится платить. Природа ничего не уступает даром.

Эльбрусский комплекс открывает широкий круг возможностей для человека: просто отдых, горный туризм, альпинизм, горнолыжный спорт, лечение. Специфические условия Приэльбрусья делают его притягательным для различных отраслей науки. Не случайно в Приэльбрусье размещаются: отделение Всесоюзного геофизического института АН СССР, медицинская станция Украинской АН, Эльбрусская станция МГУ, станция Кабардино-Балкарского университета, Нейтринная лаборатория Международного института ядерных проблем.

Сегодня для отдыхающих в горах и спортсменов построены первоклассные гостиницы: «Иткол» — на 320 человек, «Азау» — на 420 человек, «Чегет» — на 500 человек, турбаза «Эльбрус» — на 350 человек, турбаза — на 550 человек, «Динамо» — на 150 человек. В летний период здесь работают около десятка альпинистских и спортивных лагерей.

На высоте свыше 4 тысяч метров построена высокогорная база «Приют одиннадцати». Воздвигнуты туристические хижины, кафе и столовые, перевалочные пункты и т. п.

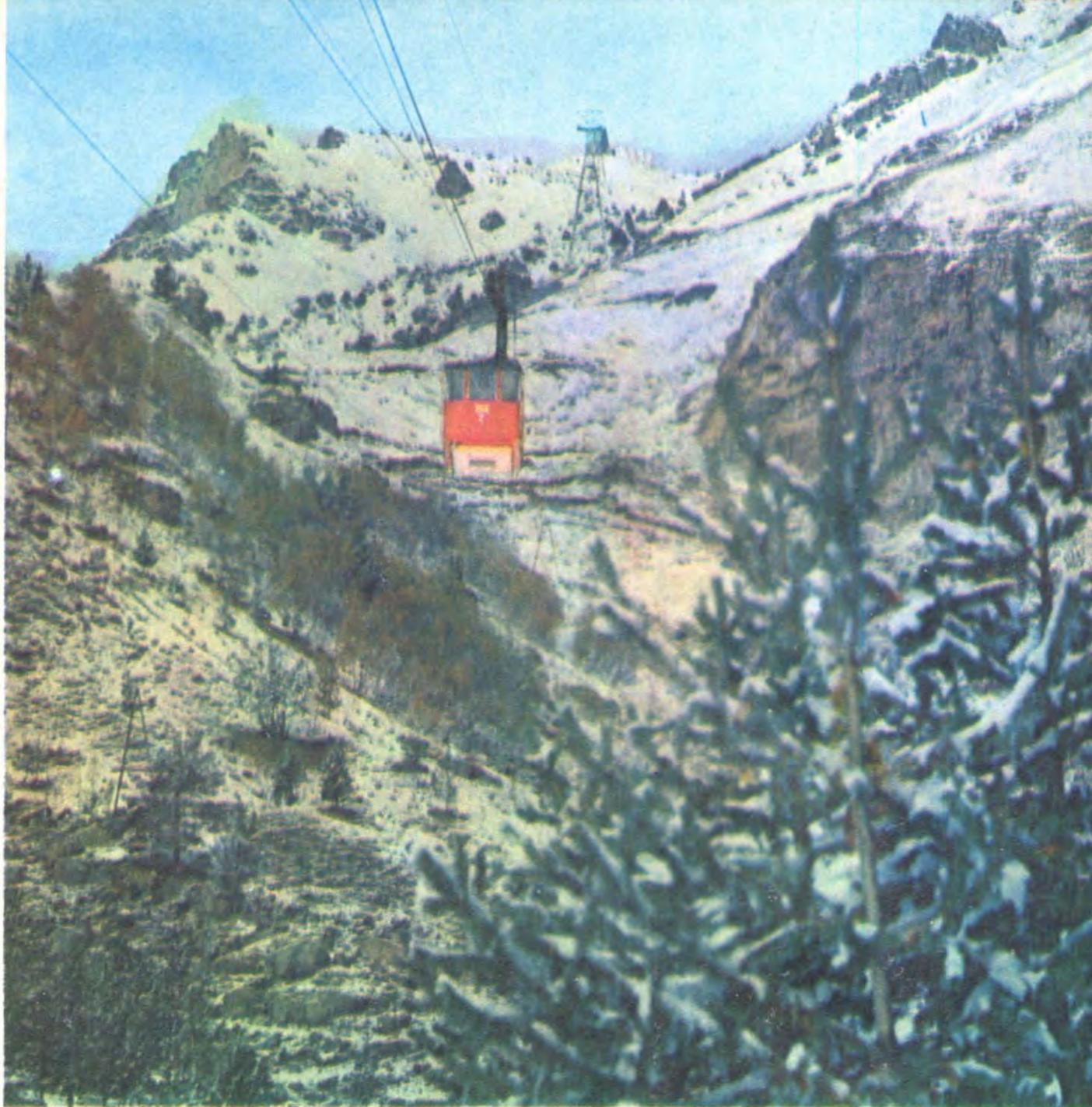
На склонах горы Чегет работают 3 кресельные дороги общей пропускной способностью около 1 тысячи человек в час. Они действуют круглый год.

В зимнее время дополнительные буксировочные дороги поднимают на гору сотни лыжников.

На склонах Эльбруса построены две очереди маятниковой канатной дороги, соединяющие поляну Азау со станциями «Старый кругозор» — 3100 метров и «Мир» — 3500 метров. Здесь граница вечных снегов, круглый год — ослепляющая белизна...

Отсюда простираются еще подлежащие освоению великолепные многокилометровые горнолыжные трассы. Безусловно, круглогодичное лыжное катанье на Эльбрусе — лучшее в стране!

Все эти сооружения, подъемники, трассы и составляют Эльбрусский комплекс, перевитый серпантинном асфальтовых дорог, стальными трассами подъемных сооружений, снежными спусками для лыжников.



Комплекс громадный, простирающийся на десятки километров в длину и на километры вверх. Его не охватишь взглядом даже с Эльбруса — это целый район.

## Выходите на склоны

Попадая к подножию гор, где расположены многоэтажные гостиницы с бетонными шатрами ресторанов, стоянки для автомашин, откуда устремляются вверх ажурные мачты, словно стиснувшие в руках стальные тросы подъемников, невольно замираешь от удивления.

Кого здесь только нет! Автобусы из Кисловодска и Пятигорска, гигантские «икаруссы» из Нальчика и Ставрополя. Десятки, а порой и сотни легковых автомобилей, среди которых все чаще встречаются машины с номерами из Польши, ГДР, Чехословакии и других стран.

Несколько тысяч отдыхающих приезжают ежедневно в горы. А спортсмены?.. Ежегодно в Приэльбрусье проходят соревнования спортивных обществ, а также Всесоюзные горнолыжные соревнования. Единственная в стране, зарегистрированная ФИС лыжная трасса на Чегете, стала местом международных состязаний на «Приз Эльбруса».

Альпинисты и лыжники многих

Схема Приэльбрусского комплекса — район верховья Баксана (слева).

Каждые десять минут кабина МПКД подходит к высокогорным станциям: «Старому кругозору» и «Миру» (вверху).

стран мира: японцы и американцы, немцы и французы, итальянцы и швейцарцы приезжают сюда, к подножию Эльбруса.

Летом на его склонах тренируется советская сборная. Здесь можно встретить юных лыжников многих республик нашей страны — Приэльбрусье излюбленное место для тренировки детских спортивных школ.

И конечно, любители горных лыж. Они стремятся сюда со всех концов страны, одержимые неустойчивой страстью к головокружительным спускам — энтузиасты крепнущего в нашей стране горнолыжного спорта. И всех их обязан принять, приютить и обслужить комплекс.

Это нелегкая задача. Но она решается. И решается успешно.

## Природа не сдается

Сегодня, когда комплекс построен, даже трудно представить себе, какие сложности преодолели строители, чтобы воздвигнуть сооружения комплекса. Горное бездорожье —

оно потребовало сверхмощных гусеничных тягачей И-401 мощностью 415 л. с. Но и они теряют на высоте до 30% своей мощности.

Воздвигать станции маятниковых дорог на Эльбрусе приходилось в условиях вечной мерзлоты. Арктика на юге!..

Поднятый в невероятно трудных условиях бульдозер на высоту станции «Мир» не смог работать: взрыхленный грунт мгновенно смерзается.

А как поднять по бездорожью свыше 600 тонн металлоконструкций и более 2000 тонн грузов, необходимых для возведения станции? Дороги и склоны обледеневают мгновенно. Строительный сезон в высокогорье не более 4 месяцев, и члены комсомольско-молодежной бригады Юсуфа Тилова, ни много ни мало 30 человек, зимовали почти на высоте 4 тысяч метров, чтобы продлить сезон стройки.

А лавины, срывающиеся с горы, каждый год перекрывающие дороги. До сих пор жители поселка Терскол помнят небывалую лавину 1975 года, как бритвой срезавшую сосновую рощу и подкатившую вплотную к жилым домам.

А летние и весенние сели — грязекаменные потоки, смывающие все на своем пути. Сколько раз перекрывали они дороги, погребая машины и механизмы, разрывая линии электропередачи, телефонную связь.

Природа не уступает своих позиций без боя. Но люди сильнее сил природы, и они победили.

## Горы и люди

Вот лишь несколько эпизодов и несколько имен людей, кому мы обязаны созданием комплекса.

Гостиница «Иткол». По своему инженерно-архитектурному решению (главный архитектор и автор проекта В. Моргулис) — сочетанию комфорта и строгой рациональности, по широкому использованию в интерьерах и внешней отделке местного уникального камня, дерева, по оригинальному решению ресторана — пристройки в виде «палатки», без единой внутренней опоры площадью в 1600 м<sup>2</sup>, по планировке малогабаритных номеров со всеми удобствами, со стеклянной раздвижной стеной, открывающейся на балкон, — «Иткол» стал прообразом многих наших высокогорных отелей.

Строительство первенца велось в самых неблагоприятных условиях. Еще не было строительной базы, постоянной электроэнергии, водоснабжения, дорог, остро не хватало механизмов и стройматериалов. Строители жили в палатках. Но главное — не хватало опыта возведения крупных сооружений в суровых условиях высокогорья. Этот опыт при-

обретался предельным напряжением сил.

...Третьи сутки идет бетонирование «палатки». Ночь, мороз, строительные леса освещены светом карбидных фонарей. Укладку бетона в сложный профиль тонкостенной оболочки «палатки» нельзя прерывать ни на минуту. Из строя вышел кран, и бригада комсомольцев таскает бетон на носилках, люди ладонями разравнивают тонкий, 6-сантиметровый слой. Два дня женщины поселка шили гигантский чехол из кусков плащевой прорезиненной ткани. Этим чехлом укутывают здание, а внутри разжигают костры. Бетон нагревается, клубы пара окутывают стройку — багрово-розовые в зареве костров, они огненным столбом поднимаются над ущельем.

— Господи, красота-то какая!

Архитектор Лена Гаврилова не может сдержать возгласа восхищения. Куда-то исчезло ощущение давящей усталости, накопившейся за эти бессонные, полные предельного напряжения дни и ночи. Она приехала в Терскол из Москвы осуществлять архитектурный надзор и переживала за каждую технологическую погрешность, бросалась в бой при любом отступлении от проекта. И теперь она была готова расцеловать и этого невозмутимого, удивительного мастера Альберта Тхахакова, и главного инженера треста, замученного одышкой Семена Львовича Пятигорского, и резкого, напористого прораба Джабраила Курданова, и безотказного бригадира Хамзата Алчагирова, и всех, всех этих ребят, которые задубевшими от бетона руками вдохнули жизнь в их с Моргулисом детище...

Так на «Итколе» выковывались кадры будущих создателей туристского Приэльбрусья. Первыми возглавили стройучасток Джабраил Курданов и Альберт Тхахаков из Нальчика. Способные, вдумчивые инженеры, энергичные руководители, они умело сочетали точные теоретические расчеты с практическим применением их к трудной обстановке, оперативно решали вопросы строительства, не дожидаясь подсказок сверху. «На стройке надо уметь все», — говорил Курданов, воспитывая из своих людей строителей-универсалов.

Впоследствии эта черта стала типичной для строителей Приэльбрусья. Лучшие рабочие, мастера, такие, как Джамал Гулиев, отдавший стройке 17 лет добросовестного творческого труда, как бригадир «Иткола» Хамзат Алчагиров, ставший впоследствии начальником строительного управления № 9, как бригадир Юсуф Тилов, один из организаторов трудовых зимовок на станции «Мир», и многие другие освоили практически все строительные

специальности — от каменной кладки и бетонирования до столярных и сантехнических работ.

Таковыми же универсалами, механиками широкого профиля, способными самостоятельно решать сложные технические задачи, стали приэльбрусские водители, легендарные «тягачисты» — Назыр Беккаев, Джабраил Согаев и их товарищи. На своих мощных гусеничных машинах они совершали чудеса мужества и изобретательности, пробивая дороги, казалось бы, в недоступных человеку местах, нередко с риском для жизни перевозили многотонные грузы по заоблачным кручам.

Почти легендой на стройке стала история, как они с Джабраилом Согаевым поднимали на Эльбрус тяжелые строительные машины.

Два 400-сильных тягача, прочно связанные стальными тросами, тянули в гору тяжелый автокран. Сзади поезд страховал бульдозер. Вот и Ольгин поворот. Здесь, на узком и опасном месте, однажды потерпела аварию легендарный прораб монтажников, альпинистка и горнолыж-



ница Ольга Михайловна Ванина. Тут не развернуться даже одному трактору: с одной стороны выпирает скала, с другой — пропасть. Назыр и Джабраил ювелирно провели свои машины, подстраховывая друг друга, — траки и кузова порой на треть нависали над пропастью. Моторами и 40-тонными аварийными лебедками, словно сквозь игольное ушко, они протаскивали автокран — полшага вперед, полшага назад... А от Ольгина поворота до «Мира» еще несколько километров с 35—40-градусными уклонами.

Вскоре на «Мир» тем же путем были доставлены экскаватор и башенный кран. Их везли уже «на себе», намертво приваривая многотонные конструкции к металлическому кузову...

В 1961 году создана дирекция объектов Приэльбрусья. Первым директором назначен А. Малеинов. Он навсегда переезжает из Москвы в Терскол.

Доскональное знание специфики района, окрестных гор и перевалов — вот что характерно для Малеинова. «Мы ходили в Сванетию на лыжах еще в 34-м году!» — говорит он и вспоминает, как в 41-м проводил через высокогорные перевалы эвакуацию населения, спасая людей от фашистов. Знакомство с зарубежной практикой строительства в горах, богатый жизненный и производственный опыт сделали Алексея Александровича Малеинова «нужным человеком на нужном месте». Он участвует в разработке конструкций гостиниц и канатных дорог; помогает прокладывать по ущелью первую ЛЭП так, чтобы нанести минимальный ущерб реликтовым лесам Баксана; добивается изменения проекта «Кругозора», предложив вариант сдвоенной тяговой станции, что дало большую экономию средств и времени.

лесов на монтаже металлической кровли на «Мире», мы предложили применить вместо лесов альпинистские лестницы и пояса. Нам было легко это сделать, потому что мы испытывали пояса на себе. Когда мы долбили скалу под фундамент «Мира» и на 12-метровой глубине наткнулись на вечный лед, мы также знали — решение проблемы зависит от нас, от нашей выдумки, нашей энергии. Но когда руководишь большой стройкой, то появляется слишком много факторов, которые от тебя не зависят. И это, поверьте, самое трудное.

Хамзат говорит об остром недостатке квалифицированных рабочих — их негде селить, а строить для них еще один дом почему-то не разрешают; о бракованной продукции, которую присылает для новой высотной гостиницы «Приэльбрусье» Нальчикский завод железобетонных изделий.

Одна за другой завершались новостройки. В 1973 году в Терсколе был создан самостоятельный Эльбрусский совет по туризму и

гие тысячи людей. А это очень важно: ведь без канатных дорог и горнолыжного спорта Приэльбрусье теряет большую часть своей привлекательности.

## Бросок к вершине

Ярко-красный вагон маятниковой пассажирской канатной дороги (МПКД) подхватил нас и мягко вознес на высоту 3 тыс. м. Пересадка на промежуточной станции с романтическим названием «Старый кругозор», и мы снова плывем над скалами Эльбруса, ощущая высоту лишь по «вате» в ушах да по «самолетной» панораме Кавказских гор. Сбоку, оглушая перестуком роликов, стремглав проплывает ажурная 50-метровая опора. Встреча с нею дает реальное ощущение скорости — каждую секунду мы на 6 м приближаемся к вершине.

Посреди кабины стоит начальник МПКД Зейтун Залиханов и, как заправский экскурсовод, дает пояснения.

Еще раз вслушиваюсь в основные



На снимках (слева направо):

Так выглядит верхняя эльбрусская станция МПКД «Мир».

«Иткол» — место отдыха горнолыжников.

Самый надежный помощник строителей Приэльбрусья — гусеничный тягач.

«Генератор идей» — так называют Малеинсва в Приэльбрусье. И его идеи материализуются при его же участии.

Хамзат Алчагиров, начальник СУ-9, и Матвей Залеев, главный инженер, показывают нам новые здания, дороги, коммуникации. Они знают, как трудно это все далось, они принимали непосредственное участие в строительстве почти всех этих объектов, прошли все этапы, побывали на всех высотах Приэльбрусья.

— Вам, наверное, легко руководить стройкой?

Хамзат смотрит на меня удивленно.

— Когда мы с Залеевым — он был тогда прорабом на маятниковой дороге — ломали голову, как избавиться от трудоемких и дорогих

экскурсиям. Председателем назначен Н. Безилов. Широкие полномочия у совета: эксплуатация и ремонт всех сооружений комплекса, перспективное планирование, надзор за капитальным строительством, снабжение, сервис, кадры, туристско-спортивная работа... И всюду на первом плане люди. И всюду — подспудно, но неотвратимо — экономика.

Отличным специалистом, грамотным руководителем за эти годы проявил себя директор канатных дорог Чегета Хабибулах Курданов. Под его руководством осуществлен без остановки капитальный ремонт однокресельной и парнокресельной канаток, усовершенствованы многие технические узлы, улучшена автоматика. Благодаря четкой работе канатчиков перевезены сверх плана мно-

характеристики маятниковой дороги: она состоит из двух отрезков — один 1900 м до «Старого кругозора», другой 1800 м до станции «Мир». На каждом по принципу маятника (или челнока) навстречу друг к другу курсируют два вагона, вмещающие по 25 человек. За 15 мин, включая пересадку, вы преодолеваете перепад высоты в 1200 м и оказываетесь на южном склоне Эльбруса, у самой границы вечных льдов, на высоте 3500 м. Дорога открывает доступ к заповедным снежным полям Эльбруса, к многокилометровым горнолыжным трассам, на которых можно кататься круглый год.

— Интересно, сколько тут метров под нами?

Зейтун бросает в окно оценивающий взгляд:



Горнолыжная сборная команда СССР тренируется по летнему снегу в районе «Приюта одиннадцати».

— Сто — сто десять. Прыгать советую с парашютом... Посмотрите лучше вверх, на несущий канат: его сечение 45 миллиметров — это гибкий рельс, оборваться он практически не может. Весит он, кстати, 40 тонн. Пришлось монтажникам горя хлебнуть, пока его натянули... Специальные лебедки строили, приспособления, крепежные устройства...

Пока в вагоне говорили о трудностях и прелестях высокогорья, передо мной возникали знакомые картины из истории создания этого уникального комплекса.

Академик М. Я. Гинзбург в 1937 году представляет правительству доклад с научным обоснованием необходимости создать в Приэльбрусье массовую базу лечения и отдыха. В докладе, в частности, говорится:

«По климатическим условиям курорты Приэльбрусья превосходят знаменитые курорты Альп: Сан-Мориц, Давос, Ароза и другие, находящиеся на высоте... Высокогорный климат, прекрасные ландшафты, возможность развивать здесь даже летом зимние виды спорта (лыжи, сани и др.), наличие минеральных источников с большим содержанием свободной углекислоты, железа, кремниевой кислоты, а также других ценных в лечебном отношении составных частей позволили выдающимся специалистам бальнеологии заключить, что это сочетание делает территорию Приэльбрусья местом,

не имеющим повторения в СССР и весьма редко встречающимся в Европе».

1938 год. Известный горвосходитель Карл Эггер, посетив Советский Союз, описывает энтузиазм, с которым советские люди осваивают Приэльбрусье. Однако тон его полон скепсиса. «Доверчивые фантазеры уже видят, что Эльбрус посещается аэропланами и автомобилями и что он обстроен высокогорными убежищами, и что из Германии можно совершить восхождение на Эльбрус, потратив на это всего 4 дня...»

Если убрать иронию, то Эггер оказался пророком. В том же году на Эльбрусе построено первое «высокогорное убежище» — самая высотная в мире гостиница «Приют одиннадцати» (4200 м).

В свое время решили создать базу отдыха, туризма и альпинизма в районе Эльбруса. Началось первое в стране крупномасштабное проектирование и строительство высокогорного комплекса. В результате открытого конкурса генеральным проектировщиком стал Центральный научно-исследовательский институт проектирования лечебно-курортных зданий. Строительство комплекса было поручено тресту Каббалкпромстрой Минтяжстроя СССР.

В том же году комсомол Кабардино-Балкарии объявил Приэльбрусье республиканской комсомольско-молодежной стройкой.

Тысячи отдыхающих приобрелись

к горнолыжному спорту в группах инструкторов «Терскола», «Чегета», «Азау», «Иткола». Здесь налажена система подготовки инструкторских кадров, организован прокат инвентаря, дающий, кстати, весомый вклад в бюджет гостиниц. В сезон — с декабря по май — склоны Чегета, южные Мульды Эльбруса напоминают яркие, многоцветные муравейники. Уставшие, загоревшие, переполненные впечатлениями от катания, возвращаются туристы в светлые номера гостиниц, где их ждет горячий душ, вкусный обед, комфортабельный отдых.

И за всем этим незаметный, напряженный труд сотен людей, работников «индустрии туризма».

— Мы продаем не просто путевки, — говорит мне Безиров. — Мы выдаем гарантию приезжающему к нам человеку, что он получит здесь свою порцию радости и здоровья...

А между тем мы, 25 пассажиро-единиц из «плановых» полутора тысяч, причаливаем к «Миру». Он надвигается на нас сверху, как средневековый замок, как неприступный бастион, вросший железобетонными ногами в базальтовые скалы Эльбруса. Легкое цоканье вагона о деревянную платформу, и вот мы уже на воле, под спящим солнцем и тугим морозным эльбрусским ветром. Сколько же здесь света и синевы! Купола Эльбруса, отделенные от нас теперь лишь снежным пространством, манят к себе. И мы лезем вверх по скальной заснеженной гряде, помогая себе лыжными палками.

На границе скал и ледника нас поджидает ратрак. словно фантастическая красно-сине-желтая птица, он тащит нас по ледникам и крутым снежным склонам — кого на буксире, кого на спине — в свое гнездо, к трехэтажной металлической гондоле «Приюта одиннадцати». Здесь воистину лыжный рай! Две переносные дизельные буксировочные канатки помогают насладиться километрами спусками по плотному, изумительно скользкому снегу. Еще раз проверив крепления, мы спускаемся — нет! — летим вниз. Мы скользим по снежным полям то длинными, то короткими дугами, испытывая ни с чем не сравнимое счастье свободы, какое обретаешь только в полете.

И этот спуск придает, пожалуй, особую убедительность словам чемпиона мира Карла Шранца: «Когда вы освоите Эльбрус, оседлаете его канатными дорогами и горнолыжными трассами, к вам на поклон придет вся горнолыжная Европа. Эльбрус — это магнит всемирного масштаба».

# ЭЛЕКТРОННЫЙ «СЛАЛОМ»

Игорь БОЕЧИН

Только две сотых секунды отделяют новый мировой рекорд в беге на сто метров от прежнего; яркий пример того, что в современном спорте точная фиксация времени превратилась в одну из важнейших проблем. В наши дни за участниками соревнований следят сложнейшие электронные приборы, а знакомые каждому флажки и секундомеры давно превратились в такой же архаизм, как канцелярские счета в каком-нибудь вычислительном центре.

Но спортсмены просят у конструкторов приборов более точных, более совершенных, отвечающих порой противоречивым требованиям. Одним из них была и остается универсальность.

Этому требованию вполне удовлетворяет «Слалом» — система электронного хронометража, предназначенная, как видно из названия, для горнолыжников. Конструктивно она состоит из восьми компактных узлов: стартового устройства с метрономом, электронного трехканального хронометра, печатающего аппарата, фотооптического финиша, информационного табло, громкоговорящей связи и автономного, не зависящего от сети, блока питания.

Ознакомьтесь с работой «Слалома» лучше всего, проследив путь спортсмена на трассе (см. рис.).

Лыжник выходит на линию, остановившись рядом с коробочкой стартового устройства, контрольная планка которого, загораживая дорожку, вытянулась чуть выше его тяжелого ботинка. Сейчас внимание спортсмена обращено только на метроном. Раздается пять звуковых сигналов — «Приготовиться!» и еще один, в другой тональности — «Старт!».

Сбив контрольную планку, лыжник бросается вниз по трассе и несется по сверкающему снегу к финишу. Там его ждет судья, дежурящий у пульта электронного трехканального хронометра. Он уже знает, по какому каналу электроника «ведет» спортсмена, но нажмет соответствующую клавишу «финиш» не раньше, чем отчетливо различит его. Такое вмешательство человека в дела автоматики вызвано двумя причинами. Это необходимо и в том случае, когда «Слалом» одновременно «ведет» трех лыжников, и для того, чтобы хронометр не сработал, если на линии финиша случайно оказался кто-то из зрителей.

Но вот горнолыжник стремитель-

но проскочил финишные ворота, на мгновение прервав луч фотоэлемента, действующего так же, как в автоматах метро. Этого достаточно, чтобы выключить электронный хронометр. Лыжник еще не успел развернуться, а сведения о нем — номер и результат уже пошли на печатающий аппарат и на информационное электротабло. Удобно: отпадает необходимость записывать все это на морозе голыми руками.

В горах старт и финиш разделяет не только дистанция, но и высота. Но судьям это не мешает обмениваться мнениями, ведь каждый вооружен малогабаритным приемопередатчиком громкоговорящей связи, напоминающим те, которые носят патрульные милиционеры.

Уж коли речь зашла о размерах «Слалома», то нельзя не упомянуть о его портативности. Правда, циферблат метронома с уличными часами, но его ведь должны хорошо видеть спортсмены и зрители. А пульт трехканального электронного хронометра — не больше портативной пишущей машинки.

Создатели «Слалома» сумели предусмотреть и аварийные ситуации. В таких случаях система самостоятельно позовет на помощь звуковым сигналом и движением стрелки контрольного прибора.

Но, пожалуй, главным достоинством «электронного судьи» является его универсальность. Два комплекта позволяют провести соревнования на параллельных трассах, а несколько электронно-оптических финишей, расставленных вдоль одной, зафиксируют время спортсмена на ее отдельных этапах.

Стоит ли объяснять, как это важно для тренеров, работающих с начинающими лыжниками или при подготовке мастеров к ответственным соревнованиям!

Незаменим «Слалом» и на специальных трассах, где горнолыжникам приходится с ходу, на максимальной скорости проходить короткие, к примеру, стометровые участки. В таком случае два электронно-оптических финиша ставят в начале и конце трассы — один включает, а второй выключает хронометр, работающий с точностью до 0,001 с: ведь спортсмены развивают скорость до 180 км/ч.

«Слалом» успешно справился и с этой задачей. На соревнованиях в 1975—1977 годах он хорошо зарекомендовал себя у лыжников, убе-

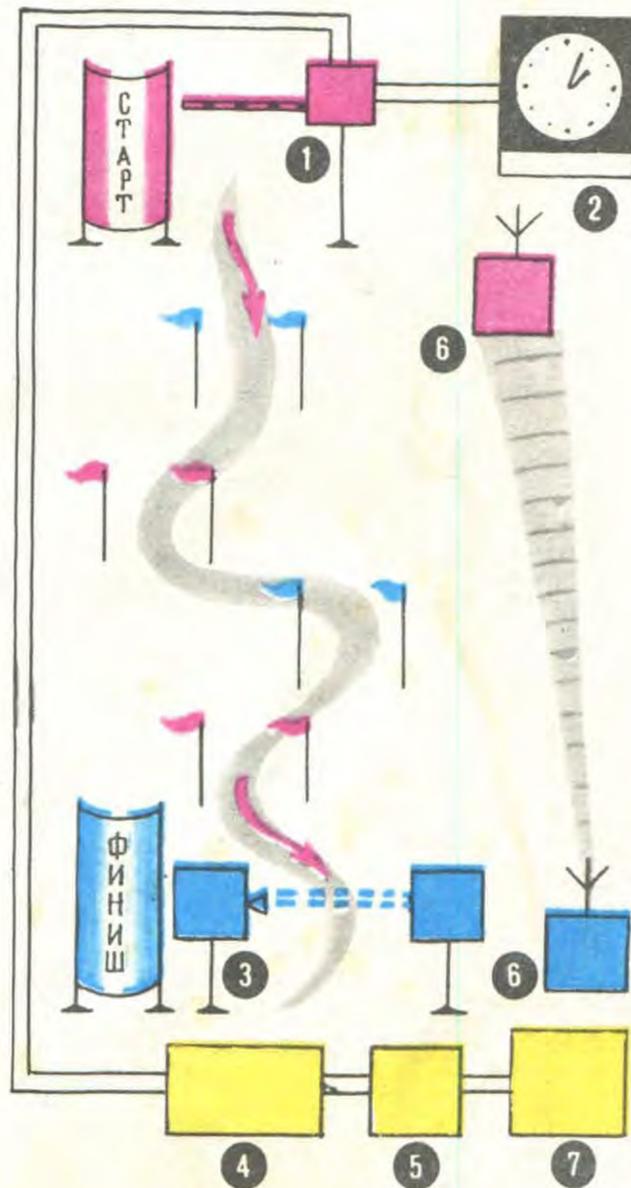
дившихся в его надежности и высоких эксплуатационных характеристиках. И можно надеяться, что недалеко то время, когда эта оригинальная система автохронометража спустится с гор на обычные стадионы ко всем, чьи победы зависят от долей секунды. Она наверняка придется по душе конькобежцам, трековым велогонщикам, спринтерам — список этот можно продолжить. Есть у «Слалома» еще одна неплохая черта — глубоко продуманная конструкция легко и быстро поддается модификации в зависимости от условий соревнований или от желания спортсменов.

Удачный прибор создали Е. Силаев, И. Гольцев, В. Корниенко, В. Овчаренко и Н. Пономаренко — энтузиасты, работавшие на базе подшефного редакции «ТМ» Кибернетического центра Академии наук УССР. Ведь созданный ими «Слалом» не только не уступает зарубежным системам аналогичного назначения, но и отличается от них компактностью и умением работать в любых условиях.

Сейчас творцы «Слалома» продолжают совершенствовать его — в ближайшее время появится новое информационное устройство.

На схеме системы электронного хронометража «Слалом» показаны:

1. Стартовое устройство;
2. Метроном;
3. Фотооптический финиш;
4. Электронный трехканальный хронометр;
5. Печатающее устройство;
6. Система связи;
7. Блок питания.

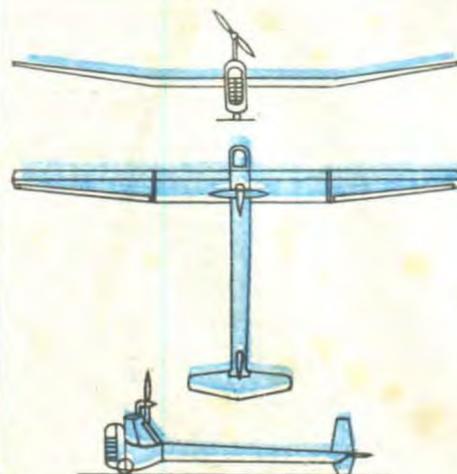




## ЖМИ НА ВСЕ ПЕДАЛИ!

— похоже, что именно на такую мысль натолкнул японских изобретателей нынешний энергетический кризис, разразившийся в капиталистических странах. Пока другие фирмы ломали голову над тем, как снизить расход бензина в автомобилях, «Ничилава Лимитед» решила проблему радикальным образом. Она вообще отказалась от мотора и предложила покупателям педальные автомобили для взрослых. МВ-1 — такова марка нового «самобиля» — предназначен для поездок на короткие расстояния. Он снабжен коробкой передач, позволяющей развивать скорость до 10—15 км/ч, кузовом с фарами, звуковым сигналом, зеркалом заднего вида и подфарниками. Рассчитан экипаж на одного пассажира с ребенком или небольшим багажом.

В то время как «Ничилава Лимитед» собирает деньги из карманов покупателей путем массового



выпуска своих 400-долларовых педалемобилей, группа студентов Токийского университета решила получить 86 тыс. долларов за единственный аппарат — мускулолет. Именно такую сумму назначил в 1960 году английский промышленник Г. Кремер тому, кто на аппарате, приводимом в действие мускульной силой, первым совершит восьмерку между двумя вежами, расположенными на расстоянии 800 м (общая длина такого полета около 3200 м). Со времени учреждения приза Кремера было сделано около 20 попыток. И вот в январе прошлого года студент Като, усевшись в седло, раскрутил с помощью педаль и цепной передачи деревянный пропеллер диаметром 2,5 м до 210 об/м и разогнал педалет до 31 км/ч. В этот момент он оторвался от земли и на трехметровой высоте пролетел 2094 м. «Я прекратил полет не потому, что не мог лететь дальше, — сказал Като свидетелям полета, — а потому, что достиг конца взлетной полосы».

Рекордный «Сторк В» представляет собой летательный аппарат, который при внушительных размерах — размах крыльев 21 м и длина 8,8 м — весит всего 36 кг. Крылья, фюзеляж и оперение изготовлены из ели и бальзы, нос — из хромо-молибденовых труб, вся обшивка — из стирольной бумаги и японского шелка. Взяв за основу английские мускулолеты, японские конструкторы с 1963 года построили и испытали восемь таких аппаратов и, постепенно совершенствуя их, достигли, как считают некоторые, предела совершенства. «Если «Сторк» не сможет получить приз Кремера, — считает известный специалист по сверхлегким аппаратам Дж. Мастерс, — то, вероятно, его невозможно получить вообще» (Япония).

## ЭЛЕКТРОНИКА В КАМНОЛОМНЕ.

Казалось бы, что может быть общего между столь разнородными предметами. А оказывается, есть. С помощью прибора, созданного в софийском институте «Минерал-комплект», можно быстро определить количество взрывчатого ве-

щества и интервалы между отдельными взрывами, необходимые для того, чтобы в добываемых глыбах мрамора и гранита не было трещин. Прибор, весящий 1,5 кг, определяет скорость детонации с точностью до 0,01% (Болгария).

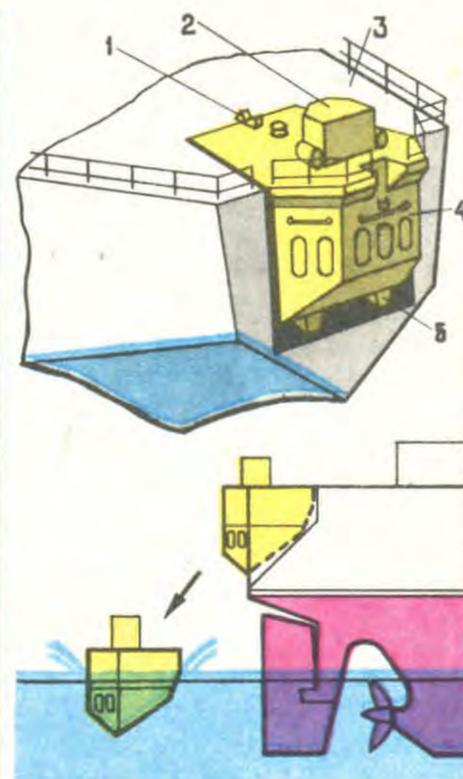
## СЫРЬЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА — ШЛАК.

На металлургическом заводе Тржинец в Северной Моравии внедрена технология, с помощью которой из доменного шлака изготавливаются материал для покрытия дорог и строительные панели. Этот способ оказался столь выгодным, что на заводе пустили в переработку старые шлаковые отвалы, из которых, кстати, извлекаются остатки металла. За прошлый год завод переработал не только 740 тыс. т нового шлака, но и 70 тыс. т шлаковых отвалов. При таких темпах старые залежи будут полностью ликвидированы через 20 лет (Чехословакия).



**БАЦ! — ДЕТАЛЬ ГОТОВА.** В строительной академии ГДР разработан метод изготовления бетонных изделий любого профиля за одну секунду. Сердце метода — взрыв, в мгновение ока выполняющий сразу три операции: наполнение формы, создание вибрации и шлифование. Специалисты считают, что в скором времени взрывная формовка бетонных деталей найдет широкое применение в изготовлении лоджий, лестничных пролетов, перекрытий, бетонных шпал (ГДР).

**СПАСАЙСЯ КТО МОЖЕТ!** — в этом паническом кличе не будет необходимости на терпящих бедствие судах, снабженных спасательной системой Норвежского управления судо-



ходства и норвежского Веритаса. Конструкторы отказались от отдельных шлюпок и решили заменить их одним большим отсеком, который может быть сброшен с судна в аварийной ситуации. Это довольно крупное сооружение размерами 6,3 × 6,2 × 5,2 м, вмещающее в себя всех пассажиров и всю команду судна. Отсек герметичен, снабжен системой регенерации воздуха и запасом кислорода, благодаря чему при полностью задранных люках люди могут находиться в нем около 6 ч. Перед отдачей палубных стопоров люди в отсеке с помощью привязных ремней пристегиваются к лежанкам. Спуск отсека на воду можно производить при дифференте до ±15° и крене до 30°. В случае необходимости отсек может автоматически отделяться даже от судна, уже погрузившегося под воду. Кроме обычного оборудования спасательных шлюпок, отсек снабжен мощным радиопередатчиком и сигнальным огнем-вспышкой. Опытный образец отсека сбрасывался с манекенами с высоты 20 м, а с людьми — с высоты 10 м. На схеме расположение отсека-убежища на корме судна: 1 — палубный стопор; 2 — тамбур; 3 — кормовая оконечность судна; 4 — спасательный отсек; 5 — направляющие (Норвегия).

**САМЫЙ НЕОБЫЧНЫЙ В МИРЕ БАНК** построен несколько лет назад в небольшом городке Мартонва-

шар в 30 км от Будапешта. В нем нет массивных сейфов, хитроумных замков, железных дверей. В нем нет ни золота, ни валюты, ни банкнот. В нем хранится цветочная пыльца! Во всем мире славятся гибриды кукурузы, выведенные селекционерами. Научно-исследовательского института сельского хозяйства Венгерской академии наук. Одним из важнейших условий этого успеха считают именно банк, в котором хранится цветочная пыльца кукурузы. А создать его было не так-то просто. Готовя пыльцу к хранению, ее надо очень осторожно обезводить, а потом быстро охладить до минус 196° С. Законсервированная таким образом пыльца сохраняет способность к оплодотворению даже спустя год после закладки (Венгрия).

**НАСЕКОМЫЕ ПРОТИВ НАСЕКОМЫХ** — такой принцип решили использовать для защиты деревянных конструкций специалисты института защиты леса и древесины Варшавской сельскохозяйственной академии. Хотя с вредителями древесины издавна ведется борьба, химические методы не всегда достигают цели. Самый страшный враг даже для химически обработанной древесины — усач — по-прежнему разрушает большинство деревянных построек, в том числе и множество архитектурных исторических памятников. При спасении от усача знаменитого костела в Дембне, что в Подгалье, директор Роговской станции института про-



фессор Я. Доминик предложил новое решение — выращенный на станции особый вид перепончатых насекомых, проникающих внутрь древесины по ходам, проделанным усачами и пожирающих вредителей прямо на месте преступления. Спасение ценного памятника далеко не единственная работа Роговской станции. В ее термитарии — помещении, где создан сухой тропический климат, — выращиваются и изучаются всевозможные насекомые, которые могут быть завезены в Польшу в древесине, импортируемой из-за рубежа, и разрабатываются методы борьбы с ними (Польша).

**РОЯЛЬ ПОЕТ, МАШИНА ПИШЕТ.** Хлопотливая для композитора работа — запись возникающих в его голове мелодий на нотной бумаге — наконец-то облегчена. За 20 тыс. долларов фирма «Мьюзиком Лимитед» поставляет машину, в кото-



рой рояль совмещен с ЭВМ. В то время как композитор импровизирует новую мелодию, компьютер мгновенно «пересчитывает» его мотив на язык нотных знаков и тут же передает на телевизионный экран готовую нотную запись. Получив соответствующую команду, ЭВМ печатает ноты (США).

**«СОЛНЕЧНЫЕ» МЕГАВАТТЫ.** Пустив экспериментальную 65-киловаттную солнечную электростанцию в конце 1976 года, Франция приступила к постройке солнечно-тепловой электростанции — СТЭС — электрической мощностью 3500 кВт. Она будет представлять собой бетонную башню высотой 100—120 м, на вершине которой установлен теплообменник. Вокруг башни полукругом расположено 500 зеркальных гелиостатов, по 50 м<sup>2</sup> каждый, концентрирующих солнечные лучи на теплообменнике, в котором расплавленная соль на-

гревается до 357° С. Такая соль хранится в двух резервуарах по 1 тыс. м<sup>3</sup> и содержит в себе количество тепла, достаточное для работы станции в течение 6 ч даже при отсутствии солнечных лучей. Во вторичной цепи теплообменника генерируется водяной пар давлением 60 атм.

Подсчитано: чтобы стоимость вырабатываемой на СТЭС электроэнергии была сравнима со стоимостью энергии на обычных станциях, 1 м<sup>2</sup> зеркал должен стоить около 400 франков. А на строящейся СТЭС стоимость 1 м<sup>2</sup> гелиостатов составляет 1000 франков... Американские специалисты считают, что при самых выгодных условиях мощность СТЭС не сможет превысить 100 тыс. кВт. Не так уж много, но и не мало, если учесть: 100—1000 кВт достаточно для снабжения электроэнергией поселка с несколькими тысячами жителей (Франция).

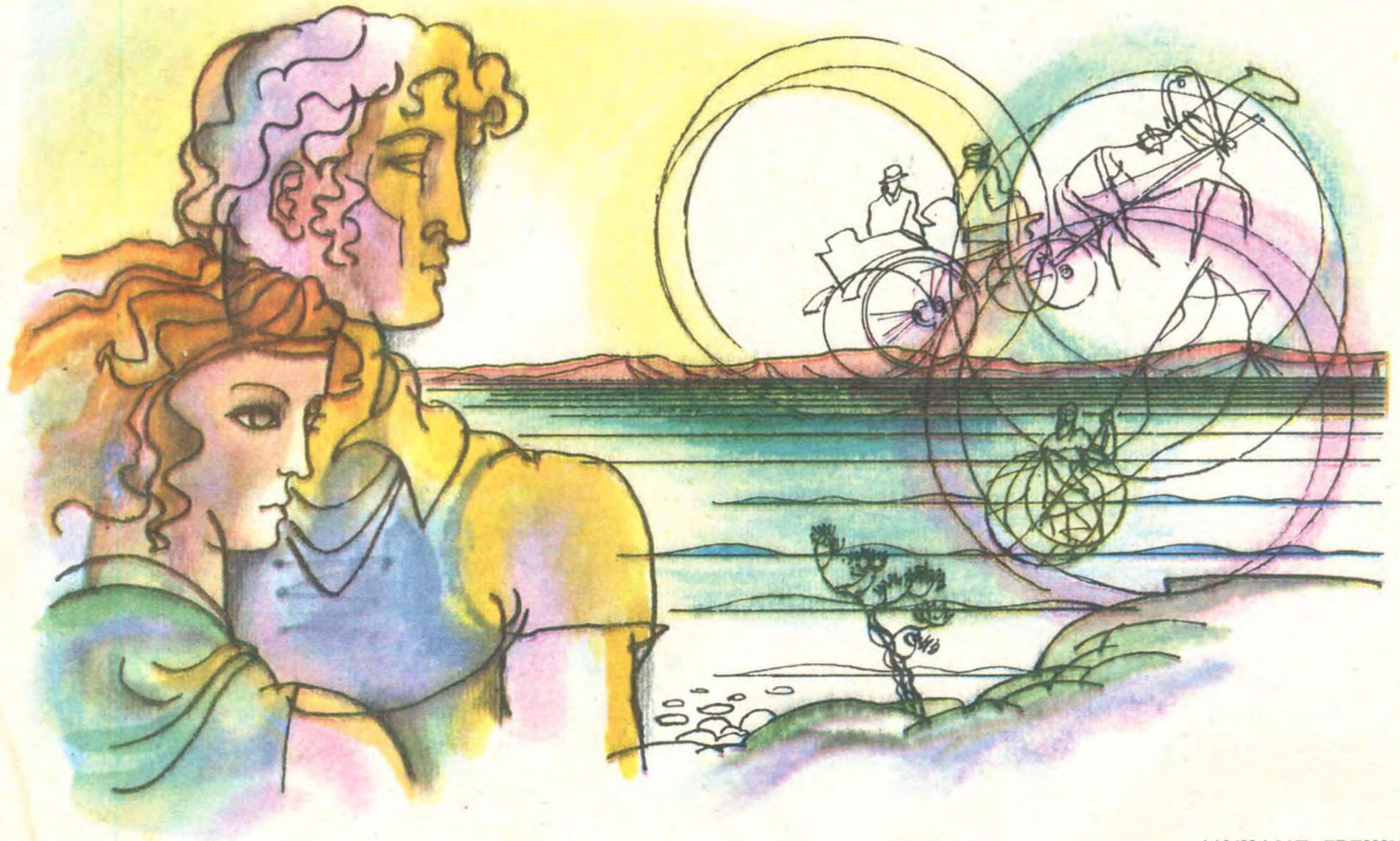
**«ПРОДУЕМ» ГОРОДИ!** Такую задачу поставили проектировщики городов перед создателями новой аэродинамической трубы в Сан-Франциско. Модели зданий стали испытываться в аэродинамических трубах давным-давно, когда понадобилось вычислить ветровые нагрузки на строительные сооружения. Но в обычных трубах не удастся моделировать резкие порывистые ветры, дующие в нижних слоях атмосферы и ответственные за распространение загрязняющих воздух веществ в городских застройках. В новой трубе модели зданий и целых городских кварталов можно обдувать воздушным потоком со скоростью от 1,5 м/с до 20 м/с. Размеры поворотного стола для установки моделей — 2,1 × 4,2 м, высота моделей — до 1,5 м (США).

**СКРЕПДОЗЕР** — так можно было бы назвать эту новую универсальную гусеничную машину фирмы «Менк». И действительно, она объединяет в себе обычные бульдозер и скрепер, а помимо этого, выполняет еще и обязанности автогрейдера и погрузчика. В передней части машины установлен универсальный буль-



дозерный отвал и трехзубовый рыхлитель твердых пород. Внутри скрепдозера есть ковш емкостью 8,5 м<sup>3</sup>, который при движении машины вперед срезает своей острой кромкой верхний слой грунта и постепенно заполняется землей. В этом случае машина работает как скрепер. При полном заполнении ковша заслонка закрывает его, и машина отвозит грунт в нужное место. Заслонка поднимается, и грунт при движении машины назад распределяется по поверхности и одновременно разравнивается. Здесь машина играет роль автогрейдера. Скрепдозер заменяет сразу целый комплекс землеройных и дорожных машин. В задней части скрепдозера поперечно установлен дизель мощностью 220 л. с. и полуавтоматическая трансмиссия. Рабочая ширина срезания грунта 1900 мм при максимальной глубине 400 мм. Рабочие скорости от 2 до 14 км/ч. Машина может оснащаться широкими гусеницами для работы на болотистой местности. Масса ее около 20 т (ФРГ).





МИХАИЛ ГРЕШНОВ,  
г. Краснодар

# СНЫ НАД БАЙКАЛОМ

*Научно-фантастический рассказ*

Варе и Константину Байкал открылся не сразу. Ракета мчала по водной глади к Шаманьему Камню, справа и слева шли берега водохранилища. Правый был горный. Ракета теснилась к нему, срезая вершины холмов, отраженных на глади вод... Волшебное гигантское зеркало. Местами, незамутненное рябью, оно лежало чистым и синим. Местами лилось серебром — там, где ветер касался поверхности. Ближе к берегу было темным от скрытых под ним глубин. И где-то Шаманий Камень, Байкал. «Проедем Камень, — говорили на пристани, — и сразу Байкал, не пропустите».

— В июне Байкал цветет, — сказал кто-то за спиной Вари.

— Камень! — тотчас откликнулся другой, и Варя и Константин увидели в нескольких метрах по борту черный, облизанный водой камень, который мгновенно ушел назад.

— Смотрите! — Пассажиры прильнули к окнам.

Но Варя и Константин смотрели вперед, в простор...

Они обосновались в местной гостинице. Бросили вещи и выбежали к Байкалу. Как подъезжали к Лиственный, вышли на пристань, промелькнула минута. Может, и в самом деле минута? Ракета не рыбацкий баркас: посадка пассажиров, выход проходили стремительно, и то, что мелькнуло перед глазами Вари и Константина, огромное, синее, и что называли «Байкал», просто не уместилось в глазах. Захлестнуло, утопило, и теперь требовалось время, чтобы прийти в себя.

Но прийти в себя было непросто. Варя и Константин поняли: Байкал надо впитывать постепенно, неторопливо, вместе с воздухом, ветром, блеском и синевой. И наверное, молчаливо. Сейчас, выйдя на берег, они стояли у самой воды. Зеркало — Байкал тоже волшебное зеркало — светилось перед ними, трепетало, голубело, синело, где-то вдаль переходило в лиловое, уходило в туман, скрывавший далекий берег, и от этого было бескрайним. Казалось, можно ступить на него,

идти, и никуда не придешь — раствориться в дали, в свете.

Завороженные, они пошли по берегу.

Не замечали лодок, причала — глаза их глядели дальше. Не слышали говора идущих навстречу людей, какое им дело?

Поднялись по берегу и здесь — позади лес, впереди простор — сели среди камней.

— Костя, — сказала Варя. — Тебе не хочется петь?

— Нет, — ответил Костя. — Зачем?

— А мне хочется.

Мужчина подумал, ответил:

— Пой.

Варя посмотрела на него, склонив голову.

— А не будет ли это... — она не договорила.

— Чем? — спросил Константин.

— Диссонансом.

— Не пойму тебя, — признался Костя.

— Ты ничего не слышишь? — спросила Варя.

— Нет, а ты слышишь?

— С тех пор как мы проехали Камень...

Мужчина ждал, пока кончится фраза.

— Я слышу музыку, — сказала Варя.

Константин засмеялся, привлек Варю к себе.

Варя имела редкую профессию — нейрхимик. Новая наука делала первые шаги в области интенсификации работы мозга, воображения. Да и сама Варя обладала фантазией. Считала — качества эти свойственны всем людям, искала пути к их пробуждению, к художественному обогащению человека.

— Костя, — говорила она, когда они привыкли к Байкалу, стали его частью и не мыслили без него жить. — Хочется необычайных вопросов, необычайных ответов. Все здесь необыкновенное, Костя. Даже травинка, крапива — она совсем не такая, как у нас под Орлом.

Они приехали из центра России — страны тихих утр, спокойных вечеров и неярких красок.

— Даже камень, — продолжала Варя, держа в руке бурый с желтизной камень, — что в нем, скажи? Я слышала, здесь, в Лимнологическом институте, позвонок плезиозавра. Может, в этом камне его тело, мозг? Ну ладно, плезиозавр — это очень давно. Есть более близкие события, люди. Они проходили здесь, жили, мечтали и ушли навсегда. Неужели так просто: прийти-уйти? Не верю, что после людей ничего не остается. От плезиозавра и то позвонок. А я хочу, Костя... хочу видеть перед собой что-то или кого-то сейчас. Хочу слышать голоса, речь. Это не смешно, нет?

— Говори, — сказал Костя.

— Хочу, — продолжала Варя, — закрыть глаза и представить ярко кого-то из этих людей. Ты хочешь?

— Хочу.

— Я ведь работаю над этим. Я хочу, чтобы ты помог мне.

— Как?

— Настройся на мою волну. На мое видение.

Костя невольно закрыл глаза, сосредоточился.

— Я вижу берег, — между тем говорила Варя. — Дорогу. Ты видишь, Костя?

И Костя увидел.

Медленно — лошади плохо тянули, отмахиваясь от оводов, — двигался тарантас. Возница, в зипуне, в стоптанных сапогах, дремал, еле удерживая в руках кнутовище. Сбоку от возчика, поставив ноги на жестяную ступеньку, сидел человек с бледным лицом, в пенсне, с небольшой аккуратной бородкой. «Чехов!» — узнал Константин. Тарантас

проезжал медленно и, кажется, рядом, Константин успел хорошо рассмотреть лицо Антона Павловича, задумчивое, усталое: печальный взгляд, скользнувший по Байкалу, по берегу и, кажется, по нему, Константину. От этого взгляда стало невыносимо Константину, попытался отвести глаза и услышал, будто издали, голос Вари:

— Я тоже не могу. Уйдем, Костя...

Наверно, они ушли, может быть, отвернулись, потому что тарантас, возница и Чехов исчезли, а картина внезапно переменялась.

Теперь был другой берег, дикий, лесистый, ели подступали к воде. Байкал неспокоен, набегала волна, ветер срывал, раздувал пену. Здесь же, между камней, шарахалась на волне большая пузатая бочка. Человек, вошедший в воду, делал возле нее работу: Константин видел покрасневшие от холода, исцарапанные руки, бородатое ожесточенное лицо человека, котомку, болтавшуюся у него за спиной. Но вот бочку стало меньше болтать, человек, навалившись на край, перебрал в нее ногу, другую, повернулся на животе, оказался внутри. Мужчина удовлетворенно взглянул на берег, поглядел на воду, на далекий, чуть видневшийся противоположный берег, перекрестился.

— Доедет, — сказал Константин.

— Доедет, — отозвалась рядом Варя, и все исчезло.

Они сидели на скале в свете дня. Шумели позади сосны, Байкал горел синим, солнце пылало.

— Что это? — спросил Константин, встряхивая головой. — Гипноз?

Варя ответила:

— Мы там были.

Некоторое время они молчали.

— Можешь ты наконец объяснить? — спросил Константин.

— До конца не могу, — призналась Варя. — Ты ведь знаешь о моей специальности: работа с мозгом, воздействием на подсознание человека. Тут я в своей тарелке. А вот со временем... Здесь много неразрешенных вопросов.

Костя был инженером Орловского приборостроительного завода, знал механику, электронику. О времени имел смутное представление, кто из нас имеет о нем очерченное понятие?..

— Передвигаться во времени физически, — продолжала Варя, — сегодня мы не умеем. Может, когда-то, в будущем... Но то, что было в природе и что будет, несомненная реальность. А если реальность, то ею овладеть можно, и человек овладеет. Может быть, не возьмет в руки, не рассмотрит под микроскопом,

но увидеть прошлое, будущее — возможно.

Скажи, — обратилась она через секунду, — чувствовал ли ты в первой картине зной, слышал звон тарантаса?

— Нет, — сказал Константин.

— И во второй мы не чувствовали холода, ветра. Физически мы там не были, сидели здесь, на берегу. И все-таки мы там были. Было наше сознание. Значит, при определенных условиях: желание, душевный настрой или еще что-то — неоткрытые возможности мозга — мы можем свое видение оторвать от себя, пустить его в путешествие.

— Во времени?

— Да.

Костя поежился.

— Мы пока что были глухи в тех эпизодах, которые нам открылись. Но, возможно, научимся читать, разгадывать мысли — мысль тоже материальна, — научимся слышать звуки и тогда узнаем, о чем думал Чехов в то мгновение, когда встретился с нами взглядом, услышим стук тарантаса и шорох ветра...

— Почему мы увидели именно эти картины, Варя?

— Их сохранил Байкал. Ничто в мире не пропадает бесследно. Может, прошедшее впитано глубиной вод, скалами. Может, оно существует в потоке времени. Представь нескончаемый поток, — глаза Вари блеснули от возбуждения, — себя в нем. Позади прошлое, впереди будущее. При каких-то условиях можно передвигаться по этой реке — вырваться вперед, повернуть назад. Так же, как по лучу звезды. Луч материален. Когда-нибудь научимся передвигаться по нему, как по рельсу. Грубо? Но в принципе возможно — не отрицаешь? Так и время — материально. Больше, Костя: выдвигается взгляд на время как на поток энергии. Именно это — река энергии — движет в природе все, от развития клетки до светимости звезд.

— Все это понять нелегко, — задумчиво сказал Костя. — И принять. Варя кивнула головой, соглашаясь.

Костя секунду помедлил:

— Жаль, что мы не можем слышать.

— Первое кино, — ответила Варя, — тоже было немым.

Варя поднялась на ноги. Пошли над Байкалом. Тропка, выбитая множеством ног, поднималась на пригорки, спускалась. Сколько людей проходили здесь. Сколько на берегах Байкала жило! Мечтало, трудилось, делало открытия. А сам Байкал не открытие?

Были в Лимнологическом институте. Беседовали с научным сотрудником, и все хотелось спросить: что самое необычайное на Байкале?

Сотрудник ответил:  
— В июне Байкал цветет...  
Признались, что слышали эту фразу.

Сотрудник сказал:  
— Поднимайтесь на скалы выше утром и вечером.

И теперь Варя и Константин вставали до зорьки и, взявшись за руки, бежали на скалы.

Озеро светлело вместе с зарей. Голубые крылья опускались на воду, лиловые, синие, стелились на поверхности, совмещались, дышали и трепетали. Солнце добавляло им розового, красного, пригоршни золота, небо купалось в озере. Отражение облаков и гор тоже. Вместе с солнцем Байкал вспыхивал изнутри зеленью вод, фиолетовой глубиной. Опять все это совмещалось, дышало. Близна тумана бродила над озером там и здесь, солнце прогоняло туман, и все краски, оттенки красок приобретали первозданные цвета, теплоту.

— Вот откуда музыка, Костя, слышишь?

Костя слышал плеск волн у берега, шорох леса.

— Не то! — говорила Варя. — Хочешь, я тебя научу слушать?

Конечно, Косте хотелось.

— Оранжевая полоса, смотри, — говорила Варя, — это звук виолончели. Красная — рокот фагота. Всплески солнца на поверхности — звуки литавр. Голубые полосы — флейты. Слышишь теперь?

Сиделись на скале, закрывали глаза.

— Город... — говорила Варя.

Они видели город — белый прекрасный город, с просторными площадями, улицами.

— Северобайкальск!..

Город еще только строился — конечный пункт Байкало-Амурской железной дороги, а они, Варя и Константин, видели его построенным — светлым, прекрасным.

— Будущее? — спрашивал Костя шепотом.

— Будущее, — отвечала шепотом Варя. — Завтрашнее.

— Ты мое открытие, — говорил Константин. В последние дни перед отъездом он засиживался над чертежами. — Ты мне дала новую мысль!

Варя склонялась над его плечом, заглядывала в чертеж. Костя чувствовал ее теплоту.

— Мысль материальна, — продолжал Константин. — Ее можно ощутить и поймать. Это, — показал на чертеж, — контур, усилитель. Как ловят радиоволну в приемнике, так мы обнаружим — в прошлом или в будущем, все равно — и расшифруем мысль.

Варя затихала на минуту, вглядывалась в чертеж.

— Контур, — показывал Константин. — Антенна, приемник... Можно сделать в виде шлема или короны.

— Согласна, — кивала Варя.

— Прошое, будущее оживут перед нами.

Варя соглашалась.

— Перед человечеством, — уточнял Константин.

Позже, идя на Байкал, они обсуждали открытие.

— Есть моральный аспект открытия, — говорила Варя. — Ты с этим считаешься?

— Подслушивать мысли? — отвечал Костя. — Да, тут, конечно...

— Надо подумать.

— Думал, Варя. И вот что скажу.

Они сиделись на свое любимое место на скалах.

— Для прошлого это не опасно, — продолжал Костя. — Прошлое — это история. Тут ничего не изменишь разве, что уточнишь. Интриги политиканов, замыслы злых и жестоких правителей, подленькие хитрости торгашей лишь иллюстрация для истории, будут раскрыты все преступления...

— А для будущего?

— А в будущем — это знают. Оно будет лучше и чище. Согласна?

Варя сидела задумавшись.

— Все новое кажется странным, даже опасным, — продолжал рассуждать Константин. — Расщепление атома, роботехника — все это испробовало что-то и в то же время двигало науку вперед.

— В разумных руках, — заметила Варя.

— Обязательно, — согласился с ней Костя. — Но теперь наступил черед мыслетехники и покорения времени. И все это, заметь, дисциплинирует человечество, делает его более умным.

Варя вздохнула, заговорила о другом:

— Иногда мне кажется, что Чехов и беглец в омулевой бочке, город за горизонтом — многое, что нам еще удалось увидеть, — сны. Разбуди меня, Костя.

— Сны тоже станут подвластны людям, — ответил Костя.

Уезжали они вечером автобусом на Иркутск по недавно проложенному шоссе. Байкал, Ангара, Шаманий Камень оставались слева, Варя и Константин смотрели на них в окно.

— Грустно... — сказала Варя.

— Уезжать всегда грустно, — ответил Костя, — но мы вернемся.

Впереди ждала работа, борьба за открытие, и в этом им помогут — Варя и Костя не сомневались — цвета Байкала, музыка, их надежды и сны.



В 1977 году Спорткомитет СССР принял решение о проведении впервые в нашей стране соревнования розыгрыша Кубка СССР в классе «виндсерфинг». Кубок присуждался по результатам трех соревнований, в которых участники и команды показали лучшие результаты, а всего было проведено пять соревнований розыгрыша Кубка СССР.

Для того чтобы в розыгрыше Кубка СССР могли принять участие спортсмены из самых отдаленных уголков нашей страны, для обмена опытом, организации спортивной работы и строительства виндсерферов на эти соревнования были приглашены все коллективы физкультуры и энтузиасты виндсерфинга, выступающие в личном зачете.

2, 3 и 4 сентября состоялись финальные, заключительные соревнования Кубка СССР — «Открытые старты Москвы» на приз журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи» и московского яхт-клуба ДСО «Водник». Заключительный этап розыгрыша Кубка СССР собрал рекордное число участников — 185 человек!

До сих пор ни разу не собиралось такое количество судов на одних соревнованиях. 38 команд из разных уголков нашей страны! Приехали спортсмены из Прибалтики, из Феодосии, из Минска, Киева, Сочи и даже из далекого Якутска.

Организаторы соревнований пригласили участников в палаточный





## ТЕХНИКА И СПОРТ

# БЫСТРЫЕ ПАРУСА

Всесоюзные соревнования по парусному спорту в классе «виндсерфинг» на приз журнала ЦК ВЛКСМ «Техника—молодежи» и московского яхт-клуба ДСО «Водник». ● Итоги розыгрыша Кубка СССР

городок, расположенный у самой воды на Пироговском плесе Клязьминского водохранилища канала имени Москвы. Очарование подмосковных вечеров, душевные беседы у костра еще больше сдружили участников соревнований, сделали незабываемым 1977 год — первый год Всесоюзных соревнований в классе «виндсерфинг».

Победителями заключительного этапа розыгрыша Кубка СССР по парусному спорту в классе «виндсерфинг» стала дружная команда минского «Спартак» (М. Маркевич, А. Полукошко, А. Фролов, В. Михневич, Е. Бабичева). На втором месте была команда 58-го яхт-клуба города Таллина (К. Калдьярв, Юрье Велло, Юрье Вяйно, Е. Печенин, А. Орг). Третье место заняли «хозяева поля» — команда московского яхт-клуба «Водник» (Г. Арбузов, В. Трушин, А. Лукьянов, Н. Кротков, Л. Арбузова).

В личном зачете победили М. Маркевич (Минск), А. Вильде (Таллин), А. Фролов (Минск), среди женщин первыми были А. Орг (Таллин), Е. Бабичева (Минск), Н. Ксоврели (Тбилиси).

Поздним вечером состоялся парад закрытия соревнований, ведь на долю судей выпала самая тяжелая задача — проверить и подвести итоги не только этапа розыгрыша, но и кубка в целом.

Кубок СССР завоевала команда «Спартак» города Минска, на втором месте команда 58-го яхт-клуба города Таллина, на третьем — команда одного из заводов города Минска. В личном зачете жетоны победителей всесоюзных соревнований завоевали Г. Марквичус (Неринга-Нида Литовской ССР) и Н. Матусевич (минский завод), вторые места заняли Р. Куляускас (Неринга-Нида Литовской ССР) и Е. Бабичева («Спартак», Минск), на третьих местах М. Маркевич («Спартак», Минск) и Н. Будилова (ЛКИ, Ленинград).

ГЕОРГИЙ АРБУЗОВ

Кандидат в мастера спорта Александр Фролов на дистанции (слева вверху).

Председатель республиканского комитета по виндсерфингу спортсмен 2-го разряда Альберт Сельченко и кандидат в мастера спорта Виктор Юшко перед выходом на воду (слева внизу).

На водных просторах Клязьминского водохранилища (вверху и внизу).

Фото Бориса Иванова



# СИРИУС,

## которого мы не знаем

ВЛАДИМИР РУБЦОВ,

ЮРИЙ МОРОЗОВ

Почти две тысячи лет назад римский философ Луций Анней Сенека писал о Сириусе: «Краснота Собачьей звезды глубже, Марса — мягче, ее нет совсем у Юпитера...» Сегодня упоминание о красном цвете Сириуса может показаться по меньшей мере странным: не надо быть специалистом-астрономом, чтобы найти на ночном небе эту яркую бело-голубоватую звезду. Судя по сочинениям персидского астронома Аль-Суфи, такой она была и в X веке нашей эры. Но еще во II веке выдающийся астроном древности Птолемей в своем «Альмагесте» включил Сириус в список красных звезд.

Загадка эта более ста лет привлекает внимание ученых. Одни специалисты видят причину расхождения между Птолемеем и Аль-Суфи в ошибках переписчиков древних текстов, полагая, что Сириус на памяти человечества оставался всегда неизменным. Другие склоняются к тому, чтобы поверить Птолемию и Сенеке и признать возможность больших перемен, происшедших с Сириусом за ничтожно малый по космическим масштабам срок — порядка 700—800 лет. Советский астроном Д. Мартынов, рассмотрев возможные механизмы таких изменений, пришел к выводу, что Сириус В, спутник самой яркой звезды нашего неба, в одно из первых столетий нашей эры взорвался как Сверхновая. Точнее, как «полусверхновая»: «настоящая» Сверхновая, взорвавшись так близко от нас, стала бы одним из грандиознейших небесных явлений в истории человечества (в лучшем случае, но не забудем и о мощной радиации, возникающей при таких взрывах). До момента взрыва Сириус В был красным гигантом, что и обуславливало цвет всей системы Сириуса. После взрыва он превратился в белый карлик — исключительно плотную звезду размером с Землю.

Похожее предположение выдвинул недавно и английский астроном У. Х. Мак-Кри. Он обратил внимание на то, что в мифах африканского народа догонов встречаются утверждения о двойственности Сириуса. Поскольку Сириус В невооруженным глазом сейчас увидеть невозможно, остается предположить, что еще относительно недавно соотношение масс двух этих звезд было суще-

ственно иным, и спутник Сириуса был замечен без телескопа. Гипотезе Мак-Кри противоречит, однако, отсутствие необходимых свидетельств в трудах древних астрономов. Но само обращение к мифологии догонов в поисках разгадки тайны «красного Сириуса» оказалось отнюдь не бесполезным... Дело в том, что именно у них сохранились сведения о взрыве Сириуса В. И не только о взрыве...

### ЗЕМЛЯ БЛЕДНОГО ЛИСА

Догоны — небольшой (численностью примерно в 300 тысяч человек) земледельческий народ, живущий в основном на плато Бандиагара (Республика Мали), куда они пришли между X и XIII веками, принеся с собой свой главный алтарь — Лебе, свои странные обычаи и верования, свое самобытное искусство... «Укрывшись в горных селениях, — пишет этнограф Б. Шаревская, — догоны сохраняли до самого последнего времени многие архаические обычаи и верования. Это характеризует и их мифологию».

Начиная с 1931 года, группа французских ученых во главе с Марселем Гриолем и Жерменой Дитерлен изучали быт и мировоззрение догонов. Результатом этой огромной работы явилась книга «Бледный Лис» (названная так по имени одного из самых популярных персонажей догонского фольклора), первый том которой вышел в свет в 1965 году, уже после смерти профессора Гриоля, а второй в настоящее время готовится к печати.

В «Бледном Лисе» французские ученые дословно изложили и прокомментировали мифы догонов о сотворении вселенной и истории человеческого рода. И не просто мифы, а мифы эзотерические, известные до недавнего времени лишь немногим.

Мифология Африки вообще и мифология народов Западного Судана в особенности многослойны и полифоничны. Отнюдь не все их стороны открыты любому «человеку со стороны». У догонов, к примеру, мифы могут рассказывать только члены Ава — общества масок — олубару, прошедшие специальную подготовку и знающие особый «язык Си- ги» — **сиги со**.



Французские этнологи длительное время жили бок о бок с догонами, находясь с последними в самых дружеских отношениях. Доброе внимание, проявленное профессором Гриолем и его коллегами к духовной культуре этого народа, нашло свой отклик среди догонов. Решением совета патриархов Марсель Гриоль был допущен к посвящению в тайное знание.

## ДАЛЕКИЕ ОРБИТЫ

Обратимся, впрочем, к наиболее интересному для нас аспекту мифологической системы догонов — их астрономическим представлениям.

Странно, но факт — единственная известная в настоящее время информация о взрыве Сириуса В исходит именно от догонов. Олубару сообщили французским исследователям, что вскоре после появления людей на Земле спутник Сириуса — звезда По — внезапно вспыхнул, а затем начал постепенно тускнеть и через 240 лет стал совершенно невидим.

Можно предположить: именно догонам удалось зарегистрировать взрыв Сириуса В, не замеченный астрономами других стран. Но здесь мы оказываемся в ситуации, где — по известному выражению — «загадка объясняется тайной». В самом деле, догоны не только отметили сам факт изменения яркости Сириуса, но и прекрасно разобрались, что взорвался не он, а его спутник, известный нам как Сириус В, а догонам — как **По толо**, звезда По.

Еще в 1950 году М. Гриоль и Ж. Дитерлен в «Журнале общества африканистов» обратили внимание на необычные представления догонов о Сириусе: эта звезда считалась тройной, главный компонент именовался **Сиги толо**, а спутники его — **По толо** и **Эмме йа толо**. Здесь следует заметить, что догоны делят все небесные тела на планеты, звезды и спутники. Звезды именовались **толо**, планеты — **толо таназе** («звезды, которые движутся»). Первые входят в «семью звезд, которые не обращаются (вокруг другой звезды)» — **того дигилеле тогу**; вторые — в «семью звезд, которые обращаются» — **толо гону тогу**. Спутники называются **толо гонозе** — «звезды, которые описывают круги». Точность и четкость этих представлений поразительна (не забудем, что речь идет о народе, чьи обычаи и мифология носят на себе печать глубокой древности). Но еще более загадочен тот факт, что характеристики звезды **По** ни в чем существенно не отличаются от характеристики Сириуса В, определенных уже в наше время с помощью весьма совершенных приборов.

Прежде всего звезда По — белая, как зерно по (фония, разновидность проса). В святилищах догонов эта звезда символизируется очень белым камнем. Период обращения **По толо** вокруг **Сиги толо** составляет 50 лет (современные данные: 49,9 года). Эта звезда имеет небольшие размеры при огромном весе и плотности: «Она — самая маленькая и самая тяжелая из всех звезд». Согласно воззрениям догонов, все вещи в мире состоят из четырех основных элементов — земли, воды, воздуха и огня. В **По толо** элемент «земля заменен металлом» во всех его видах и особенно в виде «сагала». Это металл «более блестящий, чем железо, и такой тяжелый, что все земные существа, объединившись, не смогли бы поднять и частицы».

Но если тождество **По толо** и Сириуса В вряд ли можно подвергать сомнению, то с **Эмме йа толо** положение не столь просто. Современной астрономии второй спутник Сириуса неизвестен, хотя в течение последних десятилетий астрономы разных стран неоднократно высказывали предположение о существовании в этой системе еще одной звезды. Небезынтересно и представление догонов о том, что **Эмме йа толо** вращается вокруг **Сиги толо** по более длинной траектории, чем звезда **По**, а период ее обращения составляет те же 50 лет. Звезда **Эмме йа** несколько больше, чем **По толо**, и в 4 раза легче. Ее еще называют «маленьким солнцем женщин» — **йау наи даги**.

Указанный период обращения представляется сомнительным: более длинная траектория предполагает, вообще говоря, и больший период. Но интересна уже сама возможность всерьез спорить с цифрами мифологических представлений, не сомневаясь в принципиальной возможности описанного в них.

## НА КРАЮ МЛЕЧНОГО ПУТИ

Если бы астрономические знания догонов ограничивались лишь сведениями о системе Сириуса, можно было бы, как это и сделал Мак-Кри, предположить, что совпадение этих сведений с реальностью совершенно случайно, и таким образом «закрывать» проблему. Увы, пример с Сириусом неединичен. Догоны знают, что звезды «удалены от Земли, близко к которой находится только Солнце». Сириус, именуемый «пупом мира», играет главную роль в группе звезд, включающей созвездие Ориона и некоторое число близлежащих (на небосводе) звезд. К последним относятся Плеяды, «звезда Козьего Пастуха» — **Энегерин толо** (гамме Малого Пса), **Тара**

**толо** (Процион) и др. Совокупность этих светил составляет «внутреннюю» систему звезд (или «опору основы мира»), которая, по мнению догонов, непосредственно участвует в жизни и развитии людей на Земле. «Внешняя» же система состоит из других более далеких светил, «в меньшей степени вмешивающихся в человеческую жизнь». Эта система образует «спиральный звездный мир» — **Йалу уло**, — который можно наблюдать на небе в виде Млечного Пути. Олубару полагают, что **Йалу уло** вращается вокруг оси, проходящей через Полярную звезду и созвездие Южного Креста. (На самом деле полюса Галактики проецируются: северный — на созвездие Волос Вероники, южный — на созвездие Скульптора. Любопытно, однако, что ось Полярная — Южный Крест лежит почти в одной плоскости с осью Галактики и «почти» — расхождение составляет 5—7° — перпендикулярна к ней.) Таких «спиральных звездных миров», или, по современной терминологии, галактик, во вселенной бесконечно много, а сама вселенная — «бесконечна, но измерима».

Более того: она населена различными живыми существами. На «других землях», по мнению догонов, есть «рогатые, хвостатые, крылатые, ползающие люди». Что касается растений, то, к примеру, семена тыквы и щавеля «перед тем, как попасть на Землю, легли на край Млечного Пути» и «проросли во всех мирах вселенной». Понимать эти сведения буквально, разумеется, не приходится, но они ясно выражают уверенность догонов в существовании внеземной жизни.

О строении солнечной системы догонам также кое-что известно. Правда, для них она состоит лишь из пяти планет — Венеры, Земли, Марса, Юпитера и, по-видимому, Сатурна. Вместе с тем догоны знают, что Солнце вращается вокруг своей оси, а Земля «вертится вокруг себя и пробегает, кроме того, большой круг адуно дигили — «круг мира» — как волчок, вращение которого сопровождается еще и перемещением». Луна — **Ие пилу** — «сухая и мертвая», и она вертится вокруг Земли.

У Юпитера — **Дана толо** — есть четыре спутника, изображаемых как четыре небольших камня рядом с камнем побольше (символизирующим планету), а у Сатурна — **Йалу уло толо** — «постоянное гало» (то есть кольцо). **Дана толо** (Юпитер), **Толо йазу** (Венера), **Йапуну толо** (Марс), **Йалу уло толо** (Сатурн) вращаются вокруг Солнца. Говорят: «Юпитер следует за Венерой, медленно вращаясь вокруг Солнца».

Вместе с тем догоны не знают о существовании внешних планет и

Меркурия (если не отождествить последний с **Йазу данала толо** — «звездой, которая сопровождает Венеру»).

## „ФАНТАЗИИ О ПРИШЕЛЬЦАХ“...

Но где же источник изложенных выше знаний догонских «посвященных»? Ясно, что речь может идти только о заимствованиях, ибо уровень технического развития догонов просто не позволил бы им узнать что-либо подобное без «помощи со стороны». Но, и приписав астрономические знания догонов древним египтянам (как это сделал Мак-Кри, одновременно объявив звезду По миражем, возникающим при восходе Сириуса) или, к примеру, арабам,

странную ситуацию тривиальным образом кроется в предположении о сознательном заимствовании олубару современных европейских знаний и возведении их в тайные знания, сокрытые от масс. Но ведь подобные мифы лелеют и другие западносуданские народы — бамбара, моси, бозо... И не нелепым ли на фоне столь дивного предположения выглядит посвящение Марселя Гриоля в секретную мифологию догонов?

Интересно и следующее: как взрыв Сириуса В, так и наличие у Сириуса второго спутника до сего дня фигурируют лишь в гипотезах специалистов-астрономов. Значит ли это, что догоны «заимствуют» и гипотезы?

К сожалению, внутренняя противоречивость этой точки зрения не всегда учитывается даже опытными исследователями. Один известный

точно просто и логично. Впервые в данном контексте ее затронул известный английский исследователь и писатель У. Дрейк в своей книге «Пришельцы на Древнем Востоке» (Лондон, 1967). Он, однако, основывался лишь на знаниях догонов о Сириусе.

Существенно иначе подошел к этому вопросу французский исследователь Эрик Гэррье, выпустивший недавно книгу, целиком посвященную проблеме догонов. Эта книга называется «Эссе на тему догонской космологии: «Ковчег Номмо» и является подробным «палеоконтактным комментарием» к «Бледному Лису». Общий высокий уровень книги, добротность использованного материала и убедительность аналогий между знаниями догонов и современными представлениями о вселенной обратили на себя внимание и во многих других странах. Так, польский журналист Ежи Стом опубликовал на страницах журнала «Докола свята» серию статей с подробным изложением «Эссе», подчеркнув необычность и достоверность излагаемых сведений.

Ибо в мифологии догонов есть, помимо необычно высоких знаний о космосе, и определенные «контактные» мотивы.

## КОСМИЧЕСКИЙ КОВЧЕГ

«Бледный Лис» Йуругу является героем большого цикла мифов. Он символизирует собой засуху, тьму, беспорядок и является противоположностью влаге, свету, порядку в лице Номмо. Но среди моментов и ситуаций, достаточно обычных для фольклорных персонажей, встречается нечто неожиданное. Так, один из рисунков, выполненных в типичной для догонов «многозначной» манере, изображает среди прочего и то, что «Лис спустился в ковчеге со звезды По». На другом рисунке показаны Солнце и Сириус (причем диаметр Сириуса превышает диаметр Солнца), соединенные кривой, закручивающейся вокруг каждого из светил. Может быть, не лишено оснований предположение Гэррье о том, что эта кривая представляет собой траекторию межзвездного перелета...

Впрочем, не один только Лис высаживался на Земле. Немного позже другой «ковчег» перенес на нашу планету Номмо (воображаемого получеловеком-полузмеей с гибкими конечностями без суставов, красными глазами и раздвоенным языком), вместе с которым прибыли и предки людей. Этот ковчег приземлился после восьмилетних «качаний» в небе, «подняв воздушным вихрем тучу пыли». «Люди, которые во время спуска и в момент удара при посадке видели блеск **Сиги толо**, присутствовали теперь при первом восходе



На рисунках — астрономические художества догонов.

мы лишь отодвинем загадку в глубь веков, не решая ее.

Или считать источником заимствований современную европейскую цивилизацию? Но и это предположение встречается со значительными трудностями. Прежде всего — **По толо** играет в мифологии догонов центральную роль, является символом всего творения... Но Сириус В был открыт в 1862 году, а его необычно высокая плотность определена лишь перед началом первой мировой войны. Может ли целый народ основать свою мифологию только на недавних заимствованиях? Учтем, что знания о космосе совершенно естественно входят в систему этой мифологии, а она вовсе не является систематическим курсом изложения взглядов на строение вселенной. Это именно мифология, причем весьма архаичная. Достаточно сказать, что небесные светила, столь точно описанные олубару, возникают из частей тела и каплей крови «божественной жертвы». Вот это и удивляет более всего: органическое сочетание вещей, казалось бы, несочетаемых — весьма примитивных религиозных представлений и точных, глубоких научных знаний. Последняя возможность объяснить

астроном Н., к которому авторы данной статьи обратились за консультацией, ответил так:

«Вероятно, прав все-таки корреспондент журнала «Observatory», утверждающий, что догоны узнали о Сириусе — самом примечательном небесном светиле над их головой — от миссионера, а потом переработали рассказ по своему усмотрению».

Действительно, миссионеры немало потрудились в Тропической Африке. Но миссионер, проповедующий взгляды на строение вселенной, включая описания спутников Юпитера, кольца Сатурна, системы Сириуса и спиральных галактик, выглядит, мягко говоря, странно. Почему же он все же появляется на свет? Да просто потому, что отказ от гипотезы заимствования «вызовет новый взрыв фантазий о «пришельцах из космоса», так как для народа со столь примитивной цивилизацией, как догоны, совершенно невозможно было бы обнаружить двойственность Сириуса... а тем более чудовищную плотность спутника — белого карлика». (Из письма того же астронома Н.)

И верно, гипотеза о палеоконтакте объясняет все изложенное доста-

Солнца, которое поднялось на востоке и с этого момента осветило вселенную...»

Это описание тоже в какой-то мере говорит в пользу гипотезы о прилете из системы Сириуса, но недостаточно точно. Речь идет, по существу, лишь о том, что в момент посадки ковчега двинулись по своим траекториям все небесные светила, и было завершено создание вселенной. И все же упоминание о блеске одного **Сиги толо** во время полета и о том, что пассажиры ковчега увидели Солнце, только прибыв на Землю, любопытно.

Спуск ковчега изображен (в символической манере) на фасаде догонского святилища. Ромбы символизируют «четырехугольное» «небесное пространство», прямоугольники — «четырехстороннее» «земное». Между этими фигурами, в верхней части фасада, изображены звезды: **По толо** и **Эмме йа толо**, а также «теоретическое небесное место, где находится **Номмо ди**». Иногда это «теоретическое место» отождествляется с **Энегерин толо** — гаммой Малого Пса. Что побудило догонов «поселить» **Номмо** на не самой яркой звезде не такого уж заметного созвездия?

И все-таки, несмотря на отдельные привлекательные моменты, приходится заключить, что «контактные» мотивы в мифологии догонов весьма смутны. Сам сюжет о появлении предков с неба для Африки не нов и не так уж необычен. Не имей догоны столь точных знаний о вселенной, он вряд ли бы привлек особое внимание в плане проблемы палеоконтакта. Но когда сообщается о звезде, невидимой без телескопа, точно описываются ее характеристики и говорится, что некто **Йуругу** прибыл с этой звезды, — невольно призадумываешься.

## ПЕРСПЕКТИВЫ

Так что считать гипотезу о «космических заимствованиях» доказанной преждевременно. Необходим поиск новых свидетельств — как в мифологии догонов, так и в независимых от нее источниках.

Решающим доводом в пользу «контактной» гипотезы о происхождении астрономических знаний догонов было бы открытие в их фольклоре описания какого-либо космического объекта или явления перед тем, как оно было бы зарегистрировано земными астрономическими приборами. В какой-то мере этому критерию удовлетворяет **Эмме йа толо**... А у этой звезды, по мнению догонов, есть еще два спутника — **Ара толо** и **Йу толо**. Две планеты тройной звездной системы Сириуса.

Статью о таинственной астрономии догонов комментирует астроном ЛЕВ ГИНДИЛИС...

# ПОРАЗИТЕЛЬНАЯ АСТРОНОМИЯ ДОГОНОВ

Первая мысль, которая приходит в голову, когда знакомишься с астрономическими мотивами в мифологии догонов, — действительно ли все это так? Сколь адекватно удалось передать содержание эзотерических знаний этого скромного африканского народа? Конечно, решающее слово здесь должно принадлежать специалистам-этнографам. Потому что в изложении В. Рубцова и Ю. Морозова соответствие мифологических представлений догонов современным астрономическим знаниям поистине удивительно. Наши сведения о строении вселенной дались нам ценою напряженного труда многих поколений астрономов за последние столетия. Они основаны на тысячах наблюдений, выполненных с помощью телескопов, сначала визуально, а затем с применением фотопластинок, спектрографов и другой аппаратуры, причем с широким использованием всего арсенала современной физики. Еще пятьдесят лет назад в астрономии бушевали споры, являются ли спиральные туманности другими звездными системами или они входят в состав нашей Галактики? А данные о спиральной структуре самой Галактики удалось подтвердить только в последние десятилетия благодаря применению радиоастрономических методов. Откуда же догоны могли знать обо всем этом? Впрочем, может быть, мы навязываем им свои представления и сами вкладываем в их эзотерические знания смысл, которого в них вовсе и нет?

В этом отношении более показательны представления догонов о движении Земли и строении солнечной системы: они менее абстрактны и допускают меньше произвола в интерпретации. Очень интересны данные о спутниках Юпитера. К настоящему времени у Юпитера обнаружено 14 спутников. Четыре спутника: Ио, Европа, Ганимед и Калисто — образуют группу так называемых галилеевых спутников, они были открыты Галилеем в 1610 году. Это довольно яркие объекты 5—6-й звездной величины, которые можно видеть в слабый телескоп, оптическую трубу или даже

в хороший полевой бинокль. Видимое угловое расстояние галилеевых спутников от Юпитера составляет несколько минут дуги. Можно ли обнаружить их невооруженным глазом? Найдите на небе звезду **Мицар** (Дзета Большой Медведицы, расположенная в ручке ковша). Приглядитесь, может быть, вам удастся заметить рядом с ней слабенькую звездочку. Это **Алькор**, звезда 4-й величины, расположенная на расстоянии 12 угловых минут от **Мицара**. Спутники Юпитера в несколько раз слабее, и все же люди, обладающие острым зрением, могут разглядеть **Алькор** и даже различить два подобных объекта, расположенных на расстоянии нескольких минут дуги. Но наблюдениям спутников Юпитера мешает ослепительный блеск планеты. Ведь Юпитер ярче галилеевых спутников приблизительно в полторы тысячи раз. Не случайно до изобретения телескопа о них ничего не было известно. Предположим, однако, что догонам каким-то чудом удалось рядом с ярким Юпитером различить слабые, едва уловимые звездочки. Но чтобы суметь сделать вывод, что это спутники, вращающиеся вокруг планеты, тут надо иметь развитую систему астрономических знаний. И вот это, пожалуй, самое удивительное.

Конечно, наиболее поразительные сведения были сообщены **Гриалю** о Сириусе. Долгое время само существование двойных звезд подвергалось сомнению. Когда в 1781 году **Христиан Майер**, опубликовавший список 89 пар звезд, утверждал, будто обнаружил обращение спутников вокруг главной звезды, его осмеяли современники, а спутники объявили плодом несчастной галлюцинации автора. Правда, догоны были не обязаны считаться с предрассудками европейской науки. Но как же они обнаружили двойственность Сириуса?

Спутник Сириуса — **Сириус В**, звезда 8,5-й величины. Такой объект уж совсем невозможно разглядеть невооруженным глазом. Видимое угловое расстояние от главного компонента — 7,6 секунды дуги. Практическая разрешающая способность человеческого глаза (острота зрения) составляет в среднем 1 угловую минуту, теоретический (дифракционный) предел для глаза около 12 угловых секунд. Некоторые люди могут к нему приближаться: мать **Кеплера**, например, видела фазы **Венеры** (ее максимальный угловой размер 25—30 угловых секунд). Однако различить две звезды внутри дифракционного предела для смертного невозможно. А в нашем случае дело осложняется еще и тем, что сам **Сириус** — очень яркая звезда, почти в 10 тысяч превышающая блеск спутника.

## КОНКУРС

### «ОКТЯБРЬ И ЧССР»,

ОБЪЯВЛЕННЫЙ ЖУРНАЛОМ (СМ. «ТМ» № 11 ЗА 1977 ГОД), ВЫЗВАЛ ЖИВЕЙШИЙ ИНТЕРЕС НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ. РЕДАКЦИЯ ОТМЕЧАЕТ ИХ ВЫСОКУЮ АКТИВНОСТЬ И ЖДЕТ НОВЫХ ОТВЕТОВ НА ОПУБЛИКОВАННЫЕ 10 ВОПРОСОВ КОНКУРСА. ИДЯ НАВСТРЕЧУ МНОГОЧИСЛЕННЫМ ПОЖЕЛАНИЯМ, МЫ РЕШИЛИ НЕ ОГРАНИЧИВАТЬ ОБЪЕМЫ ОТВЕТОВ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ОФОРМЛЕНЫ В РАЗНООБРАЗНОМ ВИДЕ (СТЕНДЫ, АЛЬБОМЫ, ФОТОПОДБОРКИ И Т. Д.). ТЕКСТЫ — В СОПРОВОЖДЕНИИ ЛЮБЫХ ИЛЛЮСТРАЦИЙ. НАПОМИНАЕМ, ЧТО УЧАСТВОВАТЬ В КОНКУРСЕ МОГУТ НЕ ТОЛЬКО ОТДЕЛЬНЫЕ ЛИЦА, НО И КОЛЛЕКТИВЫ, НАПРИМЕР, КРУЖКИ ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНОЙ СВЯЗИ ПРИ ДВОРЦАХ ПИОНЕРОВ, ФОТОКРУЖКИ, ШКОЛЬНЫЕ КЛУБЫ, СТУДЕНЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ОБЩЕСТВА, ГРУППЫ УЧАЩИХСЯ, РАБОЧИХ, ИНЖЕНЕРОВ, НАУЧНЫХ СОТРУДНИКОВ И Т. Д. ПОБЕДИТЕЛЕЙ ЖДУТ В ОБЩЕЙ СЛОЖНОСТИ 60 ПРЕМИЙ И ПРИЗОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ 10-ДНЕВНЫЕ ПОЕЗДКИ ПО ЧЕХОСЛОВАКИИ, ЦВЕТНЫЕ И ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ, РАДИОПРИЕМНИКИ, ФОТОАППАРАТЫ.

Не случайно Сириус В был открыт лишь в середине XIX века, да и то косвенным методом — по наблюдению малых отклонений в собственном движении главного компонента, подобно тому как сейчас обнаруживают темные, невидимые спутники звезд. Теперь — о возможной вспышке Сириуса В.

Предположим, раньше Сириус В был красным гигантом и обращался вокруг Сириуса А на большем расстоянии. Тогда его можно было бы наблюдать невооруженным глазом.

Однако, как показывают расчеты Д. Мартынова (журнал «Земля и Вселенная», 1976, № 1), Сириус В до взрыва должен был двигаться по еще более близкой орбите к Сириусу А, следовательно, их опять, как это ни обидно, было бы невозможно наблюдать раздельно. Кроме того, догоны сообщают о маленькой белой звезде, обращающейся вокруг главного компонента с периодом 50 лет, то есть приводят современные параметры системы Сириуса. Поэтому даже если когда-то Сириус В был красным гигантом и догонам посчастливилось наблюдать его в то время, неясно, а как они получили данные о современных параметрах системы?

Размер Сириуса В приблизительно равен размеру земного шара, масса порядка массы Солнца, следовательно, средняя плотность вещества в недрах звезды около одной тонны на кубический сантиметр. Вещество находится в состоянии так называемого вырожденного газа. Как это сопоставимо с категорией «сагала» догонской мифологии, мы не знаем, хотя идея о том, что это очень тяжелое вещество, выглядит многозначительно. Столь же многозначительно, как и утверждение о том, что вселенная «бесконечна, но измерима».

...и писатель-этнограф  
НИКОЛАЙ НЕПОМНЯЩИЙ

## ЭТО ДОЛЖНО БЫЛО СЛУЧИТЬСЯ

Африка не устает задавать загадки ученым. На этот раз в центре внимания специалистов оказались догоны. И каких специалистов! Астрономов! Мыслимо ли это? Ведь еще 20—30 лет назад любая попытка приписать африканцам знания, присущие только высокоразвитым цивилизациям, закончилась бы плачевно: энтузиастов испепелили бы насмешками ученые мужи: «Как, африканцы? Знают астрономию? А больше вы ничего не придумали?» Но рано или поздно это должно было случиться. Ведь к этому вел длинный путь поисков и сомнений, предположений и гипотез. Со временем они становились тверже, обоснованнее. Гипотезы опирались на факты. А факты между тем множились.

Про древнеегипетскую цивилизацию знают все. Знают про пирамиды, про сфинкса, про золото фараонов, про разграбленные захоронения, про династии Старого и Нового царств. Почти все слышали об Аксуме и Мероэ, древних государствах Северо-Восточной Африки, о гигантских каменных стелах, дошедших до нас через тысячелетия. Многие читали о Бенине, западноафриканском культурном центре, чья бронза славилась в древности по всей Африке. Совсем не-



## РАДАР — МАШИНА XX ВЕКА

Л. В. ЖИГАРЕВ.  
Следы в эфире.  
М., «Знание», 1976.

Вряд ли в одной небольшой по объему книге можно рассказать обо всех перипетиях создания радиолокатора, начиная с момента зарождения первых идей «дальновидения». Вот почему известный популяризатор Л. В. Жигарев ставит задачу несколько иначе. «Следы в эфире» — это повесть, «почти роман», говоря словами автора. А вот еще одно любопытное его свидетельство, проливающее свет на историю написания произведения:

«Я полюбил радиолокацию в конце второй мировой войны, полюбил как литературную тему. До этого я ничего не знал о ней, подобно большинству людей на нашей планете. Она была «сверхсекретной», и долгий, мучительный процесс рождения и возмужания этой отрасли техники обещал в исторической перспективе поставить мощный заслон технике истребления,

с помощью которой агрессор лелеял надежду завоевать мир».

Видеть в полной темноте, смотреть на экран и мгновенно оценивать расстояние до самолета ночью, в тумане, за облаками, даже за горизонтом, на расстоянии десятков и даже сотен километров — это ли не «техническое чудо», созвучное достижениям нашего двадцатого века? Современным инженерам принцип действия радиолокатора кажется простым и понятным. Все же нетрудно представить интерес, который возник к любопытнейшей области техники на заре ее развития. Вот этот-то глубокий интерес очень хорошо передает книга Л. В. Жигарева; с бережностью коллекционера писатель сохранил до наших дней множество фактов, оценить которые по достоинству может и современный читатель.

По-настоящему волнуют страницы

многие знают о культуре Нок, развивавшейся на побережье Гвинейского залива и опередившей некоторые древнейшие металлургические центры Европы и Азии! И все это — как бы верхний слой. Снимем его.

**Тот же Египет.** Пыльные закоулки запасников Национального музея. Невзрачная деревянная фигурка птицы, никогда не привлекавшая внимания ученых. И вот ее взяли с полки и рассмотрели внимательно. И родилась сенсационная гипотеза. Фигурка не что иное, как модель летательного аппарата. Возраст его — две тысячи лет. Древнейший в мире планер? Обтекаемая форма крыла напоминает крыло самолетное, но уж никак не птичье. Хвост «птицы» расположен в вертикальной плоскости, тогда как у истинных птиц он расположен горизонтально. Похоже, что жители Древнего Египта могли... летать! И если уж зашла речь о средствах передвижения, добавим — и далеко плавать. А далеко — это не Крит, не Греция, не Пиренейский полуостров. Далек — это Австралия... «Это невозможно!» — воскликнет скептик. Да, сначала думали — невозможно. Но когда в мумиях Нового царства нашли смолу эвкалиптового дерева, то задумались всерьез. Эвкалипт растет только в Австралии. Как мог он попасть в Северную Африку? Только по морю. Как, кстати, и... табак из Америки и не в XV веке, как утверждают историки географических открытий, а на два с половиной тысячелетия раньше, и не в Испанию и Португалию, а прямо на Кипр, а оттуда уже и дальше — по Старому Свету.

Еще один слой. **Западная Африка.** Атлантическое побережье Сенегала. Время — наше... На волнах покачивается несколько лодчонок. Сидящие

в них рыбаки вытаскивают из моря корзины, груженные крабами, устрицами и прочими дарами моря. А по дну бродят люди, собирают все эти прелести и, аккуратно уложив их в корзины, отправляют по веревке вверх... Сейчас всплывут? Нет, придется ждать еще полчаса! Фантастика? Как бы не так. Явление, наблюдаемое многими — и учеными, и чиновниками, и просто зеваками. Пока единственное объяснение: какие-то особые стимулирующие (?) средства. Или умение, как у йогов, регулировать определенные функции организма.

И последнее (последнее в нашем коротком рассказе). Место действия — остров Маврикий. Время действия — конец XVIII века. Этьен Ботино, неразгаданная тайна предсказания... Он был морским офицером и часто выигрывал пари, указывая дату прихода в порт того или иного судна. Все показания Ботино тщательно регистрировались, так что имеются надежные документы, подтверждающие феномен. Этьена вызвали в Париж, где его допрашивал Ж.-П. Марат, увлекавшийся на досуге электротехникой. Но офицер никому не раскрыл своего секрета. Он утверждал, что не нашел достойных преемников своего дела. Остались лишь горькие строчки, адресованные им одному из французских правительств: «Если раздражение или разочарование станет причиной моей кончины, прежде чем я смогу объяснить свое открытие, мир лишится на некоторое время познания искусства, которое бы сделало честь XVIII веку». Мир так и остается в неведении. Несколько робких гипотез на этот счет быстро растворились в дружном хоре: «Не может быть!..»

...В этом же «нижнем» слое долго

находились и догоны. Изучать их начали довольно давно, но подлинную славу принес им известный нам «Бледный Лис». Тут-то и началось. Среди самих этнографов книга не вызвала особого шума. Слов нет, это была безукоризненная работа, но для узкого круга, не более. Но вскоре появился другой труд о догонах. Его автором был Эрик Гэррье, марсельский астроном, прочитавший и проанализировавший «Бледного Лиса». Гэррье разыскал и более раннюю, малоизвестную работу Гриоля «Суданская система Сириуса». Сведения, содержащиеся в трудах, поразили астронома до глубины души: еще бы — не часто заглядывают астрономы, как и прочие почитатели точных наук, в труды гуманитариев! Сначала и Гэррье подумал, что авторы-этнографы, превосходно зная о последних открытиях в области астрономии, провокационно «подогнали» космогонические предания догонов под подвернувшуюся им астрономическую гипотезу. Гэррье встретился с Ж. Дитерлен. К его глубочайшему удовольствию, он убедился, что Жермена имеет о космосе весьма смутное представление, то есть то, кое и положено иметь дамам. Так исчезли последние подозрения о подтасовке материала. И ученый сам проинтерпретировал мифы далекого африканского народа с помощью современных научных данных о вселенной. Что из этого получилось, читатель узнал, познакомившись со статьей Ю. Морозова и В. Рубцова.

Догоны Марсея Гриоля оказались намного ближе к звездам, чем многочисленные, но, увы, слишком надуманные персонажи Эриха фон Деникена. Африка задала ученым очередную загадку, которая пока еще не решена и решена будет, похоже, не скоро.

книги, посвященные событиям минувшей войны. Уже в самом ее начале выгода применения радиолокационных установок стала для многих очевидной. 4 апреля 1942 года около сотни фашистских самолетов совершили налет на блокированный Ленинград. Большинство из них были обнаружены радиолокационными установками РУС-2, причем на значительном расстоянии — свыше 100 км. Радиолокаторы оказали неоценимую помощь защитникам города Ленина: 25 самолетов было сбито нашими частями ПВО, 10 самолетов повреждено.

Бой английских кораблей с немецким линкором «Шарнхорст» продемонстрировал такие выгоды применения радаров, что исследования принципов и техники радиодальновидения стали вестись еще более быстрыми темпами. Во время этого боя англий-

ский линкор «Герцог Йоркский» вел огонь «вслепую»: засекаемые радаром всплески от снарядов позволяли неплохо наводить орудия главного калибра.

Интересна история борьбы радара с подводными лодками. Разведывательные приемники на подводных лодках позволяли немцам обнаружить луч радара. Переход на другие длины волн затруднил эту задачу. Лодки были оборудованы специальными вентиляционными каналами — шнорхелями. Теперь из воды чаще всего торчала лишь труба, сама лодка не всплывала. Но применение радиоволн длиной всего в 3 см позволило видеть даже вентиляционные трубы, торчащие из воды. И расстояние уверенного обнаружения было немалым — до 20 км.

События в книге «Следы в эфире» развиваются в двух планах. Совет-

ский литератор переписывается со своим английским коллегой Алленом Дином. И в этих письмах читатель найдет много примечательного из истории радиолокации, из опыта применения радаров. Узнает он и о работах отечественных специалистов.

«Я постоянно находился в состоянии восторженного удивления от того, что передо мной открывалось, — пишет автор книги. — От технической сути радиолокации с ее фосфоресцирующим, волшебным экраном центра тяжести моих увлечений постепенно смещался к познанию изобретательской мысли». Думается, изрядная доля этого благородного удивления, вызванного бурным развитием радиолокационной техники, передастся и читателям книги Льва Жигарева.

**В. ЛЕБЕДЕВ,**  
кандидат технических наук

### Однажды...

#### Реванш Бенца

Однажды немецкий изобретатель К. Бенц запустил мотор своей машины и осторожно выехал задним ходом на большую площадь. Окинув ее бырым взглядом, Бенц не обнаружил на ней никаких помех для движения. К несчастью, он не заметил лошади с тележкой, стоявшей в тени дома на другой стороне площади. Тележка была доверху завалена колбасами, сосисками и ветчиной; это колбасник развозил свой товар клиентам. Как только лошадь увидела, что прямо на нее движется странная повозка, она рванулась и понесла,



рассыпая по мостовой окорока и колбасы.

Чтобы замять назревавший скандал, Бенцу пришлось скупить весь извлявшийся в пыли товар. «Колбасник мне теперь проходу не дает, — жаловался Бенц своим друзьям, — все благодарит и говорит, что хорошо поторговал в прошлое воскресенье. А послать его к черту мне нельзя. Это самый богатый человек в округе. И я буду не я, если именно ему не всучу мою первую машину. Это будет мой реванш».

#### Сколько стоит слава монарха

Когда 13 марта 1781 года английский астроном Гершель открыл еще неизвестную планету солнечной системы, в честь своего покровителя английского короля Георга III он решил назвать ее Георгиевой звездой. Но европейские астрономы не приняли этого наименования и после неудавшейся попытки дать ей имя Гершеля согласились на том, что новую планету следует назвать подобно другим планетам. Так с всеобщего одобрения планету стали именовать Ураном. Усер-



дие Гершеля, однако, не осталось незамеченным. Вскоре Георг III назначил его королевским астрономом с жалованьем в 200 фунтов стерлингов. Это дало повод другу Гершеля сэру Уильяму Уатсону сорить: «Никогда еще монархи не покупали так дешево честь свою и славу».

#### ПОЧЕМУ ЖЕ ВСЕ-ТАКИ «КАТЮША»?

Почему реактивную установку БМ-13 стали называть «катюшей»? Этот вопрос я задавал многим и почти всегда получал одинаковый ответ: мол, песня «Катюша» была очень модной в предвоенную пору, и название ее как-то само пристало к новой реактивной установке. С таким объяснением трудно согласиться. Название рождалось по законам логики, и мне посчастливилось быть у истоков его появления. Возможно, именно я первым произнес это слово...

В июле 1941 года, когда я служил на артиллерийском полигоне, в газете «Правда» было опубликовано сенсационное сообщение: под Оршей дивизион капитана Флерова (мой знакомый по училищу) нанес удар по врагу новым секретным оружием.

Как специалисты, многое знающие о вооружении Красной Армии, наши офицеры стали строить догадки, что же за оружие применено под Оршей?

Мы вчитывались в строки сообщения Информбюро и гадали... Целый залп... Значит, пушка автоматическая. В сообщении указывалось, что в районе поражения все горело. Ясно: снаряды зажи-

гательные — термические Огненные хвосты? И тут понятно — это ракеты. А кто тогда считался их создателем, мы знали — А. Кости-ков...

После войны стало известно, что создателем реактивных снарядов и пусковых установок был коллектив конструкторов. Но тогда, в далеком 1941-м, имя Костикова было хорошо знакомо в кругах военных и связывалось с новым оружием.

Что же тут было ломать голову над названием новинки? «Да ведь это КАТЫ, — сказал я тогда представителю Наркомата боеприпасов А. Слуцкому. — Костиковские автоматические термические — сокращенно КАТ...»

Как ни странно, слово «КАТ» применительно к новому оружию быстро прижилось среди нас. На полигон часто приезжали фронтовики, узнавали это слово и увозили на фронт.

А отсюда было уже недалеко и до «катюши», тем более что в тактике использования нового оружия много перекликалось с песней «Выходила на берег Катюша...». И БМ-13 тоже выходила, обстреливали врага — и на новое укрытое место. Катюша «песню заводила», и БМ-13 тоже заводила песню — серии снарядов, срываясь с направляющих, создавали рев и грохот.

**В. ДРУЖИНИН,**  
майор артиллерии  
в отставке

г. Сумгаит

#### НЕ ХОЧЕШЬ, ДА ЗАПОМНИШЬ!

Психологи считают, что чем меньше мнемоническое, то есть «запоминающее», правило связано с предметом запоминания, тем лучше оно удерживается в памяти. Другими словами, не хочешь, да запомнишь. Это можно показать на нескольких веселых примерах.

1. **Цвета радуги.** Почти все школьники знают мнемоническую фразу для запоминания порядка цветов в радуге: «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан», — красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Но говорят, что французские школьники используют еще более удобную рифмованную фразу, которая в русском переводе звучит так: «Как Однажды Жак Звонарь городской Сломал Фонарь».

2. **Число «е».** Один студент отлично знал значение числа «е» (основание натуральных логарифмов). На вопрос: «Как он его запомнил?» — последовал ответ: «Это очень просто. Напишете 2,7 и два раза Лев Толстой» (то есть год рождения Льва Николаевича — 1828).

3. **Число «пи».** Для него существует много мнемонических правил. Но один криворожский школьник сообщил нам новое правило: «Чтобы нам не ошибаться, надо правильно про-

честь — 3, 14, 15, 92 и 6!»

4. **Азбука Морзе.** При изучении азбуки Морзе иногда пользуются в качестве мнемонического правила алфавитным списком городов, составленным по особому закону: АВО, Бессарабка и т. д. В названиях этих городов число букв «а» равно числу точек, а число других гласных — числу тире в первой букве названия города.

3. **Порядок дизелей и бемолей.** Один взрослый человек, давно разучившийся играть на рояле, рассказывал, как учитель музыки навеки вбил ему в голову порядок дизелей и бемолей в нотном ключе. «Жили-были два испанца, — говорил учитель. — Один, высокий и худой, и звали его Фадосоль Релямиси (это дизель фа-до-соль-ре-ля-ми-си) и другой, низкий и толстый, и звали его Симиляре Сольдофа (а это порядок бемолей си-ми-ля-ре-соль-до-фа)».

5. **Формулы Модюи-Непера.** В заключение предложим правила запоминания формул Модюи-Непера для решения прямоугольных сферических треугольников.

Помнить надо нам о том, элементов нужно три, там, где косинус внутри («косинус среднего элемента»),

там котангенсы кругом. Дальний косинус где нужен («косинус отдельно лежащего элемента»), синус с синусом там дружен.

г. Львов А. БУТКЕВИЧ

## Перевод

с латинского

М. Е. Салтыкова-Щедрина...

Заметка А. Костина «М. Е. Салтыков-Щедрин и орнитология», опубликованная в № 8, 1977, побудила меня обратить внимание читателей на интересный прием нашего великого сатирика. Прием этот — саркастический, салтыковский, перевод с иностранного языка на русский.

Вот, например, знаменитое латинское изречение — «Dixi et animam levavi». — сказал — и облегчил душу. Что в русском переводе, по мнению Салтыкова-Щедрина, значит: «Сказал — и стошнило меня».

## Не было бы счастья, да несчастье помогло

Производство берлинской лазури, яркой, темно-синей краски, открытой впервые немецким химиком Дисбахом в 1704 году, вначале было ограниченным из-за отсутствия широкой сырьевой базы. Кроме того, метод получения этого незаменимого красителя держался в строгом секрете в течение 20 лет. Но тут неожиданно на помощь чистой химии пришла черная металлургия.

В местечке Кинд в Англии существовали старинные доменные печи каменной кладки. Выплавка чугуна на них была выгодна тем, что все виды необходимого сырья добывались

В 1748 году французский экономист Гурнэ, доказывая, что для процветания ремесел и торговли правительству не следует вмешиваться в сферу предпринимательства, сказал фразу, которую потом на протяжении многих десятилетий склоняли многие экономисты. Главное, считал Гурнэ, «laissez faire, laissez passer» — позволять, не мешать. «Или, по-русски выражаясь, — писал Щедрин, — дурак на дураке сидит и дураком погоняет».

Еще пример. «Caveant consules» — пусть консулы будут бдительны — повторяем мы и при этом прибавляем для не знающих по-латыни, что в русском переводе это значит: «Не зевай!»

И еще: древние римляне говорили — Respice finem — подумай о последствиях. Да ведь это то же самое, говорил Щедрин, что наше: уши выше лба не растут.

А. ЗАЙЦЕВ

Москва

тут же, неподалеку, поэтому выплавляемый чугун получался не дороже производимого металлическими домнами на привозном сырье. Но вскоре владельцы киндских печей, не желая отставать от владельцев более современных печей в металлических кожухах, решили ускорить процесс плавки в своих «печах-самоварах» и ввели для этого горячее дутье, уже применяемое на новых печах. И тут вдруг каменные печи «потекли». Сквозь щели в их стенах начали появляться какие-то жидкие потеки бесцветной соли.

Работавший на печах инженер Кларк заинтересовался составом этих выделений и, проведя анализ, установил: они содержат до 53% синеродистого калия, в котором как раз нуждалось производство берлинской лазури... Последующими, более детальными исследованиями Кларк установил, что горячий кислород воздуха, соединяясь под давлением с закисью железа в печи, как раз и давал в процессе плавки подобный продукт, так остро необходимый химической промышленности для производства красок.

Вскоре на рынке появились краски многих расцветок — от светло-голубой до темно-зеленых хромовых и цинковых зеленей. Благодаря снижению цены их начали широко применять в кожевенной промышленности, в типографиях и художественных промыслах.

Так несовершенство старых, с трещинами в стенах, доменных печей Кинда дало толчок острой наблюдательности инженера Кларка и позволило открыть новый источник сырья, породивший целую отрасль химической промышленности.

Н. СУПРУНОВ



## Малая Московская...

Публикации последних лет, посвященные истории паровозов и локомотивов, навели меня на мысль рассказать о замечательном опыте Малой Московской железной дороги, где под руководством опытных инструкторов ребята овладевают полюбившимися им железнодорожными специальностями.

Это замечательное учреждение в прошлом году отметило свое 40-летие. В 1937 году ученики Быковской и Раменской школ построили 2 км пути и станцию «Пионерская». По пути ходил поезд, состоявший из старенького паровоза и трех деревянных вагончиков. Позднее проложили вторые пути, общая протяженность железной дороги увеличилась.

В годы Великой Отечественной войны юные железнодорожники работали на заготовке древесины, некоторые из них были отмечены правительственными наградами.

Сегодня ММЖД — крупный учебно-производственный комплекс. В ее состав входят пути протяженностью 5,5 км, две станции — «Пионерская» и «Путь Ильича», платформа «Школьная», локомотивное депо, механические и слесарные мастерские, два тепловоза серии ТУ-2, грузовой парк, радиофицированный пассажирский парк. Дорога оборудована однопутной двусторонней трехзначной автоматической блокировкой. Станция «Пионерская» оснащена маршрутно-релейной централизацией, а «Путь Ильича» — электрической централизацией.

На ММЖД развернуто соревнование за лучшую смену и за лучшего по профессии. Срок обучения — 5 лет. Ежегодно на дороге постигают тайны железнодорожных профессий более 700 ребят. Среди выпускников ММЖД немало нынешних передовиков железнодорожного транспорта.

А. СЕМЕНОВ,  
машинист ММЖД

г. Жуковский

Рис. Никиты Розанова

## РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 2, 1977 г.

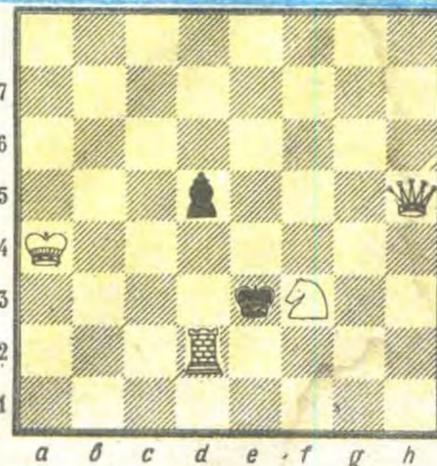
- |                   |             |             |
|-------------------|-------------|-------------|
| 1. Фa1 (цугцванг) | 1... Л : b2 | 2. Ф : b2x  |
| 1... С : b5       | 2. Фa7x     | 1... Л : b5 |
| 2. Фg1x           | 1... Лb4    | 2. b3x      |
| 1... e2           | 2. Фg1x     | 1... La3    |
| 2. Лd5x           | 1... Лc3    | 2. bсx      |
|                   | 1... Л : d3 | 2. Ф : a4x  |

## Шахматы

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ

Задача В. КОВАЛЕНКО  
(Московская  
область)

Мат в 3 хода



## Стихотворения номера

ВАЛЕРИЙ ИГНАТЕНКО,  
г. Барановичи

### Глагол

Стихами, облакающими дым  
В каркас структур, морфем и метрик платья,  
Тори пути от Знака до Понятия  
Из несводимых к логике единств.  
Веди язык на торжище имен,  
Гони сквозь строй словес велеречивых,  
Значений точных зыбкую причинность  
Препоручив Глаголу Трех Времен.  
Что наша речь?  
Мерцающий поток?  
Свет голосов, связующих тьмы мира  
В наречья трав, ручья прозрачный слог,  
Цвета и числа зорь, плывущих мимо?  
Творцы идей, певцы вещей и судеб,  
Мы живы вечным НЕ БЫЛО,  
НО БУДЕТ,  
Поскольку бьется и клокочет здесь  
Свершений наших слово —  
слово «ЕСТЬ».

ПАВЕЛ ХМАРА,  
Москва

### Фантастам

Фантастика! Прозренья века!  
Когда фантаст, забыв про то,  
что он квартироремонтник ЖЭКа,  
прохожий, пассажир метро,  
бесстрашно мысли напрягает,  
он должен помнить про одно:  
мечта для нас приоткрывает  
в дела грядущие окно!  
И пусть как хочет в нем  
резвится  
ученый, инженер, поэт,  
но все должно осуществиться  
хотя бы через много лет.  
Все быть должно научно верно,  
зоя нас к будущему в путь,  
как, например, у Жюль Верна  
или еще кого-нибудь.  
Твори, фантаст, но знай и меру,  
расчет дерзанию не во вред.  
Машина времени, к примеру,  
красивый, но блаженный бред!  
Мечты в ней много, мало проку:  
ее не сделать нипочем...  
Фантаст обязан быть пророком,  
а не бесплодным трепачом,  
творить проект, а не химеру!  
Вперед, фантасты, в добрый час!  
Даете будущую эру?  
А то придумаем без вас!

## Еще один мешок изобретений... в мешке

К 3-й стр. обложки

ВЯЧЕСЛАВ ЗАВОРОТОВ, инженер

Как и любой творческий процесс, изобретательский поиск идет, образно говоря, ступенями, при переходах с более низкого уровня на более высокий. И при каждом новом шаге «кирпичики» — предыдущие результаты — обязательно служат строительным материалом для более сложных и оригинальных творческих сооружений. И в этой истине я лишней раз убедился, когда познакомился с пневмозолотниками, сконструированными московским инженером Рувимом Захаровичем Кожевниковым.

Пневматические устройства увлекли его еще в середине 50-х годов, когда на одной из московских мебельных фабрик возник вопрос: как выгоднее всего перемещать (на несколько метров) ленту конвейера, вперед и назад? Самой оригинальной была признана идея Кожевникова. Суть ее вот в чем. Вдоль длинного пожарного шланга двигалась тележка, которая своими двумя роликами (словно валки прокатного стана) пережимала его. Если сжатый воздух подавался в правую часть шланга, тележка перемещалась влево. И наоборот. Система действовала безотказно, но до поры до времени. Примерно через тысячу циклов шланг не выдерживал нагрузки, возникали трещины. Тогда-то и появилась простая мысль: «А что, если сделать так, чтобы в местах перегиба шланг изгибался бы по большому радиусу?» Осуществиться этой идее суждено было спустя 10 лет.

Как-то попался Кожевникову английский патент, в котором описывалась необычная железнодорожная цистерна с гибкой поперечной перегородкой внутри. Автор утверждал: в такой цистерне можно смело перевозить разнообразные продукты, скажем, нефть и керосин, не опасаясь их перемешивания. Оригинальный проект сначала понравился Рувиму Захаровичу. Но присмотрелся повнимательнее и сразу заметил тот же самый недостаток, с которым ему уже довелось столкнуться. Зажатая в жесткой раме оболочка из-за частых перегибов (от бесконечных ускорений и замедлений цистерны на ходу) со временем, несомненно, прорвется. Потребуется

невероятно сложный ремонт. Направлялся логический вывод: оболочку не нужно зажимать в жесткую раму. Она должна свободно перемещаться внутри цистерны подобно поршню, сохраняя, естественно, герметичность разделяемых отсеков.

И московский изобретатель начал экспериментировать с гибкими перегородками на небольшой модели. Но добиться, чтобы гибкая оболочка сохраняла одновременно подвижность и жесткость металлического поршня, нелегко. Попробуем представить мысленный эксперимент. Прямоугольную заготовку склеим вдоль — получится толстый (с цистерну) цилиндр. Оба его конца вывернем наизнанку и также склеим. Образуется опять-таки цилиндр, но вдвое короче да еще с двумя стенками. В пространство между стенками закачаем воздух. И тут-то наш цилиндр (имя ему — пневмозолотник, или, короче — тор) совершенно преобразуется и обнаруживает свои необычные свойства. Он, легко выворачиваясь наизнанку, может занять любое положение внутри цистерны, в то же время будучи крепко притертым к ее поверхности. Именно так Кожевников усовершенствовал (а точнее, неузнаваемо видоизменил) идею английского инженера и открыл устройство, которое наверняка найдет десятки применений в самых разных областях техники.

Вскоре появились необычные пневматические устройства первого поколения. О них журнал уже сообщал — постоянные читатели, видимо, помнят статью «Мешок изобретений... в мешке», опубликованную в «ТМ», № 10 за 1974 год. Сегодня же мы предлагаем вашему вниманию пневмозолотники второго поколения.

Изобретатель изобретателю рознь. Один придумывает устройство, хотя и оригинальное, но без особого следа теряющееся в общем потоке новинок. Другой же разрабатывает конструкцию, которая самым решительным образом оказывает влияние на техническую мысль, служит толчком к рождению целого класса механизмов. К таким изобретателям относится и Кожевников. Его неказистый с виду пневмозолотник стал родоначальником доселе неведомого в истории техники семейства конструкций. Вот, например, опрокидыватель. Уж каких решений тут только нет! Но, несмотря на это, применяются, как правило, подъемники с гидравлическими цилиндрами. Почему? Причина очевидна. Устройство само по себе весьма компактное: масляный насос с приводом, подводные трубки и цилиндр — вот и все, что нужно для надежной работы. Однако гидроподъемник, скажем, для баржи, перевозящей бревна, становится уже слишком громоздким. К тому же надо

учесть, что на «несамоходках» запасы энергии ограничены. Кожевников решил эту сложную задачу остроумно и просто. Надутая тороидальная оболочка свободно помещается между шарнирно соединенными опорной и грузовой площадками (см. рис. 1 на 3-й стр. обложки). Через ее центральную горловину пропущена тяговая лента, один конец которой закреплен. Стоит потянуть за другой конец, и «домкрат» начнет перемещаться в суживающийся зазор, своими «плечами» приподнимая грузовую площадку. Так как наружные стенки пневмозолотника в местах контакта неподвижны относительно площадок, он не испытывает трения, а значит, мало изнашивается. После разгрузки достаточно отпустить свободный конец ленты, и «домкрат» сам возвратится в исходное положение под тяжестью грузовой площадки. Кроме минимального износа, этот подъемник обладает и иными достоинствами: малая энергоемкость привода: автономность работы (воздух закачивается в пневмозолотник раз и навсегда); на редкость простой монтаж и демонтаж рабочего органа.

С помощью тора Кожевникову удалось усовершенствовать и свое первое детище, с которого начался наш разговор, — транспортное устройство, избавить его от недостатка. В вертикальный эластичный рукав-шланг помещен пневмозолотник (рис. 2). Под действием сжатого воздуха, подаваемого снизу, он поднимается. При этом на рукаве образуется кромка, которая толкает тележку вверх. Такое устройство оказалось значительно легче и дешевле не только других пневматических, но и телескопических и канатных подъемников. Оно может сыграть роль наклонного или горизонтального транспортного лифта, привода конвейера, питателя и т. д.

Хотя следующая конструкция во многом напоминает только что описанную, у нее несколько иное назначение. Это легкий и очень удобный подъемник, предназначенный, например, для строителей, отделочников и маляров. Чтобы рабочая площадка (или грузовая платформа) сохраняла устойчивость, она сделана по подобию телескопического двухзвенника. Посмотрите на схемы (рис. 3). Вы не найдете здесь сложных уплотнителей. Они не нужны. Устройство выполнено из жестких подвижной и неподвижной цилиндрических секций — первая свободно перемещается во второй. Внутри последней размещена герметичная емкость, в которой движется пневмозолотник. В его горловине закреплен шток, идущий от рабочей площадки. Если подать сжатый воздух в емкость, пневмозолотник, а вместе с ним и площадку, можно плавно поднять и зафиксировать на нужной

высоте. При стравливании воздуха из емкости площадка опускается.

Каждую свободную минуту мысли изобретателя вновь и вновь возвращались к пневмозолотникам. ...Года два назад проходила в Сокольниках международная выставка «Насосы и компрессоры». Кожевников побывал на ней. И обратил внимание на надувное кресло. Многих оно интересовало просто так, ради праздного любопытства. Не более того. А Рувим Захарович подумал опять про свое: «Хорошо бы пневмозолотник заставить работать как пружинящее сиденье или как амортизатор». Так появилось еще одно изобретение. К чести автора, он не ограничил область применения амортизирующего приспособления. По его мнению, оно в равной степени годится и в качестве бампера, и рессоры для автомобиля, и пружин для матрацев. И конечно же, это отличные подъемники или домкраты. Посмотрите на рисунок 4, где изображена схема новой подвески автомобильного кузова. На неровностях дороги шток, связанный с осью колес, внедряется в горловину тора, который перекачивается в жестком (но не герметичном!) корпусе. Обратный шток идет за счет действия на его верхний торец сжатого в пневмозолотнике воздуха. Нетрудно заметить ряд преимуществ этого устройства по сравнению с обычными пневматическими амортизаторами. Тут не только простота монтажа и отсутствие герметичного (и сложного в изготовлении) пневмоцилиндра. Главное достоинство в том, что глубина «внедрения» штока в тор вдвое больше длины перемещения самого тора в корпусе. Это позволяет в 2 раза сократить объем рабочей среды (другими словами, пневмозолотник вдвое меньше по объему, чем пневмоцилиндр с теми же характеристиками), что резко повышает эффективность устройства. Естественно, ничто не мешает изменить положение пневморессоры, увеличивая проходимость машины, в зависимости от того или иного состояния дороги (см. верхнюю и нижнюю схемы на рис. 4).

В рассмотренных до сих пор устройствах пневмозолотник выступал как пассивный элемент — будучи приведенным в рабочее состояние, он лишь способствовал преобразованию одного вида движения в другой. Но оказывается, тор весьма неплох и в активной роли. Обратимся снова к подъемнику, но только работающему на совершенно ином принципе (рис. 5). На вышке смонтирован патрубок. В него наполовину «утоплен» тор, в горловине которого закреплен трос. Диаметр свободной части тора в 4—5 раз больше диаметра патрубка. Если в пневмозолотник подать сжатый воздух, то за счет разности диаметров его верхней и нижней («утопленной») частей он станет подни-



маться, увлекая за собой подвешенный на тросе груз. При этом высота подъема груза вдвое превышает длину хода самой оболочки. Подъемник обладает широкими эксплуатационными возможностями. Он довольно легкий, а потому транспортабелен, его просто смонтировать прямо на строительной площадке.

А на рисунке 7 представлено устройство, обеспечивающее одновременно и возвратно-поступательное и вращательное движение. Оно состоит из двух пневмозолотников, надетых на общий шток и закрепленных в точках О и К. Центральный участок наружного цилиндра несколько заужен. При склейке пневмозолотника автор слегка развернул края оболочки в противоположные стороны, так что его поверхность стала винтообразной. При попеременном заполнении торов сжатым воздухом каждый из них, перекачиваясь по внутренней поверхности цилиндра, устремляется к его периферии и увлекает за собой защемленный шток. Последний совершает поворотное и возвратно-поступательное движение с ходом, в 2 раза превышающим длину пневмозолотника.

Посмотрите, какое неожиданное решение нашел Кожевников для «конического» пневмозолотника в роли лебедки для... вытаскивания буксующего автомобиля. Ее принцип действия настолько понятен (рис. 6), что не требует комментариев. Единственное, что советует изобретатель, — это не забыть подсоединить пневмозолотник к выхлопной трубе машины. Разумеется, в данном случае материал оболочки должен обладать повышенной термостойкостью. По мере наполнения выхлопными газами тор начнет сам (без какого-либо внешнего принуждения) выворачиваться в сторону широкого торца, подтягивая закрепленным в горловине тросом застрявшую машину.

В научно-техническом творчестве нередко бывает, что идея, отнявшая у изобретателя немало сил и време-

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>НАВСТРЕЧУ XVIII СЪЕЗДУ ВЛКСМ</b>	
Г. Кулик — Шефство ударное	2
О. Францен — Здесь сходятся миры	6
<b>НАШИ ПОДШЕФНЫЕ</b>	
И. Боечин — Электронный «Слалом»	47
<b>ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ</b>	
СЛОВО К МОЛОДЫМ, ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ	1
Я. Колотыркин — Государство нуждается в ученых-стратегах	4
<b>ФАНТАСТЫ МИРА</b>	
<b>О БУДУЩЕМ ЧЕЛОВЕКА</b>	
А. Казанцев — Экстраполяция, интуиция и грядущее	12
<b>ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ</b>	
А. Спиридонов — Что угодно исполним техники?	30
<b>НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ</b>	
В. Кривощенок — Кварки — новая глава саги о микромире	37
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b>	
<b>ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»</b>	
Т. Масенко — Лунный портрет Земли?	10
В. Нейман — Физическое подобие	11
<b>КОНКУРС «ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК»</b>	
И. Папанов — Утро зеленой планеты	14
<b>НАУЧНЫЕ ВЕСТИ</b>	
<b>РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ — ДОСТОЯНИЕ НАРОДА</b>	
Е. Кочнев — Когда откроется наш автумзей?	18
В. Скачков, В. Чибриков — И ЗИЛу нужен музей	22
Д. Надеждин — Вернисаж автомобилей	22
<b>ПАНОРАМА</b>	
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b>	
С. Аксенов — Под парусами — в космос	26
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
И. Костенко — Почтовый пятый	29
<b>ТЕХНИКА И СПОРТ</b>	
Ю. Анисимов, Ю. Ценин — У подножия великана	42
Г. Арбузов — Быстрые паруса	52
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ</b>	
<b>ФАНТАСТИКИ</b>	
М. Грешнов — Сны над Байкалом	50
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>	
В. Рубцов, Ю. Морозов — Сириус, которого мы не знаем	54
Л. Гиндилис — Поражительная астрономия догонов	57
Н. Непомнящий — Это должно было случиться	58
<b>КЛУБ «ТМ»</b>	
<b>НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА</b>	
В. Заворотов — Еще один мешок изобретений... в мешке	62
<b>ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ</b>	
1-я стр. — Р. Авотина;	
2-я стр. — Г. Гордеевой;	
3-я стр. — К. Кудряшева;	
4-я стр. — Н. Рожнова	

ни, постепенно теряет свою первоначальную привлекательность, тускнеет и чахнет. И дело тут отнюдь не в каких-то роковых посторонних причинах, а в самой ней. Либо она была в корне ошибочная, либо ей чего-то не доставало. В первом случае идея обречена на бесславное забвение, во втором — она откладывается в памяти «про запас», пока не выкристаллизуется в законченном виде. Однако происходит это лишь тогда, когда изобретатель постоянно и целеустремленно накапливает, углубляет свои знания и опыт. Подобное случалось и в практике Кожевникова.

Одно КБ попросило Рувима Захаровича подумать над конструкцией пневмоопор для газопровода. Перед тем как сварить две секции труб большого диаметра, их нужно предварительно совместить, подогнать друг к другу. Конечно, можно завести под каждую секцию, размышляя Кожевников, пневмозолотник так, чтобы его ось размещалась перпендикулярно оси трубопровода. А потом, заполняя торы воздухом, приподнять концы труб и, чуть-чуть перемещая их в поперечном направлении (опять-таки с помощью торов!), состыковать. Но такой способ страдает массой недостатков, один из которых — возможность соскальзывания газопровода с пневмозолотника. Кожевников отказался от этой идеи и даже забыл о ней, пока она внезапно не выплыла в сознании в ином, более совершенном «облачении». Тот же пневмозолотник, но с четырьмя надувными камерами-ограничителями устанавливается под трубой вдоль ее оси (рис. 8). Если две верхние камеры удерживают трубопровод словно на плечах, то две нижние надежно фиксируют его (да и сам тор) на любом, даже наклонном, грунте. Просто и оригинально! Подобными пневмоопорами можно пользоваться даже для транспортировки грузов, как на катках.

О том, насколько тор универсален, свидетельствует его применение в качестве главного органа... стиральной

машины. В чем преимущества ручной стирки перед машинной? Задав себе такой вопрос, Кожевников понял: в необычной пластичности руки. Усилие рук прилагается именно в тех точках, где оно требуется. Моющая жидкость под давлением, словно подаваемая насосом, процеживается сквозь мельчайшие поры ткани по всему объему белья. А что делают лучшие стиральные машины? Они «перешвыривают» комки белья выступами — от стенки к стенке. Белье-то стирается, но как? Специалисты разработали десятки конструкций подобных машин. Но вот ни одна из них не в силах отмыть начисто, скажем, воротнички и манжеты рубашек.

Экспериментируя с первым пневмозолотником, Рувим Захарович обратил внимание на одну его особенность: он не только крепко захватывал, втягивал в себя предметы, но и, точно фильера, плотно обжимал. А не использовать ли это свойство для... стирки белья? В патентной библиотеке Кожевникову попалось авторское свидетельство № 328238 на стиральную машину. Внутри герметичного корпуса размещена гибкая оболочка, в которую загружается белье, заливается стиральный раствор. А между ней и стенкой корпуса импульсами подается сжатый воздух. Недостаток машины очевиден. Оболочка-то пульсирует, но ведь жидкость несжимаема. Значит, внутри белья циркуляция раствора отсутствует.

В своей машине Кожевников постарался избежать этого «минуса». Принцип ее действия на редкость прост. В баке, залитом моющей жидкостью, сетка с бельем протягивается (взад-вперед) через горловину пневмозолотника (рис. 8). Вот и все. Зато какие достоинства! Жидкость прогоняется по всей массе белья, что обеспечивает качественную стирку.

Сегодня мы познакомились с новой серией изобретений московского инженера Кожевникова. Есть все основания считать, что она не последняя.

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

**Редколлегия:** К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, А. С. ЖДАНОВ (ред. отдела научной фантастики), Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, В. М. МИШИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМИРНОВ (ред. отдела науки), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (отв. секретарь), В. И. ЩЕРБАКОВ (зам. главного редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности).

Художественный редактор  
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сущевская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15; для междугородной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок). отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 2-79, писем — 2-91. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 11/XI 1977 г. Подготовлено к печ. 29/XII 1977 г. Т11898. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4 (усл. 6,72). Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1994. Цена 30 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Сущевская, 21.

# Новые родственники футбольного мяча



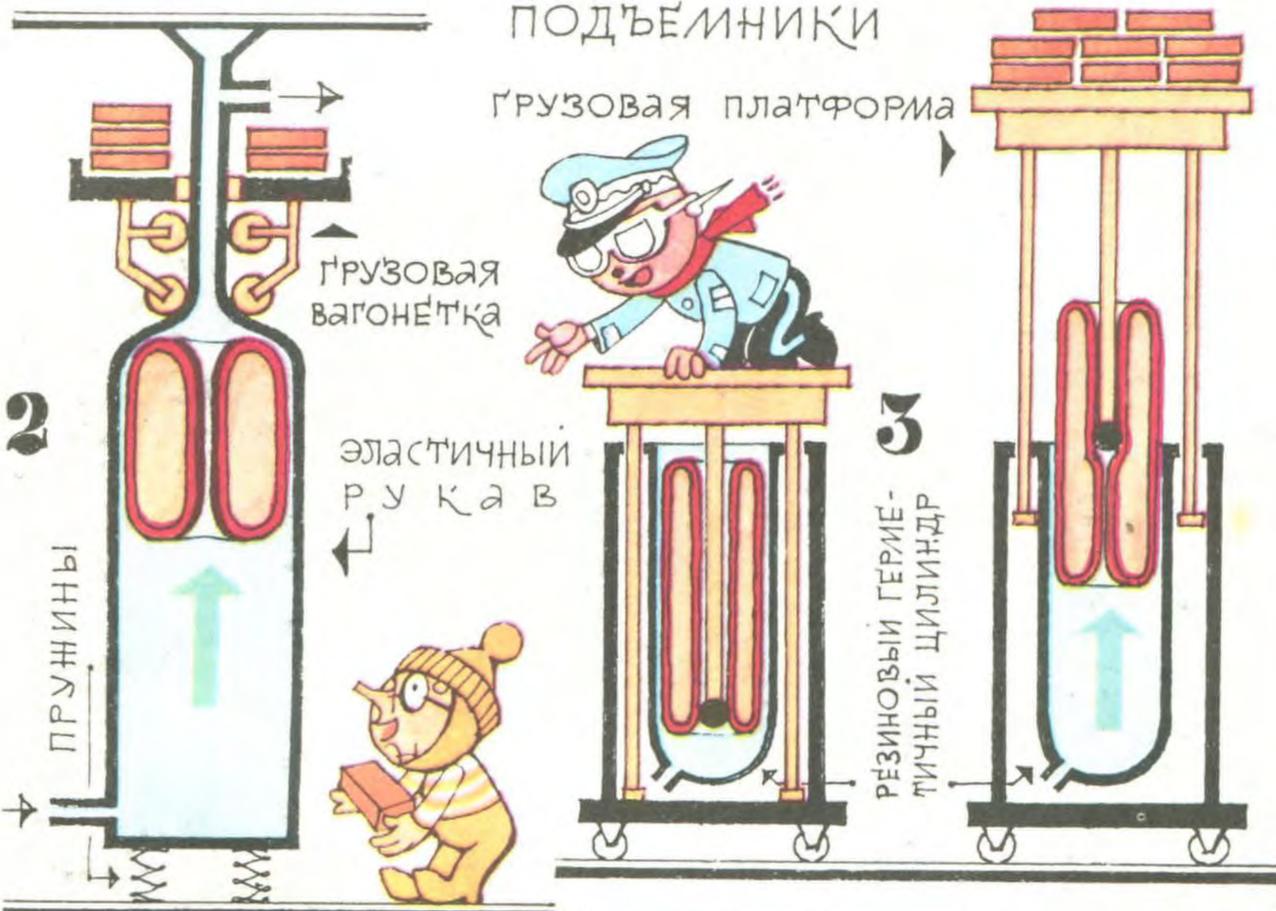
## ПОДЪЕМНИКИ

Грузовая платформа

Грузовая вагонетка

эластичный рукав

РЕЗИНОВЫЙ ГЕРМЕТИЧЕСКИЙ ЦИЛИНДР



ПОДВЕСКА

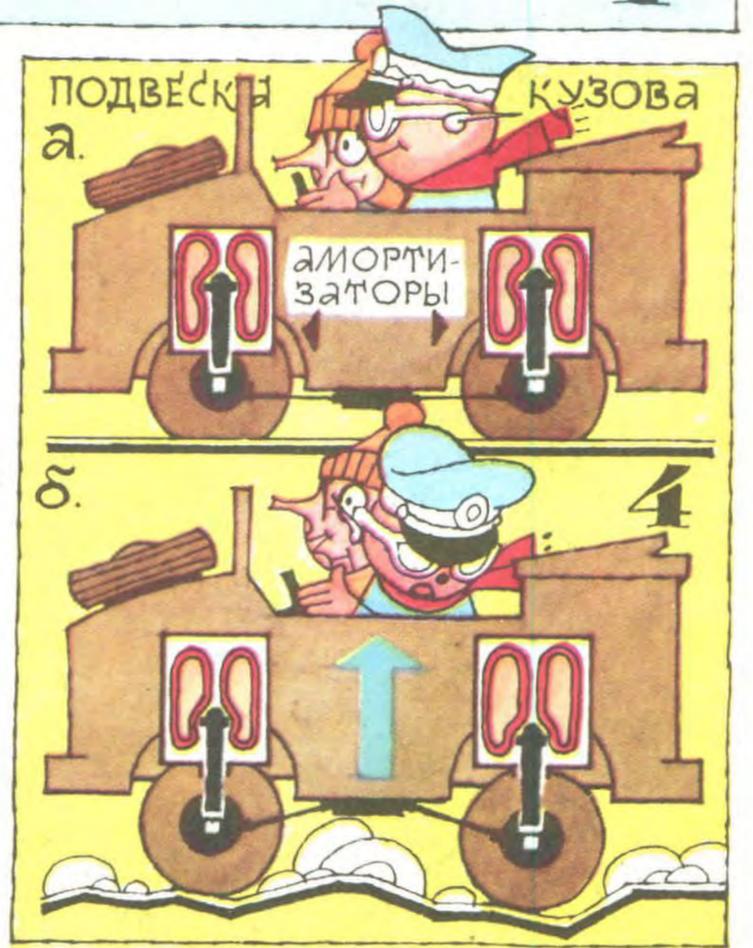
КУЗОВА

а.

амортизаторы

б.

4

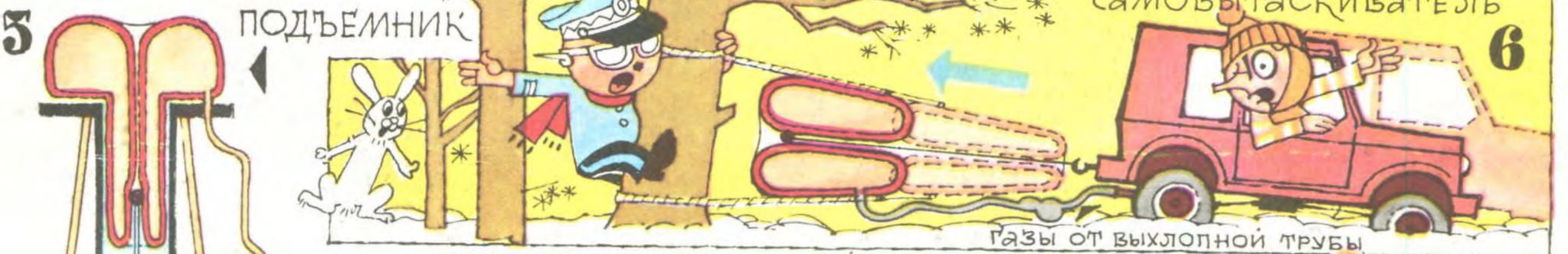


ПОДЪЕМНИК

самовытаскиватель

6

Газы от выхлопной трубы

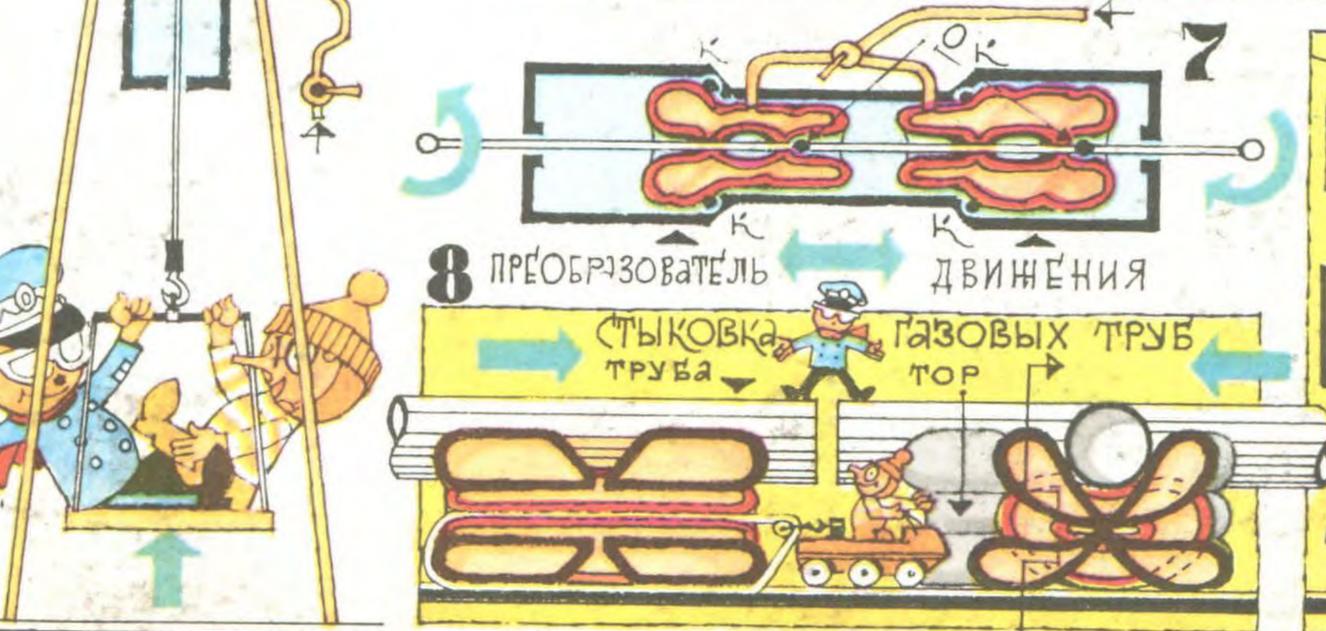


8 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

ДВИЖЕНИЯ

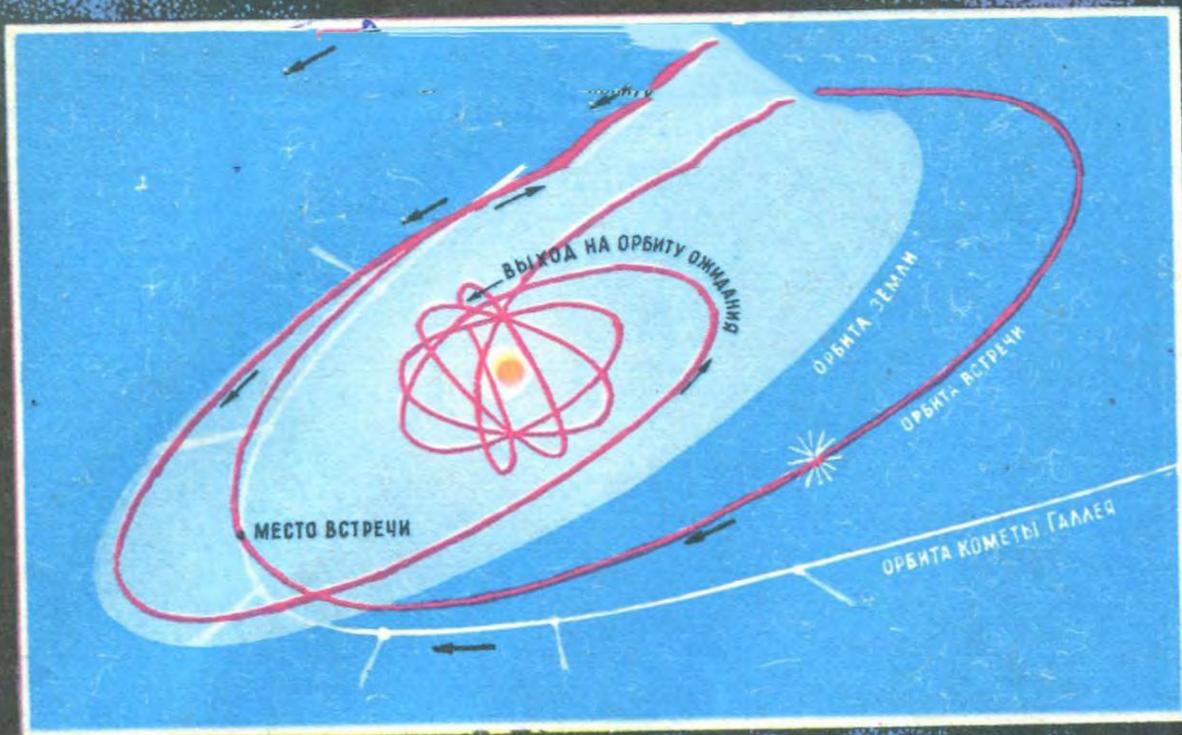
СТЫКОВКА ТРУБ

ГАЗОВЫХ ТРУБ



СТИРАЛЬНАЯ МАШИНА



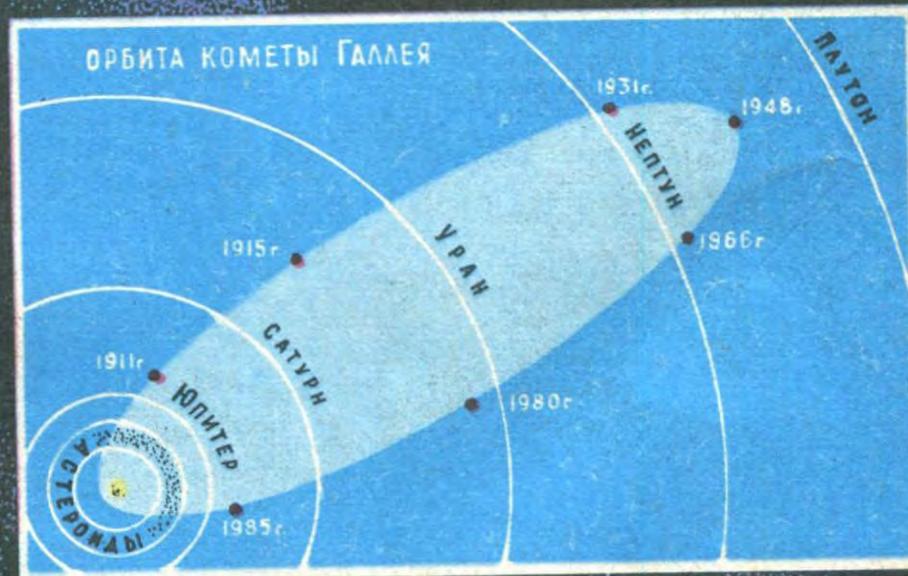


КОМЕТА

ПЫЛЕВОЙ ХВОСТ

ГАЗОВЫЙ ХВОСТ

# ПАРУС, НАПОЛНЕННЫЙ СВЕТОМ



ПЛАСТИКОВЫЙ ПАРУС

ДЛИНА 6250м

КОСМИЧЕСКИЙ  
ПАРУСНИК  
"ГЕЛИОГИРО"

**ТЕХНИКА-1**  
**МОЛОДЕЖИ 1978**

ИНДЕКС 70973 ЦЕНА 30 КОП.