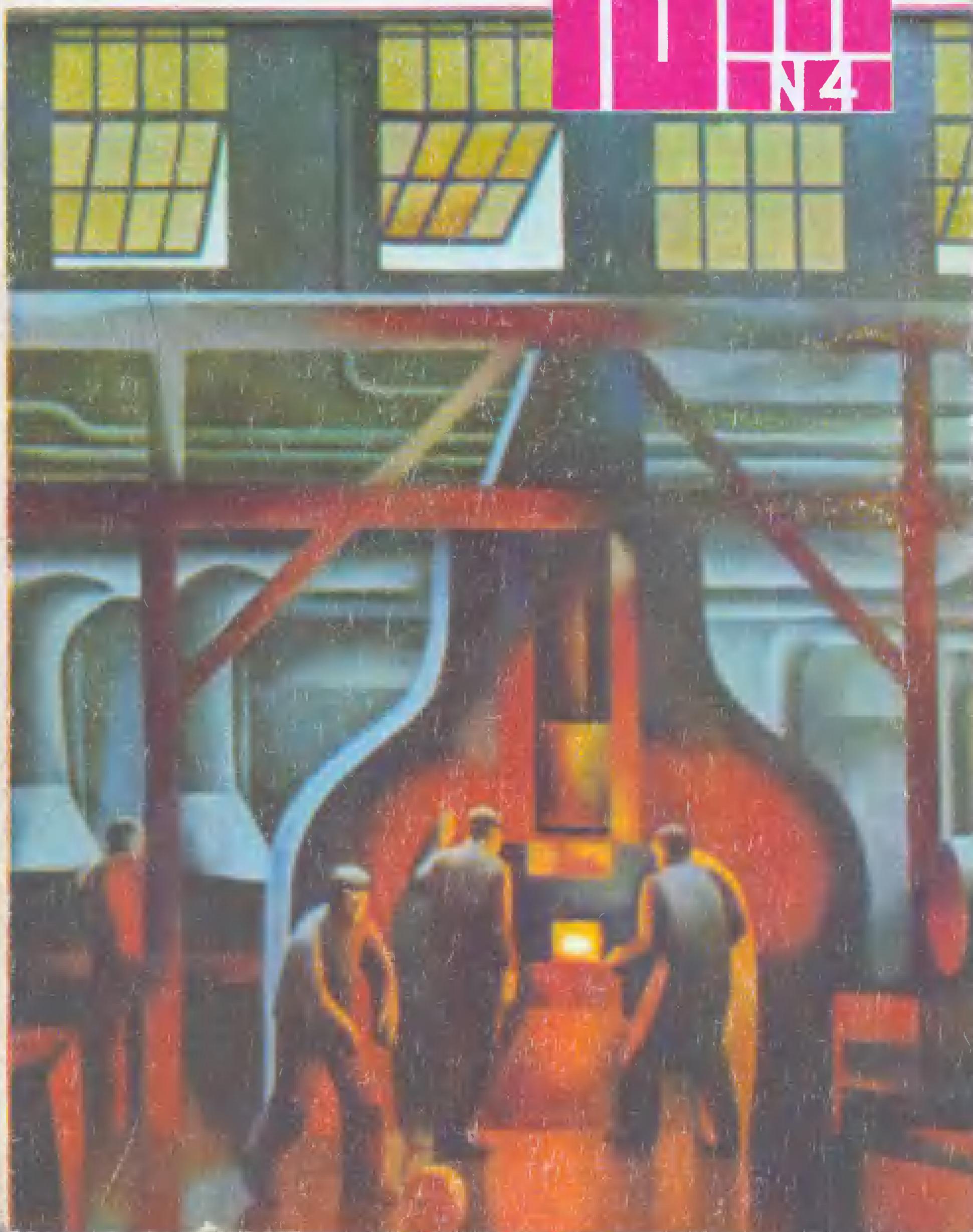


Тысячи профессий предлагает юношам и девушкам современное промышленное производство. Какую выбрать? Об этом сегодня разговор в постоянном разделе журнала „Наша консультация“.

1977  
НШ  
№4





**ЗАХАРЧЕНКО Саша, 12 лет.**  
Калининский Дом пионеров

**АЭРОПОРТ.**  
Гуашь

**Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев** (зав. отделом науки и техники), **В. В. Ермилов, В. Я. Ивин, Ю. Р. Мильто, В. В. Носова** (зам. главного редактора), **Б. И. Черемисинов** (отв. секретарь)

**Художественный редактор С. М. Пивоваров**  
**Технический редактор Г. Л. Прохорова**

Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5  
Телефон 290-31-68

**Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»**

Рукописи не возвращаются

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
Всесоюзной пионерской организации  
имени В. И. Ленина  
Выходит один раз в месяц  
Издается с сентября 1956 года

## В НОМЕРЕ:

Я. Голованов — Послезавтра в космос! . . . . .	2
Академия безусых: Как обживать космос . . . . .	7
И. Васильев — «Салют-5» в космосе и на Земле . . . . .	14
О. Милюков — Чем выгодно взаимовыгодное со- трудничество? . . . . .	16
Клуб «Катализатор» . . . . .	21
А. Валентинов — Новые профессии света . . . . .	32
А. Спирин — Рекультивация . . . . .	36
Вести с пяти материков . . . . .	39



Роберт Ф. Янг — У начала времен (фантастическая повесть) . . . . .	40
Наша консультация: Выбор работы . . . . .	47



Патентное бюро ЮТ . . . . .	52
Клуб юных биоников . . . . .	70



Ателье ЮТ: Платье . . . . .	58
Г. Федотов — Изделия из капа . . . . .	63
В. Постолов — Автобус для часов «пик» . . . . .	76
Сделай для школы . . . . .	78



Заочная школа радиоэлектроники . . . . .	66
--	----



На 1-й странице обложки работа художника С. Стумбриса «В заводской кузнице», экспонировавшаяся на III республиканской художественной выставке «Молодость России».

Сдано в набор 11/II 1977 г. Подп. к печ. 25/III 1977 г. Т07120.  
Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз.  
Цена 20 коп. Заказ 201. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Сущевская, 21.



Кто родился в год полета Юрия Гагарина — сегодня получает новый советский паспорт. Шестнадцать лет! За эти годы мы настолько свыклись с реальностью космоса, что даже школьники не просто мечтают о нем, а задают резонный вопрос: почему бы и им не стать космонавтами, почему бы и им не участвовать в разработке смелых проектов!

# ПОСЛЕЗАВТРА В КОСМОС!

На вопросы Гены ВОЙТЕНКО из Семипалатинска и Игоря ПЕТЕЛИНА из села Шалинского Красноярского края отвечает научный обозреватель «КОМСОМОЛЬСКОЙ ПРАВДЫ» Ярослав ГОЛОВАНОВ.

Шестиклассник Гена Войтенко спрашивает: «Почему в течение всех космических полетов в безвоздушное пространство ни разу не принимали участия дети, которых вы хорошо знаете и даже любите? Почему они не могут заменить нелегкую работу взрослых космонавтов?»

А в самом вопросе уже скрыт ответ: да потому, что работа эта действительно нелегкая.

Давай, Гена, так рассуждать: а что, в 14—15 лет разве нельзя научиться управлять самолетом или стать капитаном океанского лайнера? Наверное, можно. Ведь был же у Жюль Верна пятнадцатилетний капитан Дик Сэнд! И хотя был он, как ты помнишь, пареньком крепким, я уверен, что среди наших ребят найдутся не хуже, а если учесть их знания математики, физики, астрономии, то Дик Сэнд наверняка окажется в самом хвосте претендентов на капитанский мостик. Однако же нет пятнадцатилетних капитанов. Ни в одной стране нет. Почему? По той же самой причине, почему нет и детей-космонавтов: трудная работа.

Такой общий ответ тебя, конечно, не удовлетворит. Да и правильно, что не удовлетворит: вопрос не простой, серьезный, так что давай рассуждать не торопясь.



Есть ли какое-нибудь преимущество у детей-космонавтов по сравнению со взрослыми космонавтами? Есть. То, что человек маленький, — уже хорошо. Ему места меньше требуется. Скажем, в наших космических кораблях «Восход», «Союз», в американском «Аполлоне» летали экипажи из трех человек. Если бы запустить ребятшек, наверное, и четверо бы поместились. Ребенок и ест меньше, и объем легких у него меньше, а значит, меньше он выдыхает углекислого газа, и системе регенерации воздуха, которая этот газ поглощает, работать легче. О весе я уж не говорю. Конструкторы космических кораблей стараются, где только возможно, сэкономить на весе, а тут такой подарок: космонавт вдвое легче, чем предполагалось! В фантастических романах и фильмах, где рассказывается о межзвездных и даже межгалактических полетах, есть еще один аргумент в пользу детей. Полеты такие по своим срокам соизмеримы с человеческой жизнью, и взрослый космонавт может просто не успеть выполнить свое межзвездное задание. Но это, повторяю, фантастика, а мы говорим о вещах совершенно реальных, сегодняшних, и, как видишь, у детей есть безусловные преимущества, которые можно научно, даже математически, обосновать. Так в чем же дело?

А в том, что все эти преимущества все-таки при объективном анализе недостатков перевесить не могут. Впрочем, я бы не стал это называть недостатками. Недаром есть грустная шутка, что молодость — единственный недостаток, который сам проходит. Речь не о недостатках, а о тех непреодолимых сегодня (и, я думаю, в будущем тоже) препятствиях, которые стоят на пути детей в космос.

Я однажды присутствовал на одной встрече Юрия Алексееви-

ча Гагарина с пионерами. Ребята спросили его, что нужно делать, чтобы стать космонавтом. И он сразу ответил:

— Учиться надо! И хорошо учиться!

Гагарин прав. И говорил он эти слова не из воспитательных соображений, не в том смысле, что, мол, не надо двоек получать и учителей огорчать. Чтобы стать космонавтом, надо действительно очень много знать и уметь. Ведь среди наших космонавтов нет ни одного, у которого не было бы, кроме среднего, еще специального летного или технического образования. Но с этими знаниями они только приходят в отряд космонавтов. А там снова начинается учеба. Около года идут занятия по общей для всех космонавтов программе. Они изучают ракетную технику, астронавигацию, космическую медицину, радиодело — все дисциплины и перечислить трудно.

А затем начинается подготовка уже по конкретной космической программе. Она может быть более или менее узконаправленной. Скажем, перед экипажем «Союза-13» Петром Климуком и Валентином Лебедевым стояла сложная задача: провести принципиально новые астрономические исследования. Это было их главным делом. А для Валерия Быковского и Владимира Аксенова таким главным делом было фотографирование с борта «Союза-22», проверка работы оптики, созданной инженерами из ГДР. Но даже при такой «узкой специализации» космонавт должен уметь решать еще много других задач. Вспомните работу экипажей орбитальных станций «Салют». Ведь их программы были комплексными. Космонавт тут как в пословице: «и жнец, и швец, и на дуде игрец». Он должен быть и физиком, и астрономом, и метеорологом, и медиком, и технологом, и, конечно,

прежде всего космонавтом, то есть человеком, который до винтика знает корабль и станцию, на которой он летает. Вот и получается, что на подготовку к космическому полету требуются многие и многие месяцы, а иногда и годы.

Известны ли тебе, Гена, ребята из твоего класса или пусть даже из другой школы, которые могли бы справиться с такой напряженной умственной нагрузкой? Мне неизвестны. Будь они сверхотличниками и победителями всесоюзных олимпиад, боюсь, все равно не потянут.

Второй вопрос — здоровье, физическая подготовка. Ведь детский организм — это организм растущий, еще не обладающий всем запасом своих будущих сил. А силы эти, закалка, здоровье очень нужны в космосе. Если хочешь знать, я уверен, что шестиклассник, нормальный здоровый мальчик, может перенести те перегрузки, которые возникают во время старта ракеты и при возвращении корабля на землю. Ну тот, кто послабее, может, и запищит, но в принципе, думаю, выдюжит. А вот работать в космосе недели и месяцы, уверен, не сможет.

Невесомость не просто этакая приятная забава, когда можно безо всякого труда плавать в воздухе или лежать на потолке. Невесомость отрицательно сказывается на здоровье человека, усложняет работу сердца, смягчает кости, изменяет обмен веществ. Взрослый организм, хорошо натренированный на земле и поддерживающий свой тонус за счет ежедневных специальных тренировок во время полета, может если не победить эти отрицательные явления, которые возникают в невесомости, то, во всяком случае, снизить их влияние. Справится ли с такой работой неокрепший детский организм? Справится, конечно, но до какого-то срока. И конечно, срок

этот будет короче, чем у взрослого человека.

И наконец, третье. У взрослого есть еще одно преимущество. И его, как ни учишь, сколько ни тренируйся, не приобретешь. Взрослый тем хорош, что он взрослый. У него сложившийся характер, опыт и то знание жизни, которое, увы, не преподается ни в школах, ни в институтах, потому что преподавать это знание может только сама жизнь.

Каждая профессия — и космонавтика здесь не исключение — требует личности. Дарования, способности могут проявиться очень рано. Но для труда нужна личность. Маленький Моцарт был вундеркиндом, невероятно одаренным ребенком, но великим композитором он стал, только став взрослым. Великих детей не бывает, бывают великие люди в детстве, а это не одно и то же. И космонавтика, повторяю, как и всякая другая профессия, помимо зрелости, умственной и физической, требует еще и человеческой зрелости.

Означает ли все, что я сказал, будто те ребята, которые мечтают о космонавтике, должны просто листать календари и ждать, когда они вырастут? Вовсе не означает!

Вот пришло в редакцию письмо от пионера Игоря Петелина. Он живет в селе Шалинском Манского района Красноярского края. Игорь пишет: «Моя мечта стать звездолетчиком, полететь в корабле к звездам и найти на одной из бесчисленных планет нашей галактики цивилизацию».

Замечательная мечта, достойная мужчины! И начать ее осуществлять можно и нужно немедленно, сегодня, сейчас! Начать с того, что по силам. Ведь и Циолковский и Королев, как и ты, Игорь, начинали с букваря. Первый и совершенно необхо-

димый этап осуществления твоей мечты — стать образованным и физически крепким человеком. Это та стартовая площадка, с которой взлетит твой звездолет. Значит, надо учиться, читать, думать, развивать в себе изобретательность, находчивость, волю. Значит, надо заниматься спортом, физкультурой, закалять себя. Значит, надо быть верным человеком, надежным другом. Дорога к звездам проходит прямо по твоей родной Профсоюзной улице, начало ее — у порога твоего дома № 9.

Наверняка найдутся люди, которые мне скажут:

— Хорошо вам советы давать: «учись», «читай», «изобретай». А он в селе живет, в самой сибирской глухомани...

Я много путешествую и должен сказать, что глухомань не так-то легко теперь отыскать. Телевидение, радио, газеты, журналы, книги могут победить любую глухомань. Но прежде всего ее должен победить сам Игорь, его воля, его желание. Можно жить в столице в окружении Дворцов пионеров и станций юных техников и остаться бескрылым человеком, а можно из самой глухой деревушки до звезд дотянуться. Как раз в вашем, Игорь, Красноярском крае, на берегу реки Илима стоит деревушка Зырянова, про которую говорили, что она «всего в двух месяцах ходьбы от железной дороги». В этой деревушке родился и вырос мальчик Миша, который превратился в выдающегося конструктора ракетно-космических систем, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премий СССР, академика Михаила Кузьмича Янгеля. Видишь, Игорь, какие у тебя земляки! Есть на кого равняться!

А еще в письме Игоря Петелина есть такие строки: «Вас я прошу честно и без утайки рас-

сказать мне о том, сколько процентов за то, что человек, которому 13 лет сейчас, в свою жизнь сможет полететь к звездам. Везде говорят, что завтра, то есть в недалеком будущем, звездолеты помчатся к звездам. Но мне в это не очень верится. Я написал честно и без утайки, потому что сейчас принято детям говорить так: «Вы еще полетите к звездам». А мне нужен точный и ясный научно-технический расчет, чтобы знать, есть ли под моей мечтой хоть малый научный фундамент».

Ишь ты, какой хитрый: расчет ему нужен, да еще ясный и точный! Сережа Королев в Одессе чертил свой первый планер как раз в тот год, когда собирались в Америке на Луну ракету послать. Кто бы тогда мог ясно и точно сказать, что именно он, этот упорный паренек, через 35 лет пошлет на Луну первую ракету? Вот и тебе хочу пожелать королёвского упорства. Тебе, если уж говорить «честно и без утайки», намного легче, чем Королеву: космонавтика стала общепризнанным проявлением человеческого прогресса и развивается темпами невиданными. Вот смотри, какой я тебе «научно-технический расчет» сделаю: Сергей Павлович Королев родился, когда за автомобилями толпы бегали и лошади от них шарахались в городах. И в то же время ты, Игорь Петелин, был его современником. Я так думаю: никто тебе сроков старта твоих звездолетов не назовет. Потому что и ты, и Гена Войтенко, и много-много других мальчишек когда-нибудь сами нам эти сроки назовете. А когда — от вас зависит. Хотелось бы, ребята, поскорее...



# КАК ОБЖИВАТЬ КОСМОС

Во Всесоюзном пионерском лагере «Артек» собрались юные техники страны — победители и призеры смотров, конкурсов, соревнований, выставок научно-технического творчества.

Школьники встречались с учеными, новаторами, производства, с изобретателями, участниками Всесоюзного слета юных техников в Алма-Ате, приняли участие в научной конференции.

Был объявлен конкурс на лучший фантастический проект и рассказ.

Ребятам предложили поразмыслить над тем, каким они представляют себе «Артек» в 3000 году, какой будет СЮТ в будущем, какими видятся им будущие космические корабли.

Через три дня состоялась защита проектов. Заседание проходило бурно. Едва успевал оратор закончить свой рассказ, как друзья-оппоненты задавали вопрос за вопросом: «А для кого нужен твой звездолет? Сколько членов экипажа может разместиться в нем? Почему слабо решена проблема защиты от метеоритов!...» Иногда авторы не могли ответить на них, и тогда кто-то из членов жюри брал слово...

Сегодня мы представляем научно-фантастические проекты артековцев, признанные самыми оригинальными. Комментирует их летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза В. В. ЛЕБЕДЕВ.

## ЧТО ТАКОЕ ОМК?

Семиклассник Гера Головин из Челябинска третий год занимается в конструкторском кружке СЮТ Челябинского машиностроительного завода. На первых порах собирал приемники, усилители. В конце прошлого учебного года Гера помог товарищам изготовить действующую модель металлургического стана. Ему, знакомому с радиоэлектроникой, было доверено создание системы автоматического управления всеми технологическими процессами. Стан работает как настоящий. В печах плавится металл, правда, не сталь, а олово. Валки катают из оловянных слябов длинную ленту. Нож режет ленту на заготовки. Знания, полученные в кружке, пригодились юному конструктору на конкурсе фантастических проектов. Слово Гере Головину.

— ОМК — это орбитальный металлургический комбинат будущего. Мне он представляется в виде нескольких огромных цилиндров — цехов, где совершается весь технологический цикл.

Сердце комбината — плавильная печь. Источник тепловой энергии — Солнце. Параболоид диаметром несколько километров концентрирует солнечные лучи на отражатель, откуда они сфокусированным жгутом подаются в плавильную печь. Тепловой по-



Выступает Гера Головин.

ток отраженного солнечного «зайчика» такой мощный, что плавятся даже самые тугоплавкие металлы. Чтобы жидкий металл не разлетелся в стороны, ведь выплавка производится в космическом вакууме и в условиях невесомости, жидкий металл подается в высокооборотную центрифугу. В зависимости от удельного веса металлы разделяются слоями — более тяжелые оттесняют легкие к центру вращения. Остается только направить жидкую продукцию в другие цехи, где из нее приготовят проволоку, уголки, балки, листы для строительства крупных орбитальных станций. Технологический процесс идет непрерывно и управляется ЭВМ. Сырьем служат метеоры, астероиды и кометы. Их доставляет группа космических буксировщиков.

#### **МНЕНИЕ ВАЛЕНТИНА ВИТАЛЬЕВИЧА ЛЕБЕДЕВА**

— Я внимательно ознакомился с проектом ОМК и скажу откровенно, он показался мне очень интересным. О таком ком-

бинате сейчас мечтаем не только мы, космонавты, но и специалисты многих других, причем чисто земных, профессий. Сверхчистый металл, с почти идеальной кристаллической решеткой, прочность, жаростойкость — вот далеко не полный перечень свойств металлов, выплавляемых в космосе. И такие металлы уже получены. Во время совместного полета «Союза» и «Аполлона» проводилась серия экспериментов по выплавке металлов, правда, доставленных с Земли. Как видите, это только начало. В своем проекте Гера шагнул сразу на несколько десятилетий вперед. И правильно сделал.

Юный конструктор предлагает выплавлять металл из крупных космических объектов, метеоров, болидов, комет. Для доставки их на ОМК он предусматривает группу буксировщиков. Уже сейчас ведутся исследования по созданию таких универсальных кораблей с длительным сроком службы. Их ближайшая цель — собирать орбитальные станции из элементов, доставляемых с Земли. По-видимому, мало чем изменятся они тогда, когда появятся настоящие ОМК. Возможно, радиус действия их будет несколько больше.

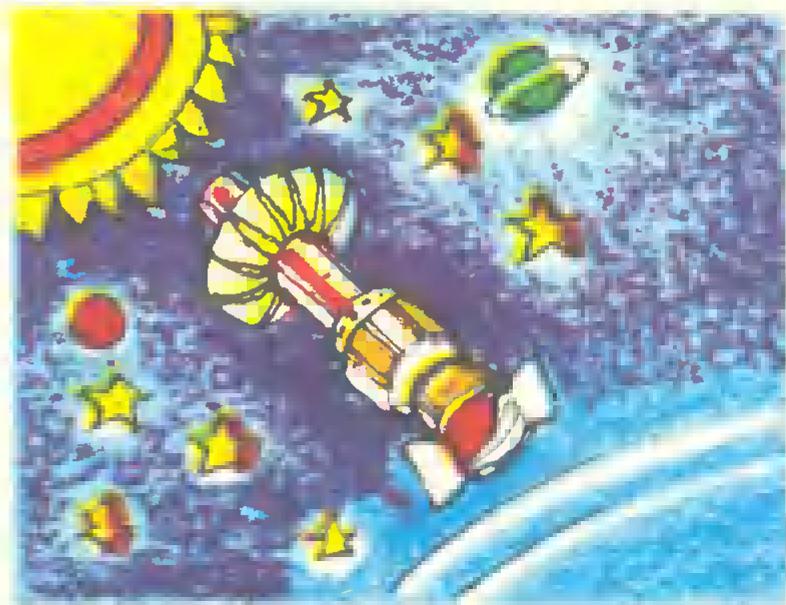
В той части проекта, где речь идет о фокусировании солнечных лучей, у меня возникли некоторые сомнения. Нет, я не отвергаю возможность использования даровой энергии. Но мне кажется, что будет очень трудно такую машину, как ОМК, ориентировать строго на одну точку, постоянно держать на прицеле Солнце. Решить эту проблему помогут мощные вспомогательные двигатели, установленные на «хвосте» ОМК. Существует и еще одна проблема, решить которую в будущем предстоит металлургам совместно с химиками. Если металлы образуют химический раствор, то разделить их центробежными силами вряд ли удастся. Здесь нужно какое-то иное решение.

### ВЗОРВАТЬ ЮПИТЕР!

Слово восьмикласснику Мише Костееву (Калужская область).

— По научным прогнозам химического топлива: угля, нефти, природного газа и горючих слан-

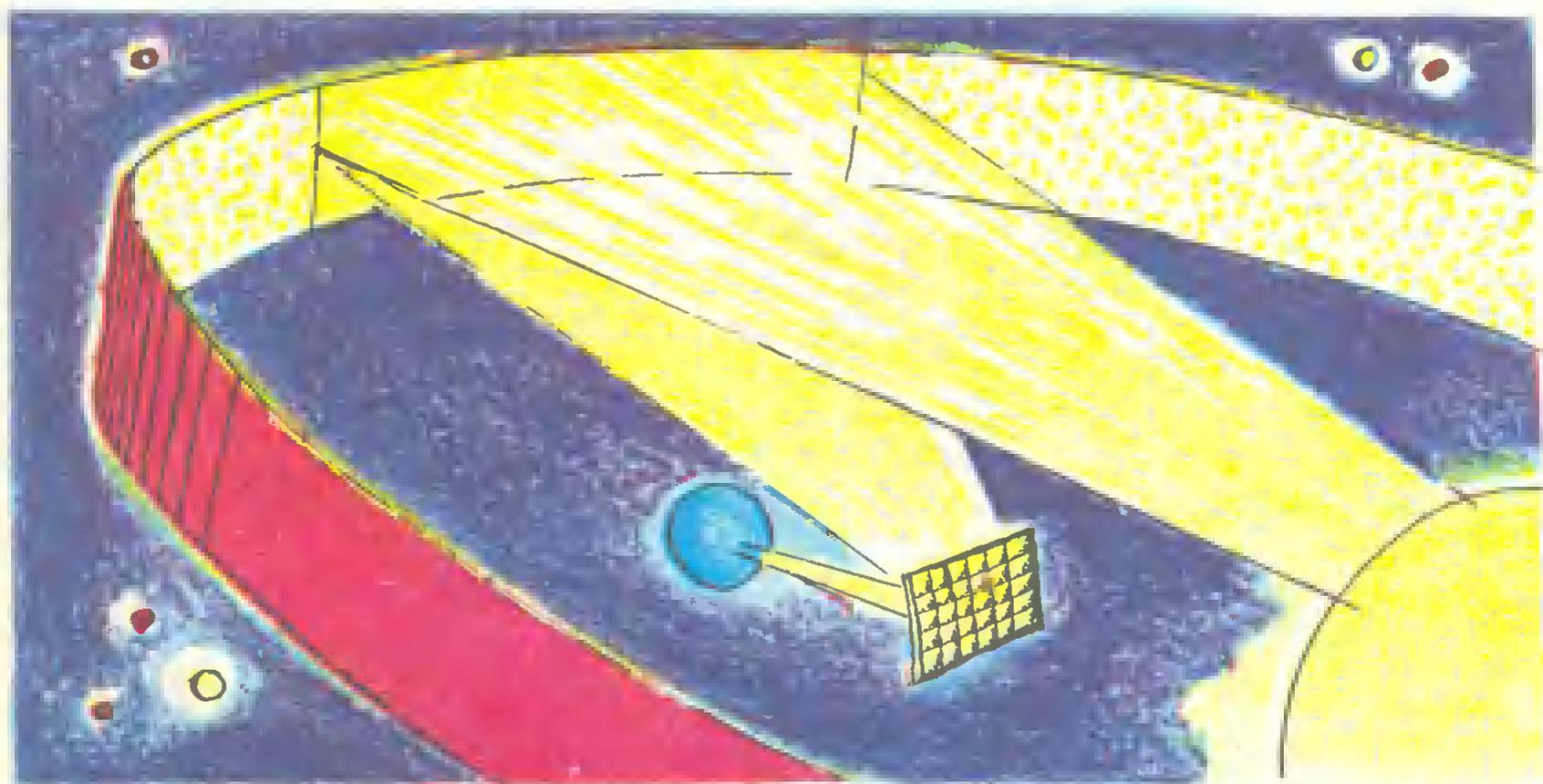
Проект Миши Костеева:  
«Взорвать Юпитер».



Проект ОМК.

цев — хватит землянам еще лет на двести. Сейчас ведутся интенсивные эксперименты по изучению управляемого термоядерного синтеза, но до создания действующих промышленных установок, по-видимому, еще далеко. Я предлагаю проект солнечной электростанции как наиболее надежной, а главное, абсолютно безвредной с точки зрения загрязнения окружающей среды.

Планету Юпитер, как мне кажется, непригодную для заселения, серией термоядерных взрывов необходимо раздробить на мелкие осколки. Из них вытягивается гигантский обруч с такими характеристиками: толщина



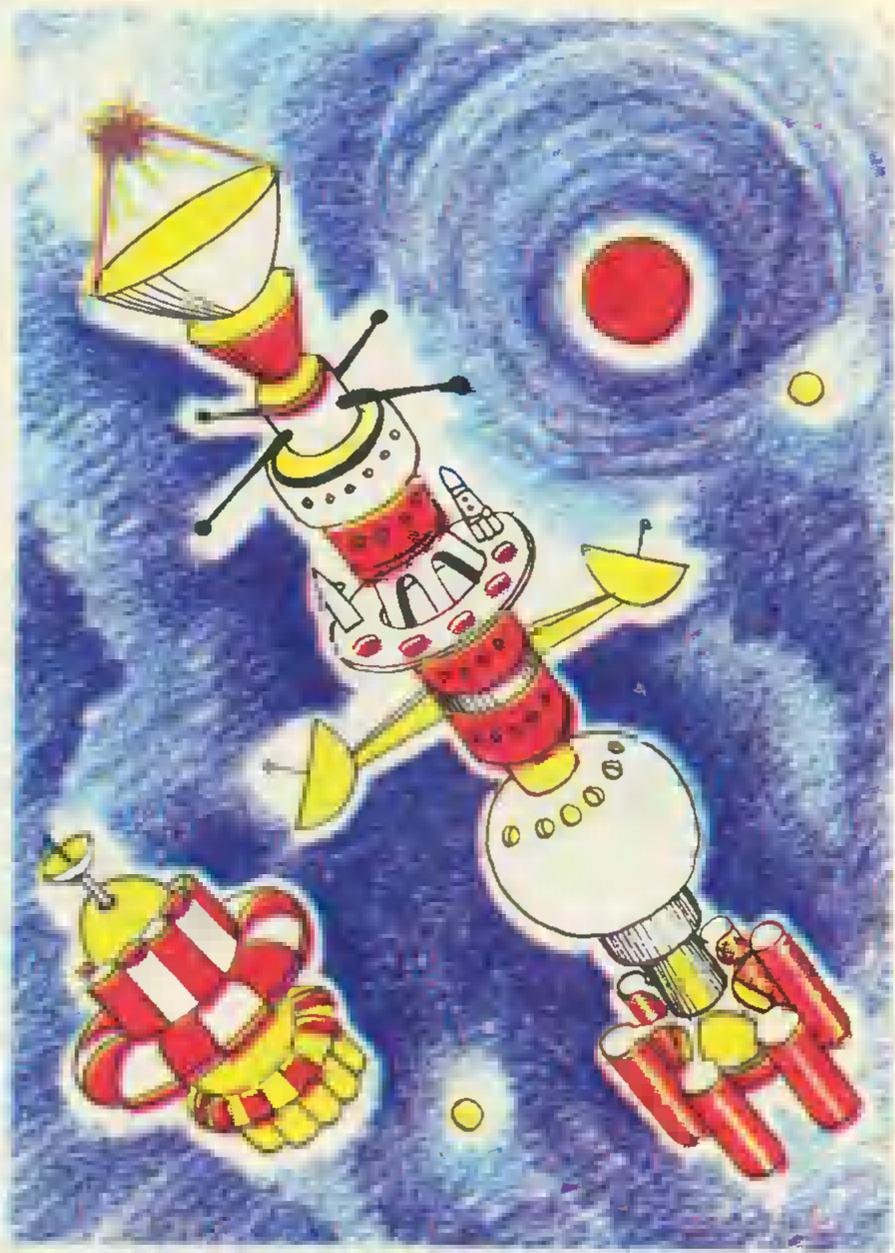
Проект Андрея Беляева.

стенки — несколько сантиметров, ширина — 5 земных диаметров. Обруч продолжает вращаться по орбите Юпитера, с тем чтобы никаких последствий столь грандиозное преобразование не вызвало на других планетах, и прежде всего на Земле... Изнутри обруч покрывается тончайшей зеркальной пленкой, которая будет отражать и концентрировать солнечные лучи на узкую площадку, находящуюся в непосредственной близости от нашей планеты. Здесь смонтирована приемопередающая антенна. Она преобразовывает отраженный обручем солнечный свет в электроэнергию, которая затем переводится в коротковолновое радиоизлучение. Узкий пучок радиоволн — это канал, передающий энергию с орбиты, направляется на приемную антенну на Земле. Радиоволны преобразовываются снова в электроэнергию, и она поступает в электросеть...

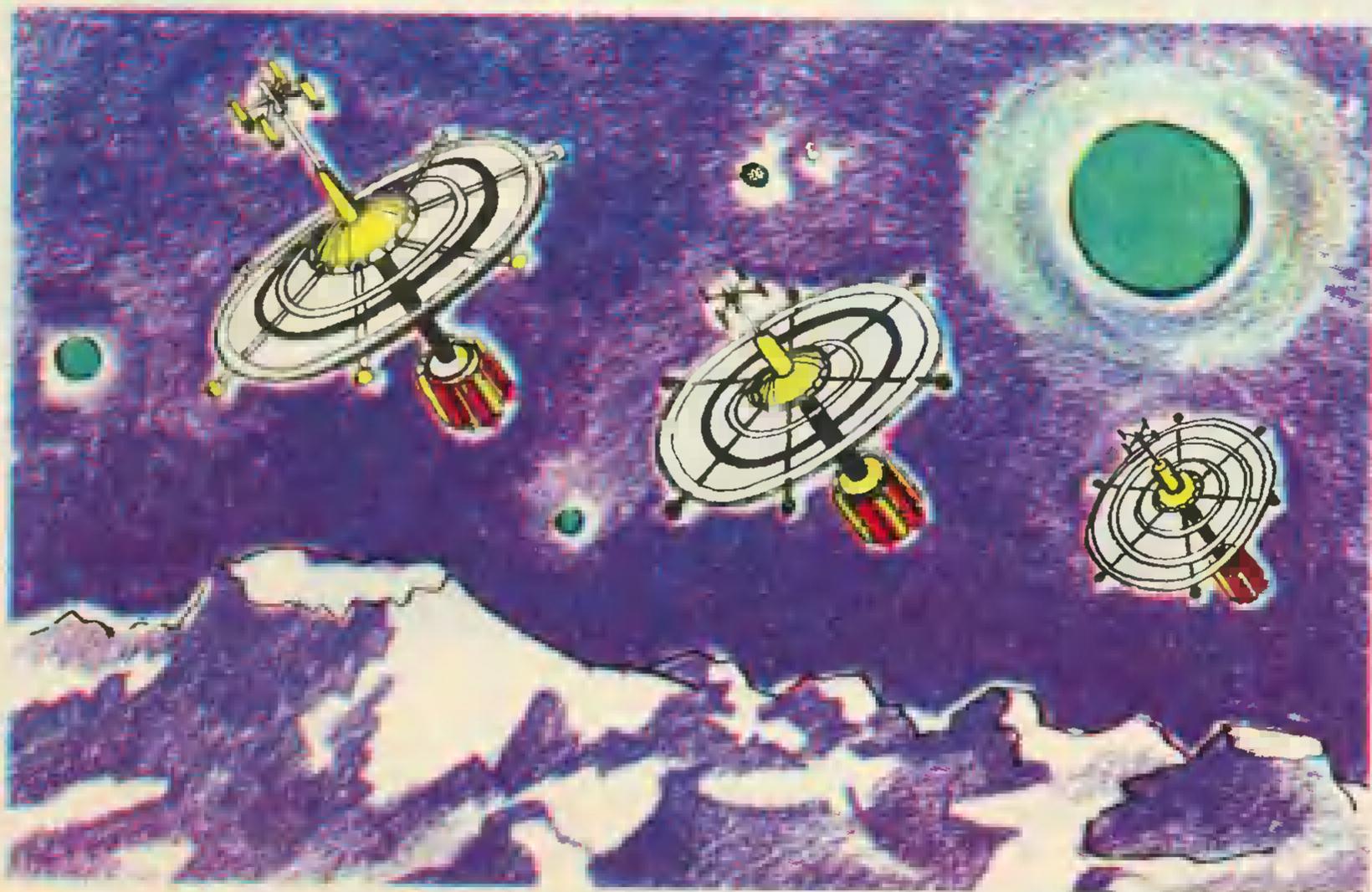
#### МНЕНИЕ ВАЛЕНТИНА ВИТАЛЬЕВИЧА ЛЕБЕДЕВА

— Проект Миши вряд ли назовешь реальным, особенно первую его часть. И вот почему.

«Ищу разумных» — проект Саши Федорова.



Юный фантаст, желая помочь человечеству избежать нехватки энергии в будущем, предлагает разрушить целую планету, используя ее как строительный материал. Нужно ли это делать? Мне кажется, что нет. Такая работа уже сама по себе потребует колоссальных затрат энергии, времени. Да и хватит ли запасов взрывчатых веществ на Земле, чтобы раздробить планету радиусом свыше 71 тысячи километров? Я затрудняюсь даже ответить.



Есть в проекте еще ряд недостатков. Ты, Миша, не учел и такой важный фактор: обруч станет мешать вести астрономические наблюдения, его необходимо будет облетать во время будущих полетов. Но отвергать проект полностью нельзя. Его нужно пересмотреть, сделать более доступным, реальным. Я, например, предлагаю такой вариант. Используя ОМК Геры Голвина, в космическом пространстве создаются энергетические спутники Земли. Каждый из них имеет площадь около 70 квадратных километров. Сфокусированный ими солнечный свет направляется на котел и нагревает в нем газ, который станет вращать турбину и генератор, вырабатывающий электроэнергию. Принципы преобразования электроэнергии в коротковолновые радиоволны, передачи волн на Землю можно заимствовать из проекта Миши.

Как считают многие ученые, уже к концу нынешнего столетия на ночном небе будут ярко сиять новые созвездия — энергетические спутники Земли. Это значит, что делать необходимые расчеты, чертежи, изготавливать оборудование, собирать элементы на орбите придется вот таким, как Миша Костеев.

### ЕЩЕ ДВА ПРОЕКТА

посвящены поиску внеземных цивилизаций. Восьмиклассник из Липецка Андрей Беляев считает, что во время длительных полетов на звездолетах может возникнуть аварийная ситуация и даже катастрофа. Чтобы при последующих полетах учесть ошибки членов экипажа или работы бортовых систем звездолета, Андрей предлагает

### ДУБЛЬ-КОРАБЛЬ

— Фотонный звездолет — очень сложное и громоздкое сооружение с экипажем из нескольких



Выступает Саша Федоров.

десятков астронавтов. В полете они должны рассчитывать только на себя, на надежную работу всех бортовых систем. Дело в том, что связи с Землей не будет, а на пути следования к далеким звездам могут случиться любые неожиданности. Я не отвергаю мысль даже о катастрофе. Как же тогда сообщить о причинах гибели звездолета на Землю, с тем чтобы при последующих полетах их избежать? Задав себе такой вопрос, я долго думал. Решение вопроса нашел в небольшом дублирующем корабле, который необходимо отправить вместе со звездолетом. Летит он параллельным курсом, но его двигательные установки не работают. Необходимое ускорение корабль получает от звездолета посредством магнитного «каната». Кроме собственной двигательной установки, на корабле установлена ЭВМ с огромной памятью. Она не будет производить математические вычисления. В ее функции входит оперативная запись и хранение таких параметров, как психологическое и физическое состояние каждого астронавта, работа каждой системы звездолета.

Конечно, мне бы не хотелось и на миг допустить, что звездолет потерпит аварию, погибнут люди. И все же предположим... Вот тогда-то дубль-корабль выполнит свою миссию.

Включатся двигатели. Они затормозят дубль-корабль, а затем направят к Земле. Как только будет израсходовано все горючее, заработает мощная радиолокационная станция. Запеленговав ее работу, космические буксировщики доставят корабль на ближайшую орбитальную станцию, где по записанной на ЭВМ информации будут вскрыты причины катастрофы.

### **МНЕНИЕ ВАЛЕНТИНА ВИТАЛЬЕВИЧА ЛЕБЕДЕВА**

— Я поддерживаю проект Андрея Беляева полностью. В таком деле, как освоение космоса, необходимо учитывать все, даже возможность катастрофы. Астронавты, участвующие в последующих полетах, должны знать, что их ожидает, и быть готовыми к любым неожиданностям.

В принципе работа дубль-корабля напоминает усовершенствованный «черный ящик», регистрационное устройство, применяемое на стадии исследовательских и испытательных полетов новых самолетов. В нем накапливается информация о скорости полета, высоте, курсе, вибрации, ритме и тяге двигателей, а также характеристики работы пилота. Все эти данные поступают от многочисленных датчиков, установленных на бортовой аппаратуре, и от экипажа. В последних конструкциях «черных ящиков» предусмотрены небольшие радиомаяки с собственным источником питания. В течение месяца маяк сможет подавать пеленг в радиусе шести километров.

Дубль-корабль — качественно иное решение «черного ящика».

Думаю, что в полетах будущего без таких вот вспомогательных кораблей не обойтись.

\* \* \*

Оказывается, что есть другое предложение на поиск разумной жизни в пределах нашей Галактики. В отличие от Андрея Беляева его одноклассник Саша Федоров из Пскова разработал свой проект, который назвал

### **«ИЩУ РАЗУМНЫХ»**

— Мне кажется, что говорить о широком поиске разумных цивилизаций на других планетах с помощью звездолетов с астронавтами на борту преждевременно. Вначале необходимо точно знать, на какой планете конкретно можно встретить разумную жизнь и только после этого посылать звездолеты с астронавтами. Мой проект сводится к тому, чтобы часть ближайших планет, где условия близки к нашим, земным, посетили звездолеты-автоматы. В конструктивном плане они будут намного проще, ведь на них не потребуются устанавливаться многие системы, работающие исключительно на человека. Звездолеты-автоматы возвращать на Землю не нужно.

Расскажу, как они будут работать. К одной планете посылаются несколько автоматов. На поверхность они не будут спускаться, а останутся навечно ее спутниками. Через равные промежутки времени, скажем, раз в полгода или год, все спутники синхронно излучают мощный радиосигнал, в котором содержится подробная информация о планете Земля, о ее жителях, состоянии развития науки и техники. Если данная планета заселена жителями с точно таким же уровнем развития, как мы, они все поймут и, по крайней мере, будут точно знать, где находится наша планета. А если там ци-

визация опередила нашу на несколько порядков, то им легче отправиться к нам для установления контактов. Звездолеты-автоматы смогут работать на орбите в течение тысячелетий. Это тоже необходимо. Если инопланетяне отстают в развитии, то через какое-то время они опять-таки поймут смысл наших сигналов. Энергию, необходимую для питания бортовых радиостанций, автоматы будут получать с помощью полупроводниковых преобразователей, так же как на современных орбитальных станциях, летающих по орбите вокруг Земли.

### МНЕНИЕ ВАЛЕНТИНА ВИТАЛЬЕВИЧА ЛЕБЕДЕВА

— Уже сейчас освоение космоса ставит в порядок дня два вопроса: возможность посещения космонавтами инопланетных цивилизаций и возможность установления с ними межзвездной радиосвязи. Чтобы разобраться, какой из этих вопросов будет решен раньше, давайте немного порассуждаем. Известный астроном О. Струве считает, что в нашей Галактике не менее 50 миллиардов планет, среди которых похожих на Землю до миллиона. По подсчетам американских астрономов, при средней продолжительности жизни цивилизации в 2,5 миллиарда лет и среднем возрасте планет в три раза большем, земляне могут превзойти в развитии приблизительно 50 тысяч цивилизаций, но уступить 950 тысячам другим. И все же обнаружить разумную жизнь невероятно трудно. По мнению многих ученых, в сфере радиусом 160 световых лет есть всего десять звезд с семействами планет, аналогичных нашему Солнцу.

Нет сомнения в том, что Саша Федоров прав. Вначале нужно попытаться найти среди десяти звезд хотя бы одну, в чьей планетной системе уровень разви-

тия выше нашего. И для этого очень полезными окажутся звездолеты-автоматы. По информации, заложенной в радиоизлучении, инопланетяне точно определят, в какой части Галактики находится наше Солнце, и тогда, быть может, наши радиоастрономы уловят сигналы их позывных...

Вы познакомились с четырьмя наиболее интересными фантастическими проектами, отмеченными Почетными дипломами «Юта» и «Артека». В заключение напоминаем, что в № 12 за прошлый год был объявлен конкурс «Ко всем, кто верит в мечту». Мы еще не подводили итоги. Ждем ваших идей.

Материалы со II Всесоюзного слета юных техников в «Артеке» подготовили В. Заверотов, В. Федоров и художник В. Родин.



# «САЛЮТ-5»

## В КОСМОСЕ И НА ЗЕМЛЕ

Расскажите, пожалуйста, как устроена система управления космической станции «Салют-5»?

Для чего нужен «земной брат» космической станции?

В. Быков, г. Свердловск

Н. Михеев, г. Тольятти

На эти письма отвечает инженер И. ВАСИЛЬЕВ

### ПОЧТИ «ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ»

На космической станции «Салют-5» успешно работает электромеханическая система стабилизации. Благодаря этой системе космическая станция может менять свою ориентацию и сохранять ее неизменной по отношению к какому-либо небесному телу, например, Земле, Луне, Солнцу, звезде или по отношению к другому космическому кораблю. Так было, например, когда происходила стыковка корабля «Союз-24» и станции «Салют-5».

Исполнительными органами в системе стабилизации могут быть ракетные двигатели, работающие на жидком топливе, или струйные сопла, работающие на сжатом газе. И в том и в другом случае на космической станции длительного существования необходимы запасы топлива. Электромеханическая система научной орбитальной станции «Салют-5» позволила во много раз сократить расход топлива.

В основе принципа работы этой системы стабилизации заложено вращение инерционной массы-маховика. Когда двигатель вращает массивный маховик, расположенный на станции, по закону сохранения момента количества движения станция должна вращаться в противоположную сторону. Разумеется, станция будет вращаться с меньшей угловой скоростью, чем маховик, так как масса маховика намного меньше массы станции. Принцип, заложенный в электромеханическую систему стабилизации, вы, ребята, можете проверить сами. Для этого возьмите электромоторчик, работающий от батарейки карманного фонаря, подвесьте его на нитке длиной сантиметров 30 таким образом, чтобы нить совпала с линией, проходящей через ось якоря этого двигателя. К контактам электромоторчика присоедините тонкие изолирован-

ные провода толщиной около 0,1 мм и длиной 20—30 см. Включая электромоторчик, замечаете, что корпус его (статор) начинает вращаться в противоположную вращению якоря сторону. Теперь представьте себе, что статор жестко соединен с конструкцией станции, а якорь является маховиком. Предположим, станция, а вместе с ней и статор начали вращаться в полете, например, вокруг продольной оси по часовой стрелке. Тогда, включая электромотор с вращением ротора-маховика по часовой стрелке, мы заставляем статор-станцию вращаться против часовой и возвращаем ее в первоначальное положение. Для стабилизации станции по трем осям необходимо иметь три маховика. Создатели станции «Салют-5» сделали остроумное устройство, исполнительным органом которого служит безопорный сферический ротор-маховик (попросту шар), выполняющий роль трех маховиков одновременно. Учитывая большую массу комплекса «Салют-5» — «Союз-24», для большей эффективности разработчики станции установили в электромеханическую систему стабилизации маховик в виде металлического шара диаметром около 60 см и весом почти 100 кг. При помощи магнитного поля, создаваемого системой электромагнитного подвеса, этот металлический шар удерживается в безопорном состоянии в центре корпуса статора трех бесколлекторных электродвигателей.

Необходимо отметить, что маховик можно разогнать только до определенной скорости, которая ограничивается возможностями привода и механической прочностью самого маховика. Три бесколлекторных электродвигателя раскручивают сферический ротор по часовой или против часовой стрелки относительно трех взаимно перпендикулярных осей. Так поддерживается строгая трех-

осная стабилизация станции, защищая ее от влияния возмущающих воздействий аэродинамических сил, давления солнечных лучей, аномалий гравитации. В этом безопорном подвесе маховика нет износа на трение, поэтому гарантируется большой срок службы всей системы. Маховик приводится во вращение электроэнергией, а она с помощью солнечных батарей, размещенных на станции «Салют-5», получается от нашего щедрого светила Солнца. Вот еще одна важная сторона этого инженерного решения — экономическая. Солнечная энергия для станции даровая, поэтому электромеханическую систему космической станции «Салют-5» можно рассматривать как «вечный двигатель».

### ИДЕТ РЕПЕТИЦИЯ

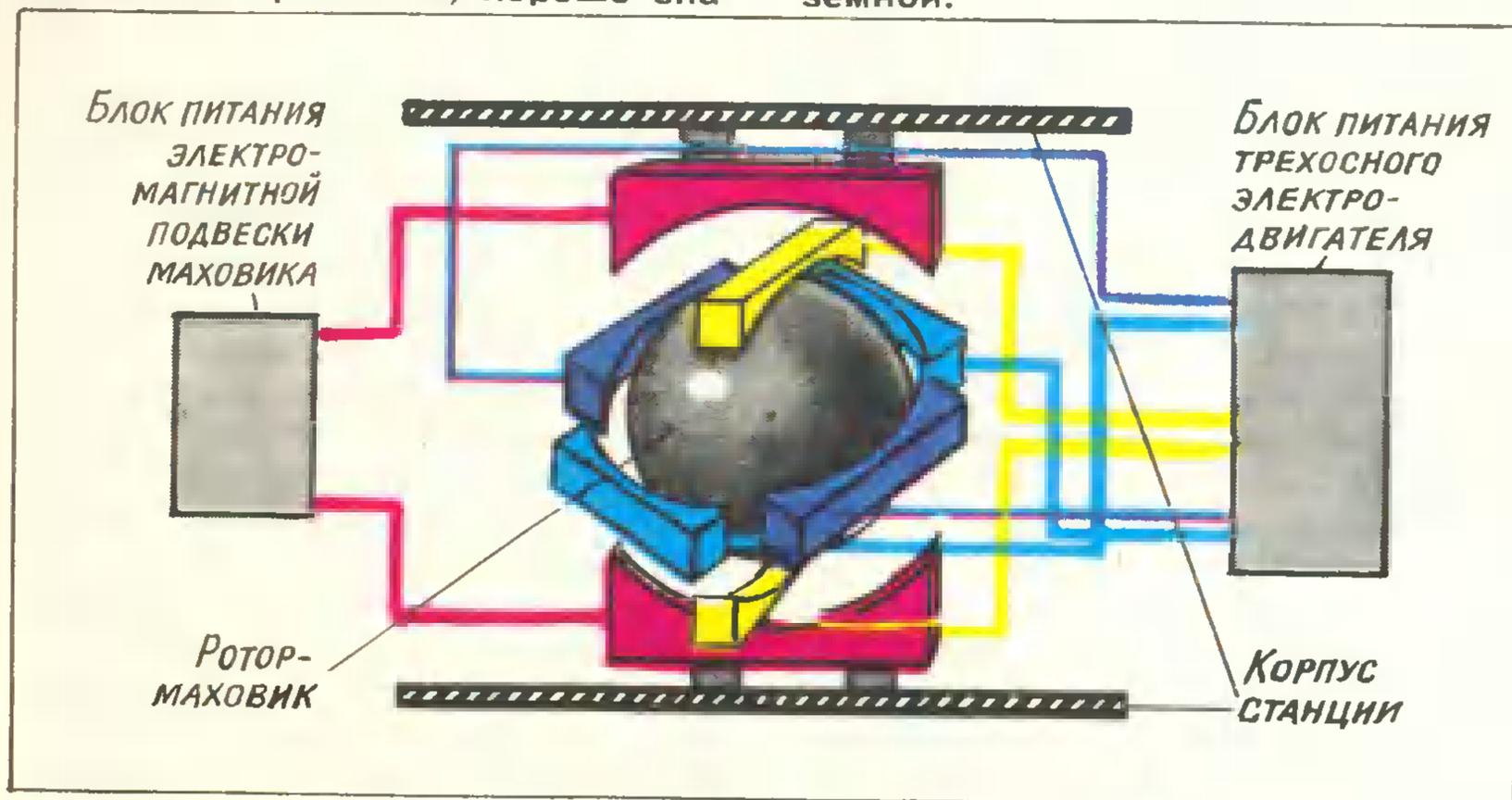
Работа в космосе сопряжена со многими трудностями, одна из них — невесомость. Космонавты должны умело закрепиться сами и закрепить приборы и инструменты, с которыми они работают. Иначе все будет уплывать от малейшего толчка, даже от дыхания космонавта. Закрепиться нужно самым удобным способом. Чтобы добиться этого с одной попытки, все операции необходимо заранее отработать на Земле. Для этого создатели станции «Салют-5» сделали точную ее копию, ее земной аналог: такого же размера, с теми же приборами и системами. Так же, как на «Салюте-5», здесь работают командир и бортмеханик. Только не в одну смену, как космонавты, а посменно. Поэтому их несколько человек. Кто эти люди? Это испытатели — специалисты, хорошо зна-

ющие станцию «Салют-5», сами принимавшие участие в ее создании. Аналог станции находится в рабочем помещении предприятия-разработчика станции «Салют-5».

На земном аналоге отрабатываются не только отдельные операции, которые будут проводиться на борту станции в космосе, но и дублируются все операции, выполняемые экипажем в космосе. Здесь заранее «проигрывают» каждую суточную программу предстоящих работ на станции «Салют-5». Строго проверяют аппаратуру станции. Так создается возможность судить о положении на борту не только по сообщениям многочисленных приборов, но и визуальное в обстановке, максимально приближенной к космической. На «земном брате» станции «Салют-5» нет только невесомости, да и вся станция никуда не летит, а остальное все как в настоящем полете. Конечно, земной экипаж входит в земную станцию по обыкновенной лестнице. Когда будете в павильоне «Космос» на ВДНХ, вы сможете увидеть космическую станцию, очень похожую на ее земной аналог.

По результатам работы земного экипажа вырабатывается оптимальная программа работ в космосе и через Центр управления полетом направляется экипажу орбитальной станции «Салют-5». Так, например, космический экипаж В. Горбатко и Ю. Глазков, получив подробную инструкцию, проводил профилактические работы с одной из вычислительных бортовых машин и с другими системами станции.

Вот так успешной работе экипажа на орбите помогает экипаж земной.



---

**Шестое десятилетие  
Октября:  
рассказ  
о социалистической  
интеграции**

---

## **ЧЕМ ВЫГОДНО ВЗАИМОВЫГОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО?**

На вопрос нашего корреспондента О. Милюкова отвечают руководители промышленности ЧССР и СССР: И. Гавел, И. Доллежал, Я. Маршичек, В. Тврдик и Б. Костанянц (на фото — слева направо).



### **Граница**

...Поезд Москва — Прага пересекал границу СССР и Чехословакии ночью. Яркие прожекторы пограничных станций: советской — Чоп — и чехословацкой — Чиерна-над-Тисой — выхватывали из тьмы пути, забитые товарными поездами. На платформах — советские комбайны, чехословацкие трамваи, ящики с адресами советских внешнеторговых объединений, свеклоуборочные комбайны тернопольского завода, машины для уборки свеклы, сделанные в ЧССР, советские «Жигули», «Москвичи», «Волги»... Увидев эти пограничные станции даже из окна вагона, можно было легко понять, что означает один из основных терминов внешней торговли — товарообмен. Но что же тут необычного? В любом порту мира можно увидеть грузы разных стран. Там тоже обмен товарами. Америка, Англия продают станки, покупают кофе, каучук... В чем разница? Почему отношения между социалистическими странами мы назы-

ваем небывалыми, новым типом взаимоотношений между странами?

**Стоит ли делать, то, что самим не нужно?**

...Йичин — небольшой город километрах в ста от Праги. Завод сельскохозяйственных машин «Агрострой» сделал его известным далеко за пределами страны.

Одно из зданий завода превращено в своеобразный музей выпускаемой продукции: маленькие, в треть человеческого роста, тракторы, газонные косилки, несколько типов свеклоуборочных машин — основной продукции завода. Выпускает завод в год тысячи машин.

— Зачем Чехословакии такая уйма этой техники? — спросил я начальника экспортного отдела завода Иозефа Гавела. — Ведь ЧССР — не так уж велика.

— Вы правы, — ответил он. — Нам не нужно столько ни свеклоуборочных машин, ни косилок.

Большую часть нашей продукции мы продаем СССР. Наши свеклоуборочные машины хорошо известны у вас в Прибалтике, многие колхозы Латвии и Литвы убирают свеклу чехословацкой техникой...

Недалеко от Йичина, в селе Улибице, мы встретились с начальником отделения растение-

развернуться. Поэтому-то по соглашению, заключенному между нашими странами, выпускаем так называемые узкозахватные машины. А СССР делает широкозахватные, которых нужно не в пример больше. Делает и для себя, и для социалистических стран, в том числе и для ЧССР. Работа на экспорт для СССР по-



водства Владиславом Вагенкнехтом. Он водил меня по двору машинно-тракторной станции, рассказывал о машинах, которые у них работают. С особенной гордостью показал новенькую свеклоуборочную машину.

— Мы на нее очень надеемся. Я видел, как она работает, — высший класс! В дождь проходит там, где буксуют даже тракторы.

Я посмотрел на марку машины — это был советский свеклоуборочный комбайн КС-6 производства Тернопольского завода.

Итак, чехословацкий завод в Йичине делает свеклоуборочную технику для СССР, а советский в Тернополе — для ЧССР. Я не мог не удивиться — почему? Этот вопрос я и задал И. Гавелу.

— Завод «Агрострой», — ответил он, — изготавливает двух- и трехрядные свеклоуборочные машины. Они нужны далеко не всюду. К условиям Прибалтики они подошли потому, что там поля небольшие, земля засорена камнями. Шестирядным комбайнам, которые делает завод в Тернополе, на таких полях не

зволила и у нас организовать крупносерийное производство. Мы создали специальное конструкторское бюро, углубленно изучающее свеклоуборочную технику, оснастили завод специальным оборудованием. Если бы мы делали машины только для внутреннего рынка, их выпуск сократился бы как минимум вдвое, пришлось бы делать другие модели, держать штат конструкторов, часто переналаживать станки...

Утром следующего дня меня принял заместитель генерального директора «Теслы» Иозеф Доллежал. Фирма «Тесла» хорошо известна в мире. Здесь делают радиопередатчики, телефонные станции, приемники, радиолокаторы, электронные микроскопы.

— Значительное количество своих товаров, — сказал Доллежал, — мы делаем для Советского Союза. В эту пятилетку, например, продадим СССР телефонные станции на миллион 250 тысяч номеров, 100 телевизионных и 100 радиовещательных передатчиков. А всего намеча-

ем выпустить для Советского Союза продукции ни много ни мало на 510 миллионов рублей...

В тот же день у меня была намечена встреча с начальником управления федерального Министерства связи ЧССР Ярославом Маршичком. Он назначил мне свидание в самом конце рабочего дня.

— Раньше не могу, — сказал Маршичек, — занят, подписываю контракт на покупку в СССР четырех радиопередатчиков типа «Вьюга».

Я вновь удивился. Только что заместитель генерального директора «Теслы» рассказал, что Чехословакия поставляет в Советский Союз так много радиопередатчиков — и вдруг мне говорят, что передатчики будут покупать в СССР! Но я помнил разговор на заводе «Агрострой» и поэтому спросил у Маршичка:

— Разные ли это передатчики?

— Конечно, — ответил он. — Радиопередатчики «Вьюга» мы купили в СССР потому, что подобные у нас не выпускаются. А не выпускаются они потому, что нужно-то нам их всего несколько штук. Не создавать же ради этого собственное произ-

водство! А вот передатчики, которые мы делаем для СССР, — сравнительно невелики по мощности. Это в основном аппараты для местных радиостанций или телестудий небольших городов. Одной стране сейчас не под силу выпускать всю нужную ей технику. Проще, выгоднее купить ее. Мы, например, купили в Советском Союзе целую станцию космической связи. Советский Союз совершенствует ее с момента запуска первого искусственного спутника. Зачем же нам-то начинать всю работу с нуля?..

### Страна-специалист

То, о чем мы говорили, называется специализацией производства. Это основной «кит», на котором держится социалистическая экономическая интеграция стран-членов СЭВ. Специализация как таковая совсем не нова. Она стара как мир. Вспомните Крылова: «Беда, коль пироги начнет печи сапожник, а сапоги тачать пирожник». Почему беда? Только потому, что сапожник неспециалист по пирогам, а пирожник — по сапогам. Слова «специалист» и «специализация» даже корни имеют одинаковые. Специализироваться — значит делать что-



нибудь одно, стать специалистом в этой области. Автомобильный завод специализируется на выпуске автомобилей, авиационный — самолетов... Но мы ведем речь о другой специализации — в масштабе промышленности целых стран. Вообще-то и это не новость. Много лет назад крупные империалистические державы «специализировали» страны Африки и Латинской Америки на выпуске определенной продукции — кофе, бананов, ананасов. Заметьте, речь всегда шла или о продовольственной культуре, или о сырье: каучуке, медной руде, алмазах. О взаимовыгодности такого «сотрудничества» говорить не приходилось. Страна, специализирующаяся на производстве сырья, становилась сырьевым придатком, попадала в полную зависимость от стран-покупателей. Они диктовали ей цены, диктовали политику. Страна оставалась в ряду слаборазвитых.

Другое дело специализация в социалистических странах. Здесь каждая страна наращивает свой промышленный потенциал, развивается, накапливает опыт. И для Чехословакии она очень важна. Председатель Госплана ЧССР Вацлав Гула, например, говорит: «Экономическое сотрудни-

чество с Советским Союзом является для ЧССР одной из основных предпосылок пропорционального и непрерывного развития экономики».

По соглашениям, подписанным министерствами наших стран, СССР и ЧССР специализированы на выпуске строго определенных машин. Советский Союз, например, не выпускает машин для уборки хмеля — это специальность чехословацкого завода «Агрострой» в городе Простейов. Заводы ЧССР делают для нас микротракторы, камышекосилки. «Тесла» выпускает телефонные станции, аэродромные радиолокаторы, многие приборы. Во многих городах Советского Союза люди ездят на чехословацких трамваях. Наши поезда водят электровозы из ЧССР.

Для Советского Союза это очень выгодно. Знаете, сколько нам нужно, например, комбайнов для уборки хмеля? Всего несколько сотен штук. Двухрядных свеклоуборочных машин нужно несколько тысяч. По нашим масштабам — это ничтожно мало. У нас, например, «Ростсельмаш» делает 55 тысяч комбайнов в год. А чем больше, тем дешевле. Поэтому можно объехать все заводы Чехословакии, но ни на одном не увидеть зерноубо-

В ЧССР успешно работает советская техника, в СССР — чехословацкая. На снимках: космическая станция «Прага», построенная советскими инженерами, хмелеуборочные комбайны и свеклосеялки чехословацкого производства в Советском Союзе.



рочного комбайна, гусеничного трактора, бульдозера. ЧССР попросту не делает подобных машин. Она покупает их в СССР и других социалистических странах.

### **Стоит ли изобретать то, что самим не нужно!**

В городе Колин, что недалеко от Праги, мы разговаривали с главным конструктором одного из заводов объединения «Тесла» — Владиславом Тврдиком. Он рассказывал о том, как вместе с инженерами рижского завода «ВЭФ» они создавали автоматическую междугородную телефонную станцию.

— Знаете, — сказал Тврдик, — если бы мы делали ее одни, то времени на разработку ушло бы вдвое больше. И пришлось бы в штат конструкторского бюро брать вдвое больше инженеров. Сотрудничество с советскими коллегами очень помогло нам.

— А что это за телефонная станция? — спросил я. — Много таких нужно Чехословакии?

— Ни одной.

Ответ меня удивил. Зачем же тогда разрабатывать?

— Новая станция, — ответил Тврдик, — войдет в Единую автоматизированную систему связи в СССР.

— И вы ее создавали только для нас? Выгодно ли это заводу?

— Конечно. Телефонные станции — это наша основная специальность. Опыт большой, знания у наших инженеров достаточные. Наш завод не только разрабатывал, он будет и делать те узлы станции, которые конструировал. Причем делать крупными сериями. А это прямая выгода.

Специализация научных исследований — еще одна грань нашего сотрудничества. Когда я вернулся в Москву, я спросил у заместителя начальника главного управления Министерства про-

мышленности средств связи Б. А. Костанянца: выгодно ли нам использовать опыт чехословацких ученых и инженеров?

— Безусловно, — ответил он. — Это избавляет нас от труда по разработке, экономит немало средств. Особенно важно, что чехословацкие заводы будут и делать оборудование для нас. Мы таким образом как бы расширяем собственное производство. И при этом нам не придется строить новые заводы.

### **Ум — хорошо, десять — в десять раз лучше**

Как видим, одним выгодно изобретать то, что самим не нужно, другим, наоборот, только то, что нужно самим. Сложный вопрос. Да, не так просты и проблемы специализации промышленности: как определить — кому что делать, сколько делать? Где же обсуждают и решают эти проблемы?

В СЭВ. Здесь ищут решение, которое удовлетворит все стороны. Десятки комиссий, сотни ученых выбирают из множества вариантов один, самый лучший, самый выгодный. И в Праге и в Москве я разговаривал со многими руководителями промышленности. Слово «выгодно» звучало во всех этих разговорах. Но на меня большее впечатление произвело другое — то, что все специалисты старались найти выгоду не только для своей страны, но и для партнера. «Это выгодно Советскому Союзу», — говорили мне в ЧССР. «От этого выиграет чехословацкая экономика», — подчеркивали советские специалисты. Поэтому-то мы с полным правом и говорим, что социалистическая экономическая интеграция — новый, невиданный еще в истории путь развития взаимоотношений между странами.



Клуб ведут ученые, преподаватели, аспиранты и студенты Московского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени химико-технологического института имени Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА при участии Всесоюзного химического общества имени Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. Председатель клуба — доктор химических наук профессор С. И. Дракин.

## ИСТОЧНИК БЕСКОНЕЧНОГО МНОГООБРАЗИЯ

Если попросить вас, ребята, назвать какие-нибудь изделия из резины, то вряд ли этот вопрос вызовет затруднения. Ластик, мяч, кеды, велосипедные шины, ласты и много других очень нужных вещей повседневного обихода сделаны из этого прочного эластичного материала. В самолете Ту-144, детище алюминия и жаростойких сталей, насчитывается около 30 тысяч различных деталей из резины. В списке наиболее распространенных в машиностроении материалов резина идет следом за чугуном и сталью. Она вытеснила с третьего места крылатый алюминий, как только мировое производство каучука достигло 10 млн. т в год.

Резину иногда сравнивают со сталью, и для этого есть основания. Ведь сталь представляет собой сплав на основе железа. Резину можно уподобить химическому сплаву на основе каучука. Но железо по природе своей обладает постоянными свойствами, а лишь в нашей стране выпускается около 80 видов синтетического каучука. Нетрудно представить себе, какой богатый спектр свойств придают они готовым изделиям. Резина, изготовленная из каучука казанского за-

вода, сохраняет свою эластичность при 100-градусном морозе и 300 градусах жары. Есть сорта резины, которые не боятся бензина, масла, ультрафиолетовых излучений.

Любопытно, что современное развитие резиновой промышленности предвидел выдающийся советский ученый, изобретатель способа получения синтетического каучука академик Сергей Васильевич Лебедев. Еще в 1932 году, когда был только пущен первый в стране завод синтетического каучука, он говорил: «Растительные каучуки, независимо от того, из какого каучуконоса они получены, по существу, представляют один и тот же изопреновый каучук. Поэтому, будучи носителями определенной шкалы свойств, они не могут дать резиновой промышленности широкого разнообразия. Синтез каучука — источник бесконечного многообразия».

Очередной выпуск клуба посвящен резине — давно известному, но не стареющему материалу. На этих страницах вы, ребята, узнаете о работах ученых и инженеров Научно-исследовательского института резиновой промышленности.

# ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ

Обычная стеклянная колба может заменить мощную и сложную машину — в этом преимущество новой технологии приготовления резиновой смеси.



«Резина представляет собой настолько сложное и непонятное вещество, что даже господь бог ничего о ней не знает». Так в шутку высказался выдающийся немецкий ученый Александр Гумбольдт еще в 40-х годах прошлого века, когда вулканизация, благодаря которой каучук превращается в резину, была только открыта. Но вот что парадоксально. Прошло целое столетие, ученые сумели разработать десятки разновидностей искусственного каучука, изделия из резины широко проникли в науку, технику, быт, а механизм вулканизации все еще оставался тайной за семью печатями. Лишь в последние 30—40 лет этот таинственный процесс, с которого начинается история современных полимеров, стал понемногу проясняться.

Со временем, казалось бы, давно известная резина приобретала все новые и новые свойства. И вот недавно сотрудники Научно-исследовательского института резиновой промышленности — доктора химических наук А. Донцов, А. Кузьминский и кандидат химических наук Л. Любчанская в содружестве с ленинградскими учеными из Всесоюзного научно-исследовательского института синтетического каучука открыли в этой старой области химии такое, что можно поставить в один ряд с самым появлением резины.

— Вам, пожалуй, надо побывать на опытном заводе и увидеть все своими глазами, — сказал один из руководителей работы, Анатолий Андреевич Донцов, и, обращаясь к Лии Израилевне Любчанской, добавил: — Может быть, вы проведете нашего гостя по цехам?

Спустя две минуты мы входили в цех. Хотя раньше мне не доводилось бывать на резиновых заводах, я почему-то представлял себе, что в цехах обязательно должны стоять огромные чаны, в которых, подобно тесту, готовится резиновая смесь. Спра-

ва у стены я заметил стойку с ячейками, из них торчали синие, коричневые и желтоватые бруски, как потом выяснилось, каучука. Всю середину цеха занимали массивные машины, сверкавшие блестящими металлическими цилиндрами-валками. Рабочие столы у станков были сплошь заставлены железными противнями, заполненными кусками каучука, пакетами и бумажными стаканчиками с какими-то порошками.

— По рецептам химиков здесь изготавливают экспериментальные сорта резины, — пояснила Лия Израилевна. — На каждом противне свой, особый состав, так сказать, резина в разобранном виде. Обратите внимание, сколько веществ разложено на противнях — больше десятка. Превратить их в какое-либо изделие на первый взгляд не представляет труда. Нужно все тщательно перемешать, заполнить получившейся массой форму и отправить в вулканизационную камеру. Там при температуре около 150 градусов протекают химические реакции, благодаря которым разнообразные вещества превращаются в прочный эластичный материал.

Меня заинтересовало, как же порошок перемешивают с твердым и пружинистым каучуком. «Наверное, каучук разрезают на очень мелкие кусочки», — мелькнула мысль. Но когда мы подошли к одной из машин поближе, то я увидел, что ошибся. Рабочий взял из противня кусок каучука и пропустил его между нагретыми и вращающимися навстречу друг другу валками, брусок принял форму листа. Затем он высыпал на лист содержимое одного пакета, свернул лист, словно блинчик с мясом, и снова пропустил через вальцы. Пока мы стояли у станка, эта операция все повторялась и повторялась.

— С научной точки зрения процесс вальцевания объясняется следующим образом. Каучук состоит из длинных перепутанных

## Годы и события

Возвратившись в Португалию в 1493 году, Христофор Колумб подарил королеве Изабелле Кастильской темно-коричневый прыгающий шар. Диковинку поместили в музей и вскоре о ней забыли. Так началась история каучука на Европейском континенте.

Прошло еще два с половиной столетия, в Париж вернулся член Парижской академии наук Шарль Кондамин, побывавший в составе научной экспедиции в Эквадоре. Он сделал доклад о том, как индейцы добывают каучук, сообщил, что из него делают сосуды и непромокаемую обувь, показал сумки, в которых сохранялись документы экспедиции от ливней. Однако высокое собрание признало, что каучук не имеет никакого практического значения.

Наконец, в 1770 году известный английский химик Джозеф Пристли нашел каучуку первое практическое применение — стирать с бумаги карандашные записи. Около 50 лет служил каучук в Европе известным каждому школьнику ластиком. И даже английское слово «каучук» (rubber) произошло от слова «стирать» (rub).

между собой молекул-нитей. Под действием температуры и давления каучук размягчается, длинные нити-молекулы «распутываются», разрываясь в некоторых местах, и между ними распределяются частицы добавок.

Как я потом прочитал в книжке, впервые эту технологию случайно открыл англичанин Т. Гэнкок еще 150 лет назад. Однажды он попробовал измельчить различные изделия из натурального каучука, привезенные из Южной Америки. Для этого Гэнкок сделал цилиндр с вращающимся в нем валом, причем и вал, и внутреннюю поверхность утыкал зубьями, которые, по его мнению, должны были разрезать каучук. Как же он удивился, когда обнаружил, что получил прямо противоположный результат. Вместо того чтобы измельчаться, каучук собирался в общую массу, пластичную и однородную. Однако разочарование Гэнкока вскоре сменилось радостью, потому что пластицированный каучук обладает замечательным свойством — ему можно придать практически любую форму. И хотя научную сторону открытия Гэнкока длительное время не могли объяснить, оно все равно легло в основу технологии производства резины. Пройдя

множество раз через вальцы, резиновая смесь приобретает и однородность и пластичность, правда, процесс этот очень длительный и энергоемкий.

— А теперь пойдете на другой участок, где сырую резину формуют, — предложила Лия Израйлевна. — Вязкость у нее примерно такая же, как у пластилина или замазки.

Я взял кусочек сырой резины, помял в руках и высказал мысль, что из нее, наверное, хорошо фигурки какие-нибудь лепить.

— Лепить, может быть, и неплохо, пальцам-то она податлива, да вот формовать резину чрезвычайно трудно, — ответила Лия Израйлевна. — Представьте себе, какую нужно приложить силу, чтобы замазка или пластилин потекли, подобно жидкости, и заполнили все, даже самые малюсенькие, выемки формы, сотни атмосфер!

И действительно, мощные прессы для литья под давлением выглядели очень внушительно. Когда мы подошли, рабочий подставил под пресс очередную форму. На крупных заводах прессы, конечно, механизированы, физических усилий рабочего не требуют, но ведь энергия все равно затрачивается. Глядя, как заполняется форма на прессе, я поду-

Родина натурального каучука — Бразилия. Несмотря на то, что бразильское правительство под страхом смертной казни запрещало вывозить из страны саженцы и семена гевеи, англичане вывезли в 1876 году 70 тыс. семян, собранных в долине верхнего течения Амазонки. Эти семена были посеяны в ботаническом саду Нью-Гарден. Всего взошло 2700 семян. 2 тыс. саженцев были отправлены на Цейлон, а оттуда гевея распространилась по странам Юго-Восточной Азии.

Первое в России предприятие резиновых изделий возникло в 1832 году, длительное время оно выпускало в основном галоши. На Мануфактурной выставке 1861 года были выставлены... резиновые ложки и вилки. Посмотреть на эти диковинки собиралось много любопытных, а вот покупателей не нашлось.

Известный английский физик Майкл Фарадей вошел в историю как создатель учения об электрическом поле. Но Фарадей внес еще и крупный вклад в химию. Именно ему принадлежит приоритет в установлении химической формулы каучука. В 1826 году он доказал, что каучук состоит из атомов углерода и водорода.

мал, что это, видимо, не проще, чем протолкнуть верблюда через игольное ушко.

— Технология получения резины в нашем опытном цехе такая же, как и на крупных заводах, — обратилась ко мне Лия Израилевна, — она существует уже около 150 лет. Правда, со временем повышалась мощность машин, их производительность, но принцип оставался прежним. А теперь я хочу провести вас в лабораторию и показать, как будут делать резину в скором времени.

В лаборатории Лия Израилевна взяла со стола колбу с жидкостью, по виду похожую на резиновый клей.

— Это каучук, видите, он совсем непохож на те разноцветные бруски, которыми вы заинтересовались в цехе. А жидкость в этой колбе заменяет все порошки многочисленных стаканчиков и пакетов, горой заполнявших противни. Если их слить, то получится жидкая резиновая смесь, которая при вулканизации принимает свой обычный «резиновый» вид. Не правда ли, как все просто. Чтобы приготовить смесь и заполнить ею формы, не нужны ни тяжелые машины, ни затраты энергии. И что особенно важно, новая технология поддается практически полной автоматизации, ручной труд совершенно исключается.

Любопытно, что до открытия Гэнкоком вулканизации каучук формовали другим способом. Его растворяли в скипидаре и уже в раствор добавляли различные вещества. Когда скипидар улетучивался, оставалась смесь, очень мало похожая на резину.

Предприимчивому шотландцу Чарлзу Макинтошу как-то пришла в голову мысль — помещать листы такой смеси между двумя слоями ткани и выделять из этого материала плащи. По имени изобретателя их стали называть макинтошами. Свое производство Макинтош поставил на широкую ногу и вскоре сделался одним из самых известных людей Англии.

Рамки родной страны со временем оказались для него слишком тесными, он старался изо всех сил, чтобы мода на макинтоши захватила и другие страны Европы. Чарлз Макинтош добился своего, о нем узнала Европа, но тут же и крупно оскандалился. В дождливой Англии с ее умеренными температурами макинтоши выполняли свои функции. А вот на континенте с ними произошел казус. При повышении температуры каучук размягчался, проникал сквозь слой ткани, и макинтош прилипал к костюму. При охлаждении каучук, наоборот, терял эластичность, и человек в плаще не мог нагнуться.

## Годы и события

В 1926 году Советское правительство объявило международный конкурс на разработку технологии производства искусственного каучука. Конкурс завершился замечательным успехом советских химиков. Группа ученых, возглавляемых академиком С. Лебедевым, предложила способ производства каучука из спирта. Первое время спирт получали из картофеля. Затем картофель заменили древесиной. Таким образом, химики доказали, что не только гевея, но и любая древесина может давать каучук.

Новаторы Коунрадского рудника в Казахстане решили продлить срок службы сорокатонных самосвалов. Внутреннюю часть кузова они покрыли толстым слоем резины, словно надели на него «жилет». Эксперимент показал, что срок службы кузова БелАЗа увеличился в несколько раз.

В ижевских автомобилях «Комби» появилась новинка: сиденье из эластичного полиуретана. Проще стала сборка, а кроме того, на каждой машине экономится теперь 11 кг металла. Как будто немного, но ведь только в этом году эластичные сиденья будут установлены на 50 тыс. ижевских малолитражек.

Возмущенные покупатели считали, что Чарлз Макинтош их обманул. Но что он мог поделаться, ведь процесс вулканизации, который придает каучуку стабильность свойств, был открыт несколько позже.

Глядя на колбы, я как бы увидел ту восходящую спираль, по которой идет развитие любых знаний. С одной стороны, жидкая резиновая смесь знаменует как бы возвращение к временам до Гэнкока. А с другой — в колбе-то был не раствор каучука в скипидаре, который использовал Макинтош, а сам каучук. Внешне как будто ничего не изменилось, а по существу разница как между небом и землей.

Первый шаг в решении проблемы сделали ученые Всесоюзного научно-исследовательского института синтетического каучука. Они разработали каучук, длина молекул-нитей которого раз в 300—400 короче по сравнению с обычным. Скорее даже его молекулы похожи не на нити, а на обрывки. Количество перешло в качество, изменилось агрегатное состояние вещества, в нормальных условиях он превратился в жид-

кость. Теперь слово было за учеными Института резиновой промышленности. И они тоже смогли «оживить» все свои добавки.

Уже выйдя из ворот Института резиновой промышленности, я подумал, что посетитель цеха, в котором внедрят новую технологию, уже не увидит сырой резины, потому что приготовление смеси будет проходить в закрытых емкостях. Пожалуй, в этом и раскрывается огромная мощь науки. Когда никто не знал, как объяснить механизм превращения каучука в резину, то процесс должен был идти на виду, чтобы рабочий мог вовремя вмешаться. А когда все ясно, значит, процесс можно вести «вслепую». Ведь и авиаторы перешли на слепые полеты, лишь поднявшись на новую ступеньку знаний.

Кто-то сказал, что всякий большой успех в науке и технике имеет началом своим великую дерзость воображения. Какая же должна быть дерзость воображения, чтобы посягнуть на традиции и опыт, сложившиеся за 150 лет. И не только посягнуть, но и в корне переделать.

**Л. ЕВСЕЕВ, инженер**

# ГРОХОТ БЕЗ ГРОХОТА

Грохота действительно здорово шумят, хотя термин «грохочение» никакого отношения к шуму не имеет. Называют так чрезвычайно распространенную производственную операцию разделения, сортировки угля, руды и других материалов по величине кусков.

...На вибрирующую металлическую сетку, подобную той, что обносят дворовую спортивную площадку, из дробилки непрерывным потоком идут куски угля или руды. «Бей в решето, коли в сито не пошло» — в этой старой поговорке выражен давно известный принцип разделения материалов. Так, на обогатительной фабрике уголь, измельчаясь, освобождаясь от примесей глины, известняка, песка, проходит добрый десяток сит с самыми разными «оконцами». Начинает он свой путь по грохотам кусками, величиной с футбольный мяч, а заканчивает «семечкой».

Главный недостаток грохота — сами металлические сита. Истираются они за считанные недели. Если же просеиваемый материал вдобавок влажный, то силы истирания удесятятся ржавчиной.

Адрес, по которому обратились горняки Донбасса со своими заботами, был неожиданным — Научно-исследовательский институт резиновой промышленности. Резина вместо стали? Конечно, в том, что резина не шумит, сомнений быть не может. Но ведь нужны еще прочность стали, стойкость и в жару, и на морозе.

За необычную работу взялись сотрудники лаборатории, которой руководит кандидат химических наук Вера Дмитриевна Зайцева. Они провели множество испытаний на моделях, пока наконец не пришел успех. Резиновые сита стали работать в десять раз дольше металлических.

И все же успех был еще неполным. Сито даже небольшого грохота имеет размер побольше волейбольной сетки. Пресса для его изготовления пока нет, поэтому прессуют небольшими звеньями. Затем скрепляют их между собой. Сделать крепление надежным непросто, и вот в лаборатории разработали принципиально новый способ изготовления резиновых сит.

Очень интересно смотреть, как из ткацкого станка, словно из шляпы фокусника, непрерывной лентой бежит ткань. Принцип непрерывности, когда из-под разогретого барабана — вулканизатора тянется широкая бесконечная лента резины, использован и в лаборатории для изготовления сит. Мало того, сотрудники лаборатории нашли рецепт особо долговечной резины. Теперь на обогатительную фабрику привозят уже не лоскуты, из которых сшивают сито, а рулон резинового полотна. Делай сито любой длины! Полотно пропускают через перфоратор — устройство, пробивающее отверстия, — и сито готово. По отзывам горняков, такое сито работает уже в пятьдесят раз дольше металлического!

«Ажур», «Вибролент», «Полиграф» — звучные имена дали горняки новым ситам. Они отличаются друг от друга не только размерами отверстий, но и рисунком, узором. Появилась совершенно новая возможность — выбрать форму оконца специально для того или иного материала, для различных по размерам кусков. Лучше проскакивает то, что нужно. Надежнее задерживается то, что не должно проскочить.

В лаборатории о своем большом успехе говорят очень скромно. Но скромность эта поистине драгоценная. Замена металлических сит на резиновые только на горно-обогатительных фабриках Донбасса — полтора миллиона рублей экономии в год.

А. АНАТОЛЬЕВ, инженер

# СТАЛЬНЫЕ МУСКУЛЫ РЕЗИНЫ,



или Рассказ о том,  
как резина  
«породнилась»  
с капроном и сталью

Лев Борисович Томчин подает мне плоский, ничем не примечательный на вид кусок резины, из которого свисает толстая, похожая на леску нить.

— Спортом занимаетесь? — спрашивает он, улыбаясь.

— Конечно, у меня даже разряд есть, — серьезно отвечаю ему.

— Тогда попробуйте вытащить эту нитку, — предлагает Томчин.

Крепко зажимаю резину в левой руке, наматываю на правую руку нить и изо всех сил дергаю. Совершенно неожиданно нить выскользывает почти без всякого сопротивления, а я с размаху едва не угодил кулаком в стену.

— Вы действительно настоящий силач, — смеется Лев Борисович и протягивает мне новый образец, как две капли похожий на первый.

«Наверное, опять подвох», — подумал я и начал осторожно прикладывать силу. Ни с места. Напрягаюсь — снова безрезультатно. Тогда наступаю на резину ногой и, как при рывке штанги, дергаю нить что есть мочи.

— Напрасно трудитесь, — говорит Томчин, — чтобы вытащить нить, нужно развить тяговое усилие малолитражного автомобиля.

— Что это, нить особым образом вклеена в резину?

— Ничего подобного! Капроновую нить не вклеили, а... срастили с ней! Из двух совершенно чуждых материалов получили новый материал с необычными свойствами. У нас в Научно-исследовательском институте резиновой промышленности научились сращивать, преодолевая химическую несовместимость, такие непохожие материалы, как резина и капрон, лавсан, сталь. Ленты, которые получают из этих материалов, используются в ленточных конвейерах.

Простота, пригодность для лю-

бых грузов, надежность, легкость в управлении, минимальные затраты человеческого труда сделали ленточные конвейеры самым желанным видом транспорта в карьерах, шахтах, на стройках, металлургических заводах. Но самое главное их достоинство, которое отвечает основному требованию любого современного производства, — непрерывность перемещения грузов. Ленточный конвейер — готовая поточная линия.

Со времени изобретения конструкция ленточного конвейера постоянно изменялась, совершенствовалась. Но неизменной главной его частью оставалась лента. Помимо особой прочности, она должна быть эластичной, гибкой, стойкой в жару и мороз, выдерживать удары глыб угля и руды. Резина подходила по всем статьям, кроме основной — прочности, но здесь ей помог хлопок. Хлопчатобумажную ткань стали вкладывать между слоями резины. Затем этот «бутерброд» нагревали под прессом, вулканизировали. Лента сохраняла гибкость и обрела прочность. Однако хлопок выручил ненадолго. Для добычи полезных ископаемых открытым способом понадобились конвейеры длиной в сотни метров, с лентой двухметровой ширины, способные перемещать тысячи тонн породы в час. Хлопчатобумажной прочностью не хватало. При увеличении числа слоев ткани лента становилась толстой и грубой, как доска, теряла гибкость и быстро выходила из строя.

При одинаковой толщине капроновая или лавсановая нить в три-четыре раза прочнее хлопчатобумажной пряжи. Если хлопок заменить синтетикой, то все решится очень быстро. Однако специалистов после первых же испытаний ждало разочарование — для упрочения резины синтетика полностью... непригодна. Химические волокна вели себя в резине обособленными чужаками. Они легко проскальзывали в резино-

вой массе, и лента расслаивалась. В этом я убедился на собственном опыте.

Под микроскопом хлопчатобумажная нить из-за своих бесчисленных микроскопических волоконца похожа на лисий хвост. Эти волоконца накрепко сцепляются с размягченной при вулканизации резиной, образуя прочную механическую связь. Поэтому хлопок и резина легко уживались. Под микроскопом открылась причина несостоявшегося союза резины и синтетики: химически чужеродным и к тому же абсолютно гладким волокнам капрона и лавсана зацепиться в резине нечем. Их нити напоминают по гладкости вязальные спицы, поэтому на механическую связь рассчитывать было нельзя.

Но, конечно же, не могла первая неудача остановить поиск ученых. Уж очень замечательными свойствами обладают капрон и лавсан — исключительной прочностью и долговечностью. Так как синтетическое волокно «выращивается» не на полях, а на химических комбинатах, то и здесь ученые обратились к всемогущей химии. Они решили породнить синтетическое волокно и резину, приделав им своеобразные химические «крючки». Идея состояла в том, чтобы выявить у неговорчивых союзников родственные вещества, способные образовывать прочную химическую связь. Увы, такого вещества не оказалось. И тут неожиданно родилась новая мысль — химическое породнение можно осуществить, если волокну сделать операцию пересадки. Пересадить на поверхность волокна, связать с ним, каучук. А потом с помощью серы связать воедино частицы каучука, находящиеся на поверхности волокна и резины.

Вот как происходит теперь этот процесс породнения, вышедший из стен института на промышленные предприятия.

В воде тщательно взбалтывают

мельчайшие частицы каучука и получают похожую на молоко смесь — латекс. К нему добавляют смолы. Теперь для операции все готово. Через подогреваемую смесь протягивают химическую нить. Смола обладает замечательной способностью химически соединяться как с волокном, так и с каучуком. Поэтому в поверхностном слое нити образуется исключительно прочная тройная связь: волокно — смола — каучук. После операции волокно ничуть не теряет своей прочности и гибкости.

Но на этом творческие муки ученых не кончились, необходимо было предотвратить последнюю каверзу синтетики. Смысл ее точно передает известное каждому указание: не стирайте синтетику в горячей воде. Стоит капроновую или лавсановую нить немного нагреть, и она собирается в гармошку, или, как говорят, садится. Однако и здесь ученые нашли простой выход — синтетику надо закалывать подобно стали. Нить разогревают в растянутом состоянии и, не давая ей садиться, охлаждают. Термофиксированной, закаленной нити усадка уже не грозит.

Ткань, сотканную из обработанных волокон, вкладывают в резину. При вулканизации каучук с поверхности волокон взаимодействует с серой резины, образуя прочную химическую связь. Конвейерная лента готова. Теперь, когда материалы, из которых она «соткана», скреплены химическим родством, лента стала во много раз прочнее. Вот почему мне так и не удалось выдернуть нить из второго образца. Кроме того, производство конвейерных лент на синтетической основе позволяет экономить ежегодно десятки тысяч тонн хлопка, необходимого в других отраслях.

Проблема решена, значит, все, точка. Нет, так у ученых не бывает. Игорь Иванович Леонов, заведующий отделом резинотка-

## СОПЕРНИКИ РЕЗИНЫ

Счастливые владельцы кассетных магнитофонов «Электроника», «Воронеж» и некоторых других, возможно, обратили внимание на высокую надежность пассиков — эластичных ремней, которые передают вращение от двигателя к тонвалу и кассетам. Эти пассики изготавливаются теперь из полиуретана, они в десять раз долговечнее прежних, резиновых.

Трудная судьба сложилась у полиуретановых полимеров. Впервые о них стало известно в конце 30-х годов. Ученые искали тогда пути использования отходов, получавшихся при изготовлении анилиновых красителей, производство которых с каждым годом быстро росло. И наконец, они нашли, что из этих загрязняющих окружающую среду отходов можно получать отличные материалы. Однако война помешала дальнейшим исследованиям.

Вспомнили о полиуретанах на рубеже 50-х годов. Ученые обнаружили, что они обладают поистине уникальными свойствами. По эластичности полиуретаны не уступают резине, но зато превосходят ее в износостойкости и в отличие от нее не разрушаются под действием бензина, масла, ультрафиолетового излучения. Значит, из полиуретанов можно изготавливать герметизирующие прокладки, мембраны и уплотнения, работающие в агрессивной для резины среде. Или, например, практически вечные шины для внутризаводского транспорта — электрокаров и других тележек, которым приходится ездить в цехах и по двору, где может быть случайно разлито масло.

Полиуретановые термоэластопласты обладают еще одним замечательным свойством — их можно повторно без каких-либо отходов перерабатывать до шести-восьми раз. И хотя по стоимости полиуретаны пока в несколько раз дороже каучуков, благодаря своим превосходным физико-механическим свойствам их применение оказывается экономически очень выгодным.

**В. СИНЮГИН,**  
кандидат химических наук

невых изделий, посвятил свою работу вопросу не менее интересному: как пересадить резине «мышцы» из стали.

Резинотросовые конвейерные ленты делали и раньше. На всю длину ленты завулканизовывали несколько параллельных стальных тросов. О совместимости стали и резины не задумывались. Тросы, которые присылали с заводов, приходилось отмывать от смазки горячей водой, чуть ли не вручную. Их быстро съедала ржавчина. Но резинотросовые ленты были необходимы. Они обладают самой высокой прочностью и почти не вытягиваются. А это особенно важно для мощных конвейеров, длина которых приближается к километру.

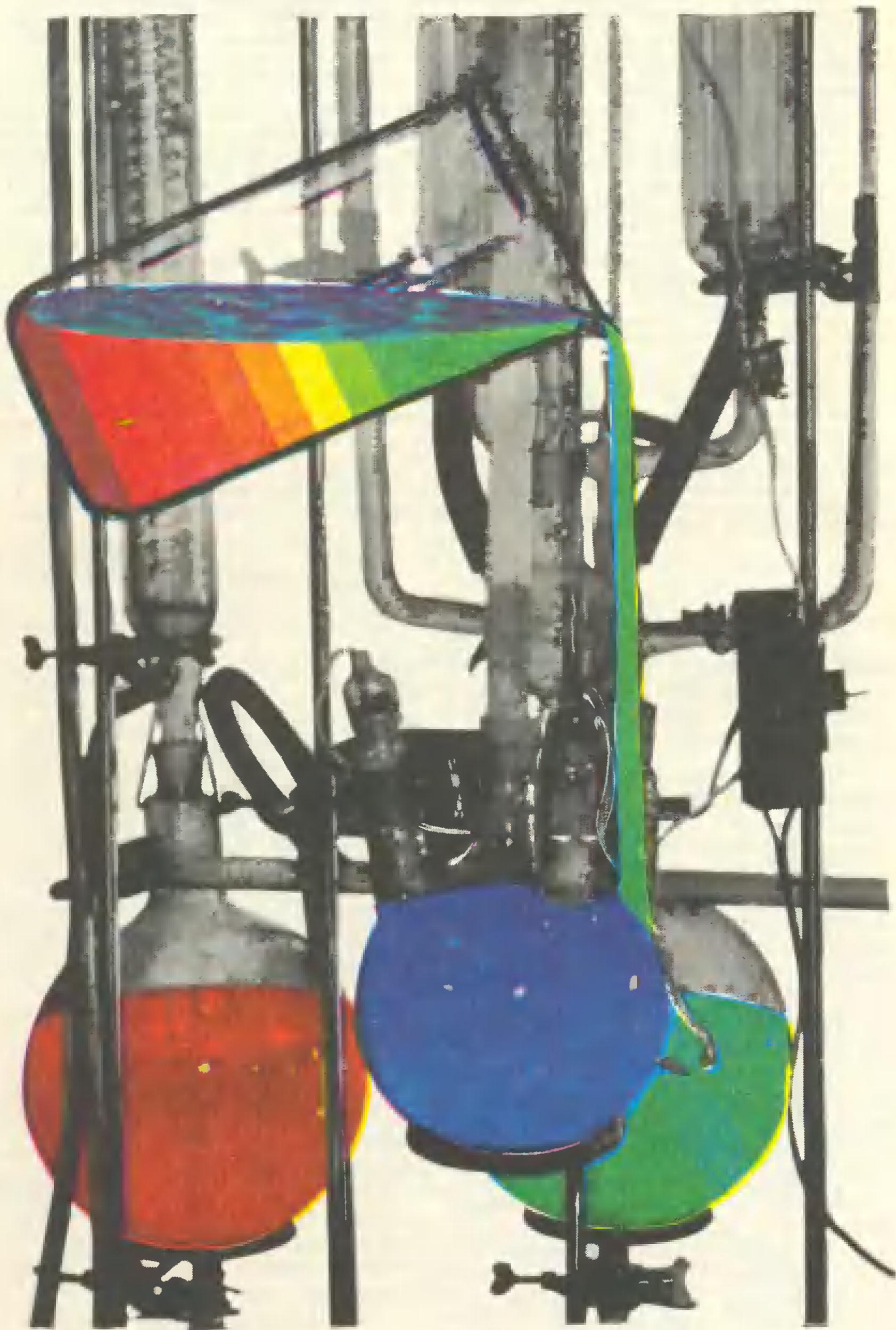
Как заставить стальные мышцы работать в резине в полную силу? И вновь поиски привели к уже знакомой и проверенной сере. Правда, с железом она прочной связи не образует. Зато с ла-

тунию соединяется очень охотно, образуя с содержащейся в ней медью очень прочные «мостики» сернистой меди —  $CuS$ . И тогда ученые перехитрили серу. На стальную проволоку для тросов гальванотермическим способом нанесли тончайший, в десятые доли микрона, слой латуни. Латунированные тросы поместили между слоями ленты из сырой резины. После вулканизации серные «мостики» намертво соединили резину и сталь.

Традиционная резина обрела новые свойства. Она получила стальные и синтетические мышцы. Конвейер — основа поточных линий и наиболее современный вид транспорта — теперь можно «сшить» из единой ленты длиной в несколько километров! Добытчики полезных ископаемых, строители промышленных великанов получили самые производительные конвейеры — гиганты.

**А. СПИРИДОНОВ,** инженер

# НОВЫЕ ПРОФЕССИИ СВЕТА



Бывают же такие счастливые ошибки! В большом доме на проспекте Мира расположены два института — проектный и научно-исследовательский. Я направлялся в проектный институт... перепутал двери. Длинный коридор, свернул за угол... и попал в царство света.

Началось оно сразу же за поворотом. В глубине коридора я вдруг увидел золотой шнур. Он тянулся откуда-то издалека, и мне показалось, что он тугой, как стальной канат. Впечатление усугублялось еще и тем, что в коридоре горели лампы, но даже их свет не скрадывал очертания золотого шнура. И хотя я тут же понял, что вовсе это не канат, а просто луч желтого, янтарной чистоты света, мне трудно было отделаться от ощущения, что его, как канат, можно взять в руки. А потом, совсем близко, я увидел стоящий на треножнике черный прибор с широким раструбом. Луч уходил в этот раструб, а красная стрелка на овальной светящейся шкале мелко дрожала. Я поразился, как можно сфокусировать толстый пучок света, чтобы он не рассеивался в пространстве, и шагнул вперед, протягивая руку, — проверить, действительно ли луч такой тугой, как кажется. В тот же миг кто-то вцепился в мое плечо.

— Осторожнее! — произнес насмешливый женский голос. — Неужели вы и на улице так же лезете под автомобили?

— Ничуть! — возразил я, обернувшись. — Но стоит ли сравнивать столь несовместимые вещи? Ведь это всего лишь свет.

— Всего лишь свет! — Сотрудница в белом халате подошла к прибору, осторожно склонилась над шкалой. — Считайте, что вы счастливо избежали столкновения с «Москвичом».

Так я стал знакомиться с одной из множества работ Всесоюзного научно-исследовательского светотехнического институ-

та. В отделе газоразрядных источников света моим проводником был заведующий отделом Юрий Александрович Буханов.

— В представлении большинства свет — это нечто тончайшее, эфемерное, — так начал он разговор. — Без солнечного света не было бы жизни на Земле — это известно всем. Но много ли мы вообще знаем о свете? Вот посмотрите хотя бы на эту колбу.

Колба светилась мягким фиолетовым светом. Что именно в ней светится, разглядеть не удавалось из-за густой мути, которая за стеклом кружилась, завиваясь в причудливые узоры. Простенькая механическая мешалка, надетая на горлышко колбы, тихо стрекотала моторчиком.

— Эта муть — растворенный в воде порошок коричневой кислоты, — пояснил Буханов. — Ее молекулы могут соединяться между собой в зависимости от условий шестью различными способами и образовывать, естественно, шесть разных соединений. Надо же получить только одно определенное вещество. Следовательно, требуется какой-то «регулирующий», заставляющий молекулы соединяться именно так, а не иначе.

Предложили эту задачу химикам, они решили ее по-своему: целая серия реакций при определенной температуре и давлении — и вот нужное вещество получено. Но для этого потребовалась сложная аппаратура: котлы, насосы, абсорбционные башни, — эксплуатация которой обходится очень дорого. Не менее дороги и катализаторы, многие из которых к тому же дефицитны.

А нет ли другого способа заставить молекулы соединяться между собой именно так, а не иначе? Ученые нашего светотехнического института нашли этот способ.

Способность молекул соеди-

няться между собой зависит от внутренней энергии молекул. А от чего зависит сама внутренняя энергия? От энергетического уровня, на котором находятся электроны в атомах. Иначе говоря, от положения их на вполне определенной орбите. Для того чтобы молекулы соединялись и образовывали нужное нам вещество, необходимо заставить электроны занять вполне определенные орбиты. Это и делает квант света.

Физики говорят, что энергия кванта порционна. Иными словами, квант нельзя разделить на части. Его можно поглотить только целиком. И определенные количества квантов — порции — обладают вполне определенной энергией, которая возбуждает молекулы, делает их способными к той или иной реакции. Квант, как крохотный скальпель, режет вполне определенные связи между атомами, то есть совершает целенаправленные превращения вещества. Облучи это вещество квантами другого света, и конечный продукт реакции получится совершенно иным.

Вот и сейчас в колбе под воздействием квантов фиолетового света из коричневой образуется альфа-труксиловая кислота. И это единственный способ ее получения, других нет. А затем уже на фармацевтических заводах из нее получают анатруксоний — синтетический аналог яда кураре, мощного анестезатора при тяжелых хирургических операциях.

Для того чтобы свет стал рабочим инструментом в технологическом процессе, требуется огромная мощность его потока. Мощность, которую в состоянии дать разве лишь прожектор противовоздушной обороны. Но ведь не будешь же обрушивать на лабораторную колбу световой ураган из прожектора. Да и ни к чему это не приведет: колба раскалится, этим дело и кончится. Широкий спектр частот, составляю-

щих видимый свет, плюс инфракрасные и ультрафиолетовые лучи — все это способно только создать хаос в веществе, но отнюдь не «организовать» целенаправленные превращения.

Ученые обошли эти трудности, разделив световой спектр на составляющие цвета: красный, синий, зеленый и т. д. И оказалось, что монохроматический, одноцветный световой поток, несущий только одну, строго определенную частоту колебаний, также может нести огромную мощность. Более того, монохроматические фотоны оказались теми самыми «регулирующими». Фотоны разных «цветов» по-разному режут молекулы. Значит, меняя цвет луча, можно получать разные вещества из исходного сырья.

Именно такие лампы — генераторы монохроматического излучения — создаются в институте.

— А почему лампа внутри колбы? — спрашиваю я. — Ведь это же усложняет конструкцию. Гораздо проще освещать колбу снаружи.

— И сколько фотонов пропадет впустую? — отвечает вопросом на вопрос Юрий Александрович.

Это может показаться невероятным, но здесь действительно считают фотоны. Считают для того, чтобы точно дозировать мощность излучения. Чтобы в молекулах не просто совершались требуемые превращения, а делалось это с максимальной эффективностью и с минимальной затратой энергии. Отсюда жесткие требования к конструкции ламп-генераторов.

Юрий Александрович показывает мне эти лампы — стеклянные трубки различных размеров, от 20 мм до 2 м длиной. Мощность последних превышает мощность электродвигателя современного токарного станка. Среди них была и лампа, дающая тот золотой луч, с которым я «познако-

мился» в коридоре. Ученый щелкает рубильниками, и трубки поочередно загораются зеленым, фиолетовым, синим, оранжевым, красным цветом. Никогда я еще не видел столько оттенков.

— Хотите увидеть самый современный технологический процесс? — спрашивает Буханов и, не дожидаясь ответа, ведет меня к стенду, где стоит еще одна колба с бесцветным раствором. Внутри ее тоненькая трубка-генератор. Ученый нажимает кнопку, и через раствор начинает с шипением проходить газ.

— Так он может бурлить до бесконечности, и в веществе не будет происходить никаких изменений. Но вот мы включаем источник света...

Колба начинает зеленеть все больше, все ярче. Зеленоватые блики скользят по стенам, по нашим лицам. И вот колба уже полыхает эслепительным изумрудным сиянием. Я не сразу замечаю, что на дно ее выделяются из раствора тяжелые маслянистые капли.

— Раствор в колбе — капролактан и некоторые нитридо-содержащие вещества — исходное сырье для получения капрона. Без света реакция не пойдет, не хватит энергии. Кванты возбуждают молекулы, они реагируют между собой.

В итоге реакции получается почти капрон — вы видите его на дне колбы. При дальнейшей химической обработке из этого маслянистого вещества можно получить либо первосортный капрон, либо пластическую массу, которая по своим свойствам превосходит каучук.

— А если облучить колбу каким-либо другим светом? — спрашиваю я.

— Результаты будут совсем другие. Кванты синего или фиолетового света, обладающие огромной энергией, вызовут просто разрушение молекул, на крас-

ном свету процесс вообще идти не будет: не хватит энергии.

Буханов отключает лампу, и изумрудное сияние тускнеет, гаснет. Зато все вокруг внезапно окрашивается в кроваво-красный цвет. Разница была настолько неожиданной, что я даже отшатнулся.

— Ничего страшного: реакция глаза. Зажмурьтесь, и через минуту все пройдет.

А вот на эту трубку советую обратить особенное внимание, — говорит Буханов. — О ней мечтают сейчас все деревообрабатывающие предприятия. Трубка в метр длиной ничем не отличается от других, разве только тем, что испускает невидимое для глаза ультрафиолетовое излучение. С ее помощью создается прочнейшее лаковое покрытие на мебели, корпусах телевизоров и радиоприемников. И весь этот процесс длится не часы, как при старой технологии, а считанные минуты.

Юрий Александрович показал мне фотографию линии для фотохимического лакирования, которая внедряется сейчас на ряде мебельных комбинатов.

Использовать свет в качестве рабочего инструмента впервые в мире начали советские ученые совсем недавно — лет 8—10 назад. У истоков нового направления в науке стоят сотрудники института Г. Сарычев и Г. Гаврилкина. Сейчас во многих странах мира идут по стопам советских исследователей, однако полученные у нас результаты до сих пор не превзойдены. Недаром международный осветительный комитет на своем лондонском конгрессе в 1975 году предложил СССР координировать работы исследователей разных стран, обобщать их опыт и давать рекомендации по развитию этого перспективного направления.

**А. ВАЛЕНТИНОВ**



# РЕКУЛЬТИВАЦИЯ

Из-за густых зарослей акации и тамариска на вас, смешно наклонив голову, любопытствует страус нанду. В каштановых рощицах разгуливают южноамериканские ламы и шотландские пони. Прозрачную гладь прудов утюжат лебединые семейства. Птичий гомон, детский смех да еле слышное журчание ручейков — вот и все звуки, которые нарушают сегодняшнюю тишину этого уголка.

Не сказка ли это! Или, быть может, мы ошиблись адресом и попали в знаменитую Аркадию, заповедный парк? Ни то, ни другое. Здесь, неподалеку от города Орджоникидзе Днепропетровской области, пять лет назад шумел и лязгал механизмами огромный карьер. И вот сегодня этих мест просто не узнать.

Имя совсем еще молодой науки, которая превратила в цветущий сад место, казалось навсегда потерянное для всего живого, — рекультивация. Ее благородней-

шая цель — вылечить землю, вернуть ей плодородие, сделать еще более красивой. Какими методами можно добиться этого, мы и хотим рассказать.

**ПРЕВРАЩЕНИЕ КАРЬЕРА.** Около 3 тыс. гектаров земельных угодий отнимает средний карьер. Чтобы самостоятельно залечить такую рану, природе необходимо от 300 до 1000 лет. Возникает досадное противоречие: наиболее эффективный и безопасный для человека открытый способ добычи полезных ископаемых наносит наибольший урон земле. Как выправить положение?

За дело сообща взялись горняки, почвоведы, дизайнеры. Теперь в самом начале строительства карьера бульдозеры и скреперы аккуратно срезают тонкие слои плодородной почвы и складывают их в сторонке. Отдельно — самый верхний слой, отдельно — что был пониже... Такой порядок дает возможность по окончании работ в карьере

«Лунный пейзаж»... Так выглядит карьер после работ по добыче полезных ископаемых.

быстро наложить лечебный пластырь, прикрыть раны земли сбереженной почвой. Структура почвы, а значит, и ее плодородие при этом сохраняются: сначала ведь рассыпают слой земли, который был пониже, затем самый верхний.

Запасов почвы, конечно, не хватит, чтобы полностью закрыть образовавшуюся в земле воронку. Поэтому пластырь накладывают лишь на отвалы, ее бока. Предварительно их выравнивают, делают их почти плоскими, если собираются сеять здесь пшеницу, рожь или рис. А вот леса, сады, кустарники вовсе не требуют для посадки ровной поверхности. Здесь сполна можно проявить фантазию, создавая радующие глаз своим оригинальным рельефом декоративные террасы. Саму же воронку часто превращают в озеро. Благо, что сделать это не так сложно — во многих карьерах приток подземных грунтовых вод столь велик, что при работе их постоянно откачивают.

**ЛЕЧЕНИЕ ЗЕМЛИ.** Шуметь ли лесу, колоситься ли ржи или расти картофелю на месте бывшего карьера? Определить это — задачи промышленной ботаники.

В Карпинске на отвалах угольных карьеров быстро прижились картофель, яблони, вишни. Для сланцевых же отвалов Кохтла-Ярве пришлось долго подбирать «зеленого рекультиватора». Наконец из многих сотен деревьев и кустарников, растущих в разных районах нашей страны, отобрали березу, сосну и облепиху. Именно они оказались наиболее подходящими для возрождения земли.

Полное нежелание озеленяться проявили поначалу отвалы Подмосквовного угольного бассейна. На поиски причин этого

«нежелания» ученые потратили не один год. Сотни образцов проанализировали, пока не установили: виновата сера. При добыче угля породы с большим количеством ядовитых сернистых соединений оказались на поверхности. Окислив верхний слой почвы, они сделали ее губительной для любых, даже самых неприхотливых, растений.

Как только стала ясной причина болезни, вскоре нашли и лекарство. В почву стали вносить побольше извести. Она быстро раскислила землю, отвалы стали плодородными.

**РЕАКТИВНАЯ СЕЯЛКА.** Мало кто может представить реактивный двигатель в роли... сеялки. Рекультиваторы Соколовско-Сарбайского обогатительного комбината представили. Они решили засеять крутые склоны отвалов при помощи отработавшего свой срок в небе турбореактивного двигателя. Этот сверхмощный вентилятор с ураганной скоростью выбрасывает струю воздуха и газов. А вместе с ней — смесь из семян многолетних трав, органических удобрений,

В руках людей — великая сила. М. Н. Никифоров, Г. Л. Середа, Г. Г. Шевченко — секретарь парткома, директор и заместитель директора Орджоникидзевогo горно-обогатительного комбината — обсуждают планы преобразования отработавшего свое карьера.



опилок и латекса — жидкой резины. Попав даже на самый крутой склон, смесь мгновенно прилипает, покрывая его тонкой корочкой. Семена в надежном укрытии. Уже ни ветру их не унести, ни дождю не смыть.

**ПОСЕЛЕНИЯ БУДУЩЕГО.** Рекультиваторы работают не только в карьерах. Появились они и в мастерских архитекторов, изобретая совершенно необычные применения карьерным воронкам. В тех местах, где климат неблагоприятен для земледелия и отдыха на открытом воздухе, гигантские котловины можно перекрыть прозрачными колпаками. Под ними будут строить жилые дома, устраивать теплицы, плавательные бассейны, зоны отдыха...

А вот город-дом — поселение будущего над бывшим карьером. Согласно расчетам лауреата Ленинской премии архитектора М. Дрязгова такой город-дом, построенный в виде усеченного ступенчатого конуса высотой 1,5 км, будет иметь более четырех миллионов гектаров озеле-

Работники колхоза имени Горького Никопольского района собирают первый урожай с нового поля.

ненной искусственной суши. На витках внутренних перекрытий зазеленеют поля и сады, потекут реки и ручьи. Промышленные же предприятия, энергетические установки убираются глубоко под землю, в воронку бывшего карьера.

Идея застройки горных выработок становится реальностью уже сегодня. В нескольких районах Москвы в заброшенных карьерах выросли жилые дома, раскинулись спортплощадки.

**САМОДЕЯТЕЛЬНЫЕ РЕКУЛЬТИВАТОРЫ.** Возвратить живородящую силу земле может каждый из нас. Убедительным тому доказательством может послужить зеленый холм неподалеку от станции Ханженково в Донбассе. На нем растут деревья, поют птицы. Бывший террикон одели в зеленый наряд жительницы станции Валентина Попликач и ребята из соседней школы. Первое посаженное ими дерево погибло. Но они не отступили, сажали все новые и новые... Все лето носили воду ведрами для поливки. Так и стал террикон зеленым.

**А. СПИРИН,**  
горный инженер





**ВЕСТИ  
О ПЯТИ  
МАТЕРИКОВ**

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДРЕЛЬ БЕЗ ПРОВОДОВ.** В США выпускается электрическая дрель, которая работает от аккумулятора, вставленного в ручку. Чтобы обеспечить непрерывную работу, к дрели поставляются два аккумулятора. Пока один работает, другой перезаряжается. Аккумуляторы никель-кадмиевые, на их зарядку требуется около часа времени. Дрель хороша тем, что ею можно пользоваться в отдаленных от источника тока местах.

**«ИЛОНАТОР»** — так назвал свое оригинальное колесо шведский изобретатель Бенгт Илон. Вместо традиционной камеры Бенгт установил на обод колеса восемь резиновых валиков си-

гарообразной формы, которые вращаются вокруг собственной оси. Когда валики всех четырех колес вращаются в направлении, противоположном ходу часовой стрелки, транспортное средство движется вперед, при обратном вращении — назад. Если же «илонаторы» правой стороны вращаются с колесами левой стороны во взаимно противоположном направлении, машина движется боком. Транспортные средства на «илонаторах» особенно удобны для использования в складах, узких помещениях, где затруднено движение обычных погрузчиков и



других машин. Новые колеса в настоящее время устанавливают на грузовых тележках с подъемной платформой.

**ПЛЮС И МИНУС ДАЮТ НОЛЬ.** Видимо, этим известным правилом алгебры руководствовались польские инженеры, когда разрабатывали новый глушитель шума. У каждого источника шума существует свой характерный спектр частот и сила звука. Если на этот спектр наложить точно такой же, но другого знака, то по законам физики результирующая будет равна нулю. Польский глушитель основан именно на этом принципе «зеркального» отражения, первичный шум нейтрализуется «антишумом». Глушитель состоит из ряда пластин с отверстиями, размеры которых зависят от

свойств конкретного источника шума.

**НА ВОДНОЙ ПОДУШКЕ.** Изображенный на фотографии маленький буксир стаскивает в воду огромный понтон. Секрет его столь необычной силы открывается просто: понтон движется на водной подушке. Вода подается под дно платформы, огороженной по периметру резиновой юбкой. Вытекая из-под платформы, вода действует как смазка. Платформы на водной подушке пригодны для перевозки больших грузов по бетону или плотно утрамбованной земле. При грузоподъемности 35 т расход воды составляет 150 л/мин. Английские специалисты считают, что на водной подушке можно перевозить грузы в сотни и даже тысячи тонн.

Роберт Ф. ЯНГ  
Рис. В. ОВЧИННИНСКОГО

# У НАЧАЛА ВРЕМЕН

Фантастическая повесть  
(Окончание)

Через некоторое время кто-то снова включил свет. Он увидел лицо Марси, парящее над ним наподобие маленькой бледной луны. Ее глаза были как осенние звезды после первого заморозка.

Она расстегнула ему воротник и, плача, гладила его щеки. Он с трудом поднялся на ноги, улыбнулся ей.

— Я боялась, что вы умерли, мистер Карпентер! — сквозь слезы говорила Марси.

Он взъерошил ее лютиковые волосы.

— Что, здорово я тебя обманул?

Через дверь, расположенную горизонтально, в рубку вошел Скип с небольшим контейнером в руках. При виде Карпентера лицо его осветилось радостью.

— Я пошел за укрепляющим газом, но, похоже, он вам уже не понадобится. Ну и рад же я, что с вами ничего не случилось, мистер Карпентер!

— С вами, кажется, тоже? — спросил Карпентер и с облегчением услышал утвердительный ответ. Он взобрался по плавно изогнутой переборке к иллюминатору и выглянул наружу. Сэма нигде не было видно. Вспомнив, что канал телепатической связи

все еще работает, Карпентер приказал трицератанку вернуться, а потом вылез через иллюминатор, спустился на землю и отправился искать тело Холмера. Поиски оказались безуспешными. Карпентер решил было, что Холмер остался жив и скрылся в лесу. Но потом он наткнулся на трясину. При виде взбаламученной поверхности он содрогнулся. Ну ладно, во всяком случае, теперь ясно, чьи это были останки.

В это время тяжелой рысью приблизился Сэм, обогнув трясину, вовремя замеченную его навигационными приборами. Карпентер похлопал ящероход по голове, на которой не осталось ни малейших следов недавнего столкновения с посадочной стойкой корабля, потом выключил телепатическую связь и вернулся в корабль. Марси и Скип стояли у иллюминатора, уставившись в небо. Карпентер тоже посмотрел вверх. Над горизонтом виднелись три темных пятнышка.

Тут голова у него окончательно прояснилась, он помог детям быстрее спуститься на землю.

— Бегите к Сэму! — крикнул он. — Скорее!

И бросился вслед, но, несмотря на свои длинные ноги, не мог



за ними угнаться. Птеранодоны были уже близко. Карпентер не заметил черепаху, которая изо всех сил старалась убраться с дороги, споткнулся о нее и растянулся на земле.

Подняв голову, он увидел, что Марси и Слип уже захлопнули колпак Сэма. А через секунду оцепенел от ужаса: ящероход исчез!

И вдруг на землю легла еще одна тень — такая огромная, что она проглотила тени птеранодонов.

Карпентер повернулся на бок и увидел космический корабль — он опускался на равнину, как какой-то внеземной небоскреб. Как раз в этот момент из его верхней части вылетели три радужных луча. «ПФФТ! ПФФТ! ПФФТ!», и все три птеранодона исчезли.

Небоскреб грузно приземлился, открыл люки и выкинул трап. Карпентер взглянул в другую сторону и увидел, что Сэм снова появился на том же месте, откуда исчез. Колпак откинулся, из кабины показались Марси и Слип в клубках голубоватого дыма. Карпентер понял, что произошло, и про себя навсегда распрощался с двадцать вторым веком.

Дети подбежали к нему в тот момент, когда шестеро марсиан спустились по трапу. Они были все как на подбор, рослые, в пурпурных тогах, с суровыми лицами и с распылителями в руках. Командир был самым высоким, в еще более пурпурной тоге, с

еще более суровым лицом, а в руке у него было что-то вроде волшебной палочки, какие бывают у фей. Он удостоил Карпентера недобрый взглядом, потом окинул таким же недобрый взглядом детей.

Дети помогли Карпентеру подняться на ноги. Не то чтобы он физически нуждался в помощи — просто он был так ошарашен быстрой сменой событий, что растерялся. Марси плакала.

— Мы не нарочно сломали Сэма, мистер Карпентер, — торопливо говорила она. — Но чтобы спасти вам жизнь, можно было сделать только одно — прыгнуть назад на четыре дня два часа шестнадцать минут и три и три четверти секунды, пробраться на борт корабля похитителей и дать радиограмму Космической полиции. Иначе они не успели бы вовремя. Я сообщила им, что вы попали в переделку и чтобы у них были наготове радугометы. А потом, как раз когда мы хотели вернуться в настоящее время, у Сэма сломался временной двигатель, и пришлось его чинить, а потом Сэм все равно перегорел, и простите нас, пожалуйста, мистер Карпентер. Теперь вы больше никогда не сможете вернуться в 79062156 год, и увидеть мисс Сэндз, и...

Карпентер похлопал ее по плечу.

— Ничего, крошка. Все в порядке. Вы правильно сделали, и я вами горжусь. Это же надо было все так точно рассчитать.



Улыбка пробилась сквозь слезы, и слезы высохли.

— А я... я же неплохо считаю, мистер Карпентер.

— А рубильник включил я! — вмешался Скип. — И временной двигатель починил тоже я, когда он сломался!

Карпентер усмехнулся.

— Знаю, Скип. Вы оба молодцы.

Он повернулся к рослому марсианину с волшебной палочкой в руках и заметил, что тот уже вдел в уши сережки.

— Я полагаю, что столь же обязан вам, как и Марси со Скипом, — сказал Карпентер. — И я весьма признателен. А теперь мне, боюсь, придется просить вас еще об одном одолжении — взять меня с собой на Марс. Мой ящероход перегорел, и отремонтировать его могут только специалисты, да и то в сверхсовременной мастерской со всеми приспособлениями. Из этого следует, что я лишен всякой возможности связаться со временем, из которого сюда прибыл.

— Мое имя Гаутор, — сказал командир и повернулся к Марси. — Изложи мне со всей краткостью, на какую ты способна, что произошло, начиная с твоего прибытия на эту планету и до настоящего момента.

Марси повиновалась.

— Так что вы видите, сэр, — закончила она, — что, помогая Скипу и мне, мистер Карпентер оказался в очень тяжелом положении. Вернуться в свое время он не может, выжить в этом времени тоже. Мы просто вынуждены взять его с собой на Марс, и все.

Гаутор ничего не ответил. Он небрежно поднял свою волшебную палочку, направил ее на поваленный корабль похитителей и что-то сделал с ее рукояткой. Палочка загорелась. Яркими зелеными и синими огнями. Через несколько секунд из небоскреба

вылетел радужный снап огня, упал на корабль похитителей, и с ним произошло то же самое, что с тремя птеранодонами. Он превратился в ничто. Гаутор повернулся к своим людям.

— Проведите детей на борт полицейского крейсера и обеспечьте им должный уход.

Потом повернулся к Карпентеру.

— Правительство Большого Марса выражает вам признательность за оказанную услугу — спасение двух его будущих ценных граждан. Я благодарю вас от его имени. А теперь, мистер Карпентер, прощайте.

Гаутор отвернулся. Марси и Скип бросились к нему.

— Вы не можете его здесь оставить! — вскричала Марси. — Он погибнет!

Гаутор дал знак двоим марсианам, к которым только что обращался. Они прыгнули вперед, схватили детей и поволокли в корабль-небоскреб.

— Погодите, — вмешался Карпентер, озадаченный новым поворотом событий, но не потерявший присутствия духа. — Я не умоляю о спасении моей жизни, но если вы примете меня в свое общество, я могу принести вам кое-какую пользу. Я могу, например, научить вас путешествовать во времени. Я могу...

— Мистер Карпентер, если бы мы хотели путешествовать во времени, то давным-давно этому научились. Путешествие во времени — занятие для глупцов. Прошое уже случилось, и изменить его нельзя. Так стоит ли пытаться? А что касается будущего, нужно быть идиотом, чтобы стремиться узнать, что будет завтра.

— Ну ладно, — сказал Карпентер, — тогда я не буду изобретать путешествие во времени, буду держать язык за зубами, жить тихо-спокойно и стану солидным гражданином.

— Не станете, мистер Карпен-

тер, и вы сами это прекрасно знаете. Для этого нужно вас десентиментализировать. А по выражению вашего лица я могу сказать, что вы никогда по своей воле на это не согласитесь. Вы скорее останетесь здесь, в вашем доисторическом прошлом, и здесь погибнете.

— Пожалуй, что так, — ответил Карпентер. — Даже тиранозавр в сравнении с вами просто филантроп, а уже все остальные динозавры, как ящеротазовые, так и птицетазовые, не в пример человечнее. Но мне кажется, что есть одна простая вещь, которую вы могли бы для меня сделать, не нанеся особого ущерба своему десентиментализированному душевному спокойствию. Вы могли бы дать мне какое-нибудь оружие взамен того, что распылил Холмер.

Гаутор покачал головой.

— Как раз этого я и не могу сделать, мистер Карпентер, потому что это оружие легко может быть обнаружено вместе с вашими останками и тем самым на меня ляжет ответственность за анахронизм. Один такой анахронизм уже отчасти лежит на моей совести — труп Холмера, который мы не можем извлечь. Я не хочу рисковать и брать на себя новую ответственность. Как вы думаете, почему я уничтожил корабль похитителей?

— Мистер Карпентер! — крикнул Слип с трапа, по которому его с сестрой тащили двое марсиан. — Может быть, Сэм не совсем перегорел? Может быть, у него еще хватит сил хотя бы послать назад банку зайчатины?

— Боюсь, что нет, Слип! — крикнул в ответ Карпентер. — Но ничего страшного, ребята. Не беспокойтесь за меня — я перебоюсь. Животные всегда меня любили, а ведь ящеры тоже животные. Может быть, и они меня полюбят?

— О, мистер Карпентер, — прокричала Марси, — мне ужас-

но жаль, что все так вышло. Почему вы не взяли нас с собой в ваш 79062156 год? Мы все время этого хотели, только боялись сказать.

— Да, надо бы мне так и сделать, крошка, надо бы... — В глазах у него все вдруг расплылось, и он отвернулся. Когда он снова взглянул в ту сторону, двое марсиан уже уводили Марси и Скипа в шлюзовую камеру. Он помахал рукой.

— Прощайте, ребята! — крикнул он. — Я никогда вас не забуду.

Марси сделала последнюю отчаянную попытку вырваться. Еще немного — и это бы ей удалось. В ее глазах, похожих на осенние астры, утренней росой блистали слезы.

— Я люблю вас, мистер Карпентер! — успела она прокричать перед тем, как скрылась из виду. — Я буду любить вас всю жизнь!

Двумя ловкими движениями Гаутор вырвал сережки из ушей Карпентера, потом вместе с остальными марсианами поднялся по трапу и вошел в корабль. Парадный подъезд захлопнулся. Небоскреб дрогнул, поднялся в воздух и некоторое время парил над Землей. Наконец он, отбросив слепящий поток света, устремился в небо, взвился к зениту и превратился в звездочку. Это не была падающая звезда, и все-таки Карпентер загадал желание.

— Желаю вам обоим счастья, — сказал он. — И желаю, чтобы они не смогли отнять у вас сердце. Потому что уж очень хорошие у вас сердца.

Звездочка поблекла, замерцала и исчезла. Он остался один на обширной равнине.

Земля дрогнула. Повернувшись, он увидел, что справа, рядом с тремя веерными пальмами, движется что-то большое и темное. Через мгновение он различил гигантскую голову и массивное,

прямо стоящее туловище. Два ряда саблевидных зубов сверкнули на солнце, и он невольно сделал шаг назад.

Это был тиранозавр.

Ящероход, даже если он сломан, все же лучше, чем ничего. И Карпентер помчался к Сэму. Забравшись в кабину и захлопнув колпак, он смотрел, как приближается тиранозавр. Было ясно, что тот заметил Карпентера и теперь направляется прямо к Сэму. Марси и Скип выключили защитное поле кабины, и Карпентер представлял собой довольно таки легкую добычу. Однако он не спешил убраться в каюту, потому что Марси и Скип оставили выдвинутыми рогопушки. Навести их теперь было невозможно, но стрелять они все еще могли. Если бы тиранозавр подошел на нужное расстояние с нужной стороны, то его, может быть, удалось бы на некоторое время вывести из строя парализующими зарядами. Правда, пока что тиранозавр приближался к Сэму под прямым углом к направлению, куда смотрели рогопушки; но все еще оставались шансы на то, что, прежде чем напасть, он окажется перед ними, и Карпентер решил выждать.

Он низко пригнулся на сиденье, готовый нажать на спуск. Кондиционер Сэма не работал, в кабине было жарко и душно. К тому же в воздухе стоял едкий запах горелой изоляции. Карпентер заставил себя не обращать на это внимания и сосредоточился.

Тиранозавр был уже так близко, что можно было разглядеть его атрофировавшиеся передние ноги. Они свисали с узких плеч чудовища, как высохшие лапки какого-то другого существа, раз в десять меньше. Над ними, в добрых семи метрах от земли, на шее толщиной со ствол дерева возвышалась гигантская голова; уродливый торс, расширяясь, переходил в задние лапы. Мощ-

ный хвост волочился сзади, и треск ломающихся под его тяжестью кустов сопровождал громовые удары, которые раздавались всякий раз, когда ступала на землю огромная лапа с птичьим когтем на конце. Карпентер должен был бы оцепенеть от ужаса — он никак не мог понять, почему ему не страшно.

В нескольких метрах от трицератанка тиранозавр остановился, и его приоткрытая пасть разинулась еще шире. Полуметровые зубы, торчавшие из челюстей, могли сокрушить лобовой колпак Сэма, как бумажный. Карпентер приготовился ретироваться в каюту, но тут, в самый страшный момент, тиранозавру как будто не понравилось выбранное им направление атаки, и он начал приближаться к ящероходу спереди, предоставляя Карпентеру долгожданную возможность. Его пальцы легли на первую из трех спусковых кнопок, но не нажали ее. «Почему же все-таки мне совсем не страшно?» — пронеслось в его голове.

Он взглянул сквозь колпак на чудовищную голову. Огромные челюсти продолжали раскрываться все шире. Вот уже вся верхняя часть черепа поднялась вертикально. Карпентер не поверил своим глазам — над нижним рядом зубов показалась человеческая головка и посмотрела на него веселыми голубыми глазами.

— Мисс Сэндз! — выдохнул он.

— Вы целы, мистер Карпентер? — крикнула сверху мисс Сэндз.

— Вполне, — отвечал Карпентер. — Ну и рад же я вас видеть, мисс Сэндз!

Рядом с ее головкой показалась еще одна — знакомая каштановая голова Питера Детрайтеса.

— А меня вы тоже рады видеть, мистер Карпентер?

— Еще бы, Пит, приятель!

Мисс Сэндз выдвинула трап, и оба спустились. Питер Детрайтес

тащил буксирный трос, который он тут же принялся цеплять к морде Сэма.

— А откуда вы узнали, что мне пришлось туго? — спросил он. — Ведь я ничего не посылал.

— Сердце подсказало, — ответил Питер Детрайтес и повернулся к мисс Сэндз. — Ну, у нас все, Сэнди.

— Что ж, тогда поехали, — откликнулась мисс Сэндз. Она взглянула на Карпентера и быстро опустила глаза. — Если, конечно, вы уже закончили со своим заданием, мистер Карпентер.

Теперь, когда первое радостное возбуждение схлынуло, он почувствовал, что снова, как и прежде, совсем теряется в ее присутствии.

— Покончил, мисс Сэндз, и вы не поверите мне, как все обернулось!

— Ну, не знаю. Бывает, что самые невероятные вещи на поверку оказываются самыми правдоподобными. Я приготовлю вам что-нибудь поесть.

Она легко поднялась по лестнице. Карпентер и Питер Детрайтес последовали за ней.

— Я сяду за руль, мистер Карпентер, — сказал Питер. — Похоже, вы порядком измотаны.

— Так оно и есть, — признался Карпентер.

Спустившись в каюту, он рухнул на койку. Мисс Сэндз зашла в кухонный отсек, поставила воду для кофе и достала из холодильника ветчину.

Питер был прекрасным водителем и готов был сидеть за рулем день и ночь. И не только сидеть за рулем — он мог бы с закрытыми глазами разобрать и собрать любой ящероход. «Странно, почему они с мисс Сэндз не влюбились друг в друга? — подумал Карпентер. — Они оба такие милые, что им давно следовало бы это сделать». Конечно, Карпентер был рад, что этого не произошло, хотя ему-то от этого было не легче.

А почему они ни слова не сказали о корабле Космической полиции? Ведь не могли же они не видеть, как он взлетает?

Они не спеша двигались по равнине в сторону холмов. Через иллюминатор было видно, как позади ковыляет Сэм. В кухне мисс Сэндз нарезала ветчину. Карпентер засмотрелся на нее, пытаясь отогнать печаль, навеянную расставанием с Марси и Скипом. Его взгляд остановился на ее стройных ногах, изящной талии, медно-красных волосах, задержался на шелковистом пушке, покрывавшем ее шею под короткой стрижкой. Странно, что с возрастом волосы всегда темнеют...

— Мисс Сэндз, — сказал он вдруг. — Сколько будет 499 999 991 умножить на 8 003 432 111?

Мисс Сэндз вздрогнула и, немного помолчав, ответила:

— 400 171 598 369 111 001.

А потом продолжила резать ветчину.

Карпентер медленно сел и спустил ноги на пол. У него сжалось сердце и перехватило дыхание.

...Возьмите двух одиноких детишек. Один — гений по части математики, другой — по части техники. Двое одиноких детишек, которые за всю свою одинокую жизнь не знали, что такое быть любимыми. Перевезите их на другую планету и посадите в ящероход, который при всех своих достоинствах прежде всего огромная восхитительная игрушка. Устройте для них импровизированный пикник в меловом периоде и приласкайте впервые в жизни. А потом отнимите у них все это и в то же время оставьте сильнейший стимул к возвращению — необходимость спасти человека. И при этом сделайте так, что, спасая его жизнь, они могут — в ином, но не менее реальном смысле слова — спасти свою.

Но 79 062 156 лет! 49 000 000 миль!  
Это невозможно!

А почему?

Они могли тайком построить машину времени в своей подготовительной школе, делая вид, что готовятся к десентиментализации; потом, как раз перед тем, как начать принимать десентиментализирующий препарат, могли войти в машину и совершить скачок в далекое будущее.

Правда, такой скачок должен был потребовать огромного количества энергии. К тому же картина, которую они застали на Марсе, прибыв в будущее, не могла не потрясти их до глубины души. Но это были предприимчивые дети, достаточно предприимчивые, чтобы использовать любой мощный источник энергии, оказавшийся под рукой, чтобы выжить при нынешнем климате и в нынешней атмосфере Марса до тех пор, пока не отыщут одну из марсианских пещер с кислородом. А там о них должны были позаботиться марсиане, которые научили их всему, что нужно, чтобы сойти за уроженцев Земли. Что же касается колонистов, то они вряд ли стали задавать лишние вопросы, потому что были счастливы увеличить свою скудную численность еще на двух человек. А дальше детям оставалось бы только терпеливо ждать, пока они вырастут и смогут заработать на поездку на Землю. Там им оставалось бы только получить палеонтологическое образование.

Конечно, на все это понадобилось бы много лет. Но они, вероятно, предвидели это и рассчитали свой прыжок во времени так, чтобы прибыть заранее и к 2156 году все успеть. И этого запаса времени только-только хватило: мисс Сэндз работает в САПО всего три месяца, а Питер Детрайтес устроился туда месяцем позже, по ее рекомендации, разумеется.

Они шли круглым путем, вот

и все. Сначала 49 000 000 миль до Марса в прошлом; потом 79 062 100 лет до нынешнего Марса; снова 49 000 000 миль до нынешней Земли — и наконец, 79 062 156 лет в прошлое Земли. Карпентер сидел на койке, пытаясь собраться с мыслями.

Знали ли они, что это они будут, мисс Сэндз и Питер Детрайтес? — подумал он. Наверное, знали, во всяком случае, именно на это рассчитывали, поэтому и взяли себе такие имена, когда присоединились к колонистам. Получается парадокс, но не очень страшный, так что и беспокоиться об этом нечего. Во всяком случае, новые имена им вполне подошли.

Но почему они вели себя так, как будто с ним незнакомы?

Так ведь они и были незнакомы, разве нет? А если бы они рассказали ему всю правду, разве он бы поверил?

Конечно, нет.

Впрочем, все это ничуть не объясняло, почему мисс Сэндз так его не любит.

А может быть, дело совсем не в этом? Может быть, и она так же боготворит его, как и он ее, и так же теряется при нем, как и он при ней? Может быть, она старается по возможности на него не смотреть потому, что боится выдать свои чувства, пока он не знает, кто она такая?

Каюту заполнял ровный гул моторов. И довольно долго ничто больше не нарушало тишины.

— Что с вами, мистер Карпентер? — неожиданно спросила мисс Сэндз. — Язык проглотили?

И тогда он встал. Она повернулась к нему. В глазах ее стояли слезы, она смотрела на него с нежностью и обожанием — точно так же, как смотрела прошлой ночью, 79 062 156 лет назад, у мезозойского костра в верхнемеловой пещере.

Перевод с английского  
А. ИОРДАНСКОГО



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Раздел ведет кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института общей и педагогической психологии АПН СССР Николай Иванович КРЫЛОВ.

# ВЫБОР РАБОТЫ

Из наших предыдущих бесед вы узнали, на какие группы делится все многообразие профессий (№ 9, 1975 г.), как достигается успех в работе (№ 3, 1976 г.), какие бывают стили работы и как они соответствуют той или иной деятельности (№ 10, 1976 г.). Сегодня мы подошли к тому самому моменту, когда вам предстоит сделать выбор, кем быть.

Итак, кем быть? Именно так чаще всего ставится вопрос. Но заметим сразу, что заодно придется искать ответ и на вопросы: с кем быть, где быть и, главное, каким быть.

Как же найти верное решение? Как избежать ошибок? Видимо, здесь не обойтись без серьезных и долгих раздумий. Но главное даже не в том, сколько долгими они будут. Главное — чтобы решение было принято со знанием дела. Угадать верный ответ, как порой удается в школьных задачах, здесь нельзя, да и слишком велики последствия ошибки. Нет, эту задачу — первую по-настоящему взрослую задачу на вашем жизненном пути — необходимо именно решить, учитывая все данные, которые содержатся в ее условии, а не «подставляя» их и не выбирая только те, которые вам нравятся.

Но любая задача не решается, если она содержит слишком много неизвестных. В предыдущих беседах мы и старались показать вам, как уменьшить число этих

неизвестных. Если вы сумели хоть в общих чертах представить себе мир профессий и те требования, которые предъявляют к человеку основные их типы, если смогли оценить себя, увидеть свои психологические особенности, достоинства и недостатки, — сделано многое для обоснованного, зрелого выбора.

Какие еще условия надо учесть для решения нашей задачи? Весьма существенное из них — определить путь к профессии. Это очень важно потому, что ведь реально, после окончания восьмого или десятого класса, вы выбираете еще не профессию (никто из вас не станет сразу ни конструктором, ни врачом, ни даже токарем — для этого необходимо еще учиться), а направление пути к ней. И вот здесь частая ошибка заключается в том, что будущую профессию видят лишь в ее идеальных, «вершинных» вариантах: если врач, то уж непременно хирург, делающий труднейшие операции; если инженер, то непременно изобретающий сложные машины. Никто,

## Дорогие читатели!

Шестой год почти в каждом номере журнала вы встречаете раздел «Наша консультация». За это время мы познакомили вас с несколькими десятками разных профессий, рассказали о том, как выбирать из множества специальностей одну для себя, посоветовали, как развивать в себе те или иные способности, широко представили систему профессионально-технического образования, поведали о порядке поступления в военные училища, в том числе нахимовские и суворовские.

«Наша консультация» продолжает свою работу. Педагоги, психологи, журналисты, юристы стремятся как можно полнее отвечать на страницах журнала на ваши вопросы. Но им нужна ваша помощь. Поэтому мы, в свою очередь, задаем вам несколько вопросов и просим как можно подробнее ответить на них.

Каждый из вас если не окончательно и бесповоротно выбрал себе профессию, то, во всяком случае, задумывался о ней и что-то наметил. Однако внутри почти каждой профессии существует много специальностей. Возьмем, например, медицину. Работников, занятых в ней, можно подразделить на санитарок, медсестер, врачей. В свою очередь, каждая из этих групп состоит из различных специалистов:

---

конечно, не может запретить вам ставить перед собой высокие, незаурядные жизненные цели. Но надо ясно понимать, что путь к ним долог и нелегок, а главное — научиться видеть ближайшие, реально достижимые цели на этом пути. Многим ребятам, да и взрослым, представляется, что наилучший или даже единственный вариант такого пути — из школы в вуз. Но поговорите и с выпускниками вузов, и с теми, кто работает уже давно, — все они, наверное, сойдутся в одном: в любой области, как правило, наилучшими специалистами, руководителями и организаторами оказываются те, чей трудовой путь начинался «снизу» — с практической работы на стройке, у станка или (если речь идет о сельском хозяйстве) в полеводческой бригаде. Именно здесь любая профессия открывается изнутри, во всех ее подробностях и мелочах, здесь формируется умение работать в коллективе, и, наконец, именно здесь вы можете не заглазно, а с полным знанием дела выбрать тот участок, где можно достичь наибольших успехов.

У вас может возникнуть опасение: не застрять бы где-то на полпути к намеченной цели. Вот это уже будет зависеть исключительно от вас: от вашей настойчивости, умения не размениваться на мелочи, постоянного стремления совершенствоваться, учиться. Никаких внешних препятствий для человека, желающего расти, в нашем обществе не существует. Но это желание должно быть подкреплено реальными усилиями и достижениями, позволяющими двигаться вперед. Вспомним, кстати: никто из первых космонавтов в начале самостоятельного жизненного пути, пожалуй, не ориентировал себя на полеты в космос; просто каждый из них старался делать свое дело на своем месте как можно лучше — и именно потому оказался внутренне подготовленным к освоению новой, невиданной профессии.

А какие еще исходные данные необходимы для решения нашей задачи? Одно из самых существенных — это оценка профессии; и вот здесь возможны характерные ошибки, от которых хотелось бы вас предостеречь.

санитарка детских яслей, поликлиники, специализированной клиники; операционная сестра, палатная сестра, диетсестра; врач-терапевт, врач-хирург, врач-стоматолог и так далее — полное перечисление заняло бы слишком много места.

Наш первый вопрос к вам: наметили ли вы себе лишь общую профессию или имеете в виду конкретную специальность? Если да, то какую именно?

Второй вопрос: если вы уже наметили себе специальность, что знаете об условиях работы?

Третий вопрос: знаете ли вы, каких качеств требует от человека избранная вами специальность?

Четвертый вопрос: считаете ли вы, что ваши индивидуальные особенности соответствуют избранной специальности? Если не соответствуют, что вы делаете для того, чтобы изменить свой характер?

Пятый вопрос — вернее, просьба: расскажите немного о себе. Где живете — в селе или городе, в каком классе учитесь, чем увлекаетесь.

Если вы не хотите, чтобы ваше имя упоминалось на страницах журнала, сообщите нам об этом.

Ждем ваших писем — они помогут нам вести «Нашу консультацию» интереснее и с большей пользой для вас.

Оценка профессии «по общему мнению». Существуют обиходные представления о том, какие профессии хороши, а какие плохи, какие интересны, а какие скучны. Представления эти не остаются неизменными, но мы не будем сейчас разбираться в том, как они складываются и почему меняются. Важно другое: эти представления прежде всего безличны, они говорят о том, какая работа хороша «для всех». Но вы-то выбираете дело для себя, исходя из собственных возможностей и интересов! И будет по меньшей мере легкомысленным усомниться в своем выборе только потому, что кто-то может снисходительно заметить: «Скучная у тебя будет работа». Или: «Ты бы мог рассчитывать на большее...» Нет хороших профессий «вообще» — каждая из них интересна для кого-то. И сколько мы, к сожалению, знаем людей, род занятий которых, по общему мнению, интересен и увлекателен, а они скучают и томятся, потому что выбрали его без внутренней склонности, глядя на других. И вдобавок только интерес к делу дает воз-

можность достичь в нем подлинного мастерства. А мастерство в любом деле никогда не остается у нас незамеченным и всегда получает общественное признание.

Оценка профессий по школьным предметам. Каждому из вас что-то в школе дается легче и лучше: одному физика, другому геометрия, третьему биология... И естественным кажется именно этот «дающийся» предмет принять за основу при выборе будущей работы. В таком рассуждении есть резон, и тем не менее безоговорочно ставить знак равенства между профессией и учебным предметом рискованно. Ведь учебные успехи могут определяться разными причинами: мастерством учителя, вашим отношением к нему, наконец, вашим умением учиться. Конечно, без умения учиться невозможен успех в любой работе, но она предъявит и другие требования. Именно поэтому так важны предварительные практические «пробы» — в кружке ли, дома ли. Практика покажет, как ваши знания превращаются в реальные результаты, привлекает ли вас

4  
Ж  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20

само дело или только легкость учения.

**Оценка профессии «по человеку».** Вам довелось познакомиться с интересным человеком. Он увлечен своим делом, он добился в нем незаурядных успехов, он и сам убежден и дает понять окружающим, что лучше его работы нет на свете. И вы загораетесь: «Буду таким же!» Нет спору, подобные примеры очень увлекательны, только вот спешить с решением, пожалуй, не надо. Задайте себе прежде два вопроса: что именно, какие качества ума и характера дали ему возможность достичь успеха и в какой степени вы располагаете чем-то подобным (речь идет, конечно, не о прямом сравнении, оно всегда окажется не в вашу пользу, а именно о складе характера, о направлении интересов). Видимо, без личной беседы с интересным человеком здесь не обойтись: она-то и даст материал для такого сопоставления. И если вы считаете, что у вас есть основания идти по его стопам, вот здесь-то и надо наметить себе промежуточные, реальные цели на пути к идеалу, не теряя его из виду, но и не считая, что достичь его можно одним махом.

**Оценка профессии «с праздничной стороны».** В каждой работе есть свои «красные дни», свои праздники. Врач, завершивший сложную операцию, конструктор, сдавший новую машину, ощущают и радость успеха, и внимание окружающих, и общественное одобрение. Однако не из праздников состоит работа, они лишь счастливый (и потому несчастный) ее результат. Между праздниками — будни, в них может быть всякое: и стократ повторяемые безуспешно пробы и опыты, и горечь — не только от собственной неудачи, но и от того, что она оказалась невольной причиной напрасных усилий других людей...

Готовы ли вы к этому? Видите ли вы в будущей работе не только то, что она дарит, но и то, что она требует изо дня в день? И вот здесь, уже с другой стороны, мы возвращаемся к прежнему нашему совету. Будни профессии, ее черный труд гораздо легче для тех, кто начинает дело с первых ступеней. Именно здесь, осваивая азы профессии, человек учится справляться с трудностями, быть стойким при неудачах, набирается опыта и терпения.

Выбор профессии — ваша личная задача; никто ее за вас решить или подсказать ответ не может, да и не имеет права. Но это вовсе не значит, что решение непременно должно быть единоличным. Рядом с вами люди, которые вас хорошо и давно знают, — родители, учителя, товарищи. Им не безразличен ваш выбор и ваша судьба, у них есть на этот счет свои планы, предположения, ожидания. Как ко всему этому относиться, как быть, если ваши желания в чем-то не совпадают с их мнением?

Трудно здесь дать общий совет. Но, наверное, он все же может быть таким: относиться по-взрослому — спокойно, обдуманно, трезво, без самоуверенности и без самоуничижения. Не обольщаться, если на вас возлагают надежды, — это лишь повод еще раз взглянуть в себя, сопоставить свои возможности с ожиданиями окружающих. Не приходить в уныние, если вам скажут: «Ты этого не сможешь...» — постараться на деле доказать, что ваш выбор обоснован, обдуман и не случаен.

Особенно важен для каждого из вас родительский совет. Никто не знает вас так, как ваши близкие, никто так не желает вам успехов и счастья. За плечами у взрослых — жизненный опыт, трезвое знание, сколь дорого может вам обойтись сделанная теперь ошибка... И все же и здесь

нельзя все безусловно принимать на веру. Попробуйте понять, из чего исходят взрослые, оспаривая ваш выбор или предлагая свой. Может быть, вы переоцениваете себя — ведь в молодости все трудности кажутся легко преодолимыми, а собственные возможности — безграничными. Может быть, они недооценивают вас, но здесь не запальчивыми словами, а только делом можно доказать свою правоту. Наконец, может быть и иное: далеко не у всех взрослых профессиональная судьба сложилась так, как хотелось бы, — что-то не получилось, чему-то помешали жизненные обстоятельства; кажется, что в другом деле удалось бы достичь большего. И вот это «другое дело» представляется им наилучшим для вас. Ничего нет плохого в этом желании, но как оно соотносится с вашими собственными возможностями и интересами? Не случится ли так, что работа, лучше которой, по их мнению, нет, окажется для вас невыносимо скучной и тягостной?

Впрочем, домашние споры и конфликты обычно возникают лишь в тех случаях, когда выбор делается с налету, по наитию или меняется день ото дня. Если же за ним стоят давние, устойчивые интересы и склонности, едва ли кто-то из взрослых пойдет наперекор им.

Пока мы говорили только о ваших возможностях и требованиях профессии. Но существует еще одно обстоятельство, без учета которого невозможно решить нашу задачу. Это потребность общества в тех или иных профессиях. Какие бы возвышенные планы каждый из вас ни намечал себе, надо трезво понимать, что космонавтов и актеров кино всегда будет нужно намного меньше, чем шоферов и прядильщиц. Даже располагая какими-то задатками к одной из редких и особенно популярных профессий, вы можете остаться за бортом

## Письма

Почему в последнее время в газетах и по радио так много говорится о безопасности движения, а Центральное телевидение даже ведет постоянную передачу «Красный! Желтый! Синий!»?

П. Соловьев, г. Воронеж

В нашей стране более 16 млн. легковых машин, мотоциклов и мотороллеров, а к концу пятилетки их будет на 5—6 млн. больше. Значит, движение на дорогах будет еще интенсивней. Поэтому так важно всем знать и соблюдать правила поведения на улице. В век техники нельзя забывать о законах инерции, о том, что даже при медленном беге остановиться моментально невозможно. А машина ведь мчится куда быстрее, чем человек...

ее. И здесь можно дать один совет — не только житейский, но и основанный на данных научных исследований: гораздо легче с подобными неудачами справляются те, у кого есть не только программа-максимум, но и программа-минимум, есть запасной вариант — может, быть, и не идеальный, но также опирающийся на осознанный круг собственных склонностей и интересов.

Да, выбор вы делаете сами. Но целый ряд условий, которые определяют его, нельзя переменить по своему усмотрению — с ними надо считаться. Полная свобода выбора («как хочу, так и решаю») в дальнейшем оборачивается рядом вынужденных поступков: нужно либо свикаться с оказавшейся не по душе работой, либо начинать сызнова. И то и другое нелегко — потому-то и надо, чтобы эта жизненная задача решалась обдуманно, неторопливо и со знанием дела.

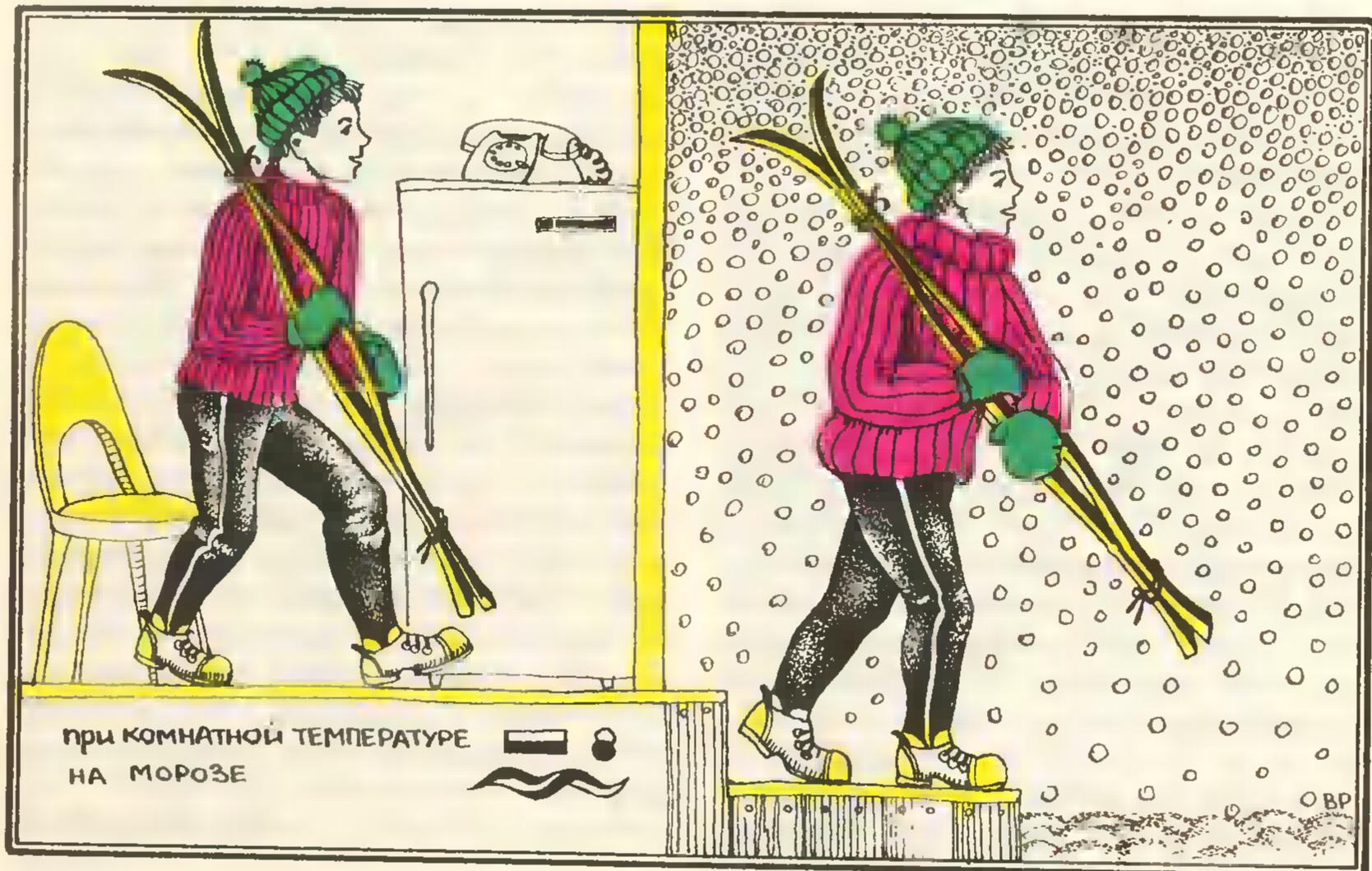
В. РЫБАКОВ

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

## КТО ИЗОБРЕТЕТ РЕГУЛОН?

Собрался я идти на каток. Оделся как полагается: теплое белье, рейтузы, свитер. Но кататься долго не пришлось. Быстро похолодало, подул сильный ветер. Ни одежда, ни даже быстрые движения не помогли, я замерз. Пришлось вернуться домой. А по пути к дому у меня появилась идея. Суть ее заключается вот в чем. Если прочно соединить две металлические пластинки из разных металлов, а потом их нагревать или охлаждать, они начнут изгибаться. Биметаллические соединения широко применяются в технике. У меня в ванной комнате, например, установлена колонка для подогрева воды, где есть такая пластинка. По аналогии с металлическими пластинками я предлагаю подобрать две синтетические плоские нити с разными коэффициентами линейного расширения и соединить их вдоль. Получится бисинтетическая нить-пряжа. При комнатной температуре нить плоская, а на морозе она скручивается в спираль. Если из такой бисинтетики (я назвал ее регулоном) связать свитер, рейтузы, шарф, рукавицы, шапочку, то их толщина, а значит, и теплопроводность будут меняться в зависимости от температуры.

Владлен Бедрин, Москва



Экспертный совет отметил авторским свидетельством предложение Владлена Бедрина из Москвы и Почетными грамотами микроизобретения братьев Мигалиных из Гольятти, Сергея Константинова из Среднеколымска, Юрия Банникова из Пензенской области, Павла Нюхалова из Мурома, Алексея Русских из Пермской области и Павла Закамского из Мангышлакской области.

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Письмо Владлена наш корреспондент показал доктору технических наук заведующему кафедрой химических волокон Московского текстильного института Захару Александровичу РОГОВИНУ. Вот что он сказал.

От чего зависит свойство свитера сохранять тепло? Уверенный в своих знаниях ответит: от толщины вязки, от ворсистости пряжи, от теплопроводности исходного сырья. Но ведь и толщина, и ворсистость, и теплопроводность для выпускаемых швейными фабриками изделий — величины постоянные. Правда, нужно оговориться, что постоянны для определенного вида пряжи. Шерстяная пряжа, например, значительно отличается от хлопчатобумажной с начесом. И вот что характерно: любое готовое изделие применимо в определенном диапазоне температур. Скажем, шерстяной свитер летом в жару не наденешь.

Теперь рассмотрим идею Владлена. Две плоские синтетические нити с разным коэффициентом линейного расширения. Владлен точно придумал название — бисинтетическая пряжа. И в дальнейших рассуждениях у него все в порядке. Регулон изменял бы толщину и ворсистость пряжи с понижением температуры, если... По моим расчетам, на свитер 48-го размера пойдет около 600 метров бисинтетической пряжи. Представим себе эту длинную бисинтетическую нить.

Если коэффициент линейного расширения у одной нити принять равным нулю, то при охлаждении на  $50^{\circ}$  (учитывая, что в помещении температура  $+25^{\circ}\text{C}$ , а на дворе  $-25^{\circ}\text{C}$ ), длина другой уменьшится на 30 метров. Этого вполне бы хватило, чтобы пряжа приняла вид спирали. Связанный из такой пряжи свитер стал бы немного толще. Но в действительности так не будет. И вот почему. Существующие синтетические волокна обладают практически близкими коэффициентами линейного расширения. И хотя выбор среди полимерных материалов существенно больше, чем среди металлов, спираль из пряжи пока не удастся.

Но из сказанного не следует, что надо вообще отказаться от идеи Владлена. Ведь существуют же природные и синтетические материалы с любопытными свойствами. Возможно, скоро будут открыты новые синтетические вещества, способные сокращаться при охлаждении. Здесь еще очень много работы. Может быть, и те, кто читает сегодня предложение Владлена Бедрина, к ней присоединятся?

Итак, кто же изобретет регулон?

## Как «подоить» пчелу?

Школьник из Новосибирска Юрий Белозеров занимается в радиолaborатории областной станции юных техников. Там он собрал не одну схему. Но наибольшую радость от своей работы испытал недавно, когда собрал, настроил и испытал электронный прибор для... сбора пчелиного яда.

Год назад руководитель лаборатории В. В. Вознюк предложил Юре подумать над странным, как показалось юному радиоконструктору, вопросом: «Нашей фармацевтической промышленности, — сказал он Белозерову, — нужен не только змеиный яд, муравьиная кислота, но и много яда пчелиного — очень сильного бактерицидного средства. Как берут яд у пчел сейчас? Мне кажется, не совсем рационально».

И Вознюк рассказал Юре, что на летке, взлетно-посадочной площадке улья, закрепляют полосу натуральной кожи, поверх которой укладываются оголенные проводнички. По ним пропускают электрический ток. Коснувшись лапками проводничков, пчелы раздражаются и «кусают» кожу, вонзают в нее свое жало и выпускают яд. Недостаток такого сбора очевиден. Полосу кожи нужно обработать, чтобы извлечь из нее уже высушенный яд. Нельзя ли избежать этой сложной процедуры?

Несколько недель Юра размышлял над вопросом, пока не появилась на первый взгляд дерзкая мысль. Пчел раздражают постоянным током, и они вынуждены кусать по привычке что-то мягкое, куда входит острое жало. А что, если постоянный ток заменить переменным,

и не синусоидальным, а импульсным? Оглушенная сильным, но безопасным для ее жизни напряжением, она вынуждена будет кусать все подряд, даже твердый предмет. Так постепенно от одной догадки к другой появилась идея. Вознюк был доволен. Еще бы, кажется, не зря работа поручена Белозерову. А потом сели вместе и рассчитали параметры электронной схемы. В качестве генератора импульсного тока иглообразной формы взяли блокинггенератор. Прибор испытали в полевых



## Полетит или нет?

В редакцию пришло письмо. Алексей Рыков из Москвы предлагает проект мускульного вертолета. Рассмотрите внимательно его рисунок. Вроде бы все на месте: лопасти, рама, сиденье, киль. Вот только привод: не кажется ли он вам странным? По мнению Алексея, причина, которую не учитывают многие изобретатели, занимающиеся конструированием подобных летательных аппаратов, — одна: все стараются использовать работу мышц только рук или только ног. Рыков предлагает объединить работу мышц рук и ног в одном механизме. Устроен он так. В трапециевидной раме установлен вал, на котором сверху закрепляются лопасти. Широкие ленты из синтетической пленки перекинуты через боковые стороны рамы и опущены вниз. Их концы заделаны в ручки, за которые держится авиатор. К ручкам же прикреплены тяги, связанные с площадкой, в которую упрутся его ноги. Ноги и руки действуют синхронно. Рабочий ход механизма — движение рук и ног вниз. При этом лента скручивается с вала. Вал, а вместе с ним и лопасти начнут вращаться. Возврат в исходное положение осуществляется пружиной.

Итак, есть идея.

С ней уже познакомился специалист по авиационным двигате-



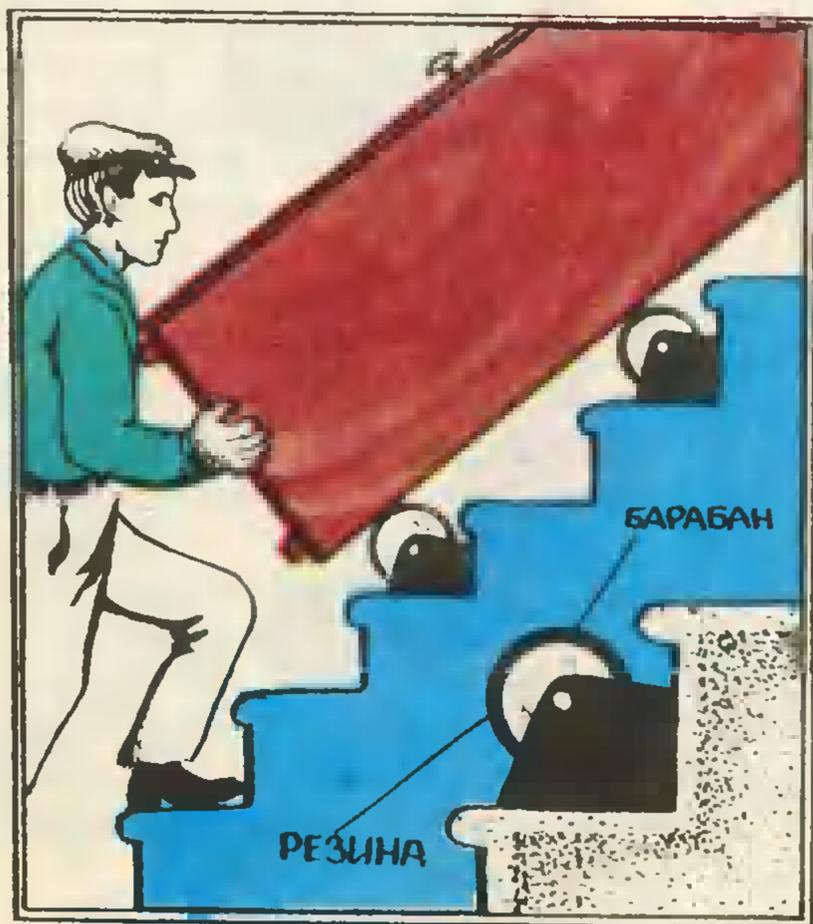
лям и высказал о проекте Алексея свое мнение. Но сегодня мы предлагаем всем желающим принять участие в обсуждении мускульного вертолета. Напоминаем, что в своих ответах вы должны кратко рассказать о всех его достоинствах и недостатках. Если возникнет необходимость, приложите рисунок. И последнее: на своих конвертах не забудьте сделать приписку «МОЕ МНЕНИЕ».

условиях. Сбор яда намного упростился и осуществляется теперь следующим образом. На стеклянную пластинку накладывают оголенные проводнички. По ним пропускается импульсный ток. Пчела, дотронувшись до проводничков, раздражается и выпускает яд на поверхность

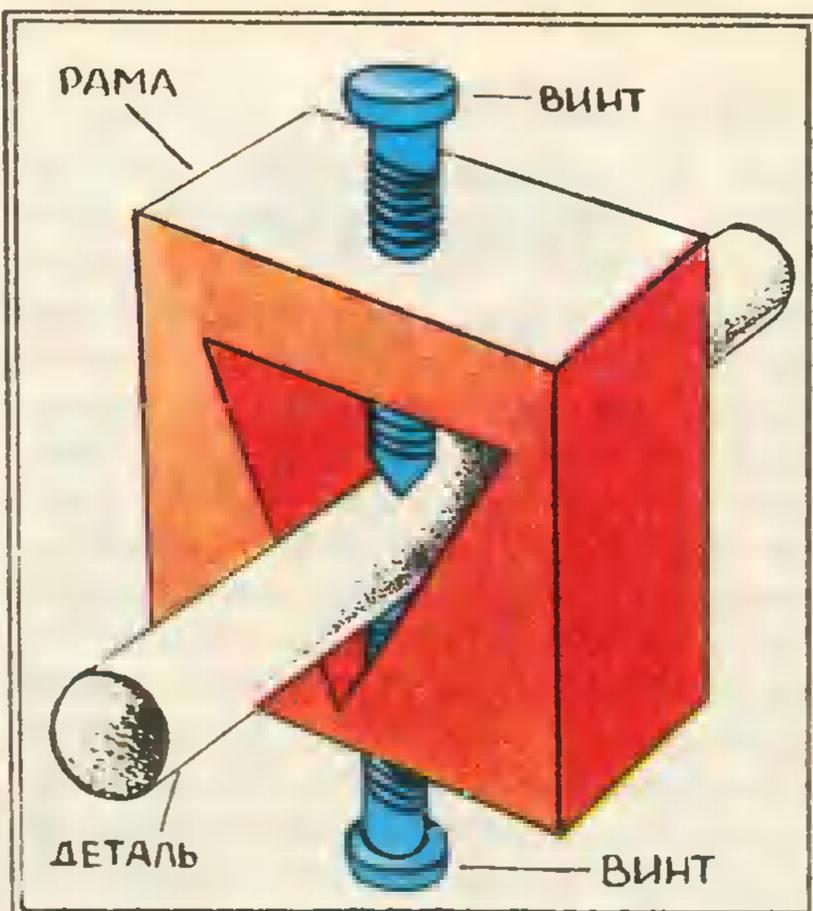
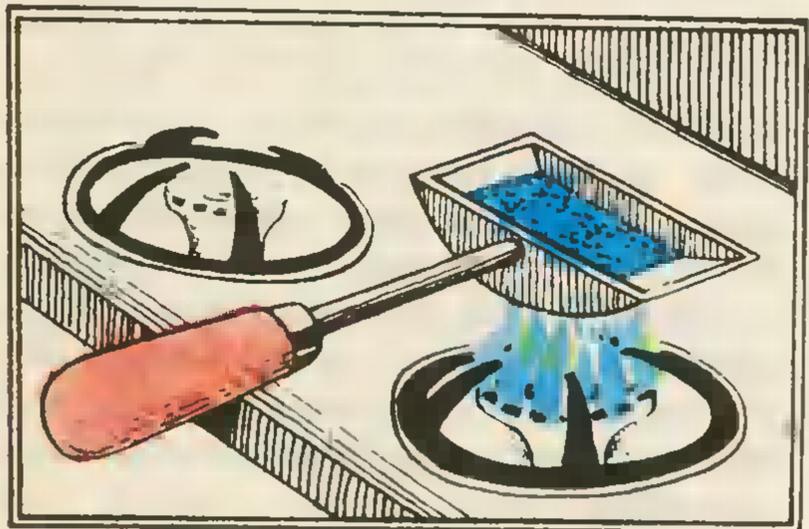
стекла. Периодически стеклянные пластинки заменяются. Высохший яд легко соскребается. К прибору можно подсоединять одновременно шесть ульев. Продолжительность действия тока не должна превышать пяти минут, после чего делается часовой перерыв.

## Стенд микроизобретений

**ТРАНСПОРТЕР ДЛЯ ЛЕСТНИЧНЫХ МАРШЕЙ.** Конструкцию, облегчающую труд грузчиков, предложили Александр и Константин Мигалины из города Тольятти. Барабаны закреплены на подставках и устанавливаются на четных ступеньках лестницы. Получается транспортер, но без ленты. Поверхность барабанов покрыта резиной, которая обеспечивает хорошее сцепление с поверхностью передвигаемых вещей.



**ВАННОЧКА ДЛЯ ЛУЖЕНИЯ.** Юный радиолюбитель Сережа Константинов из Среднеколымска считает, что лудить монтажные проводники лучше всего в ванночке с расплавленным припоем. Вот ее конструкция. Корпус — из жести; ручка деревянная. Припой плавят на горелке газовой плиты.



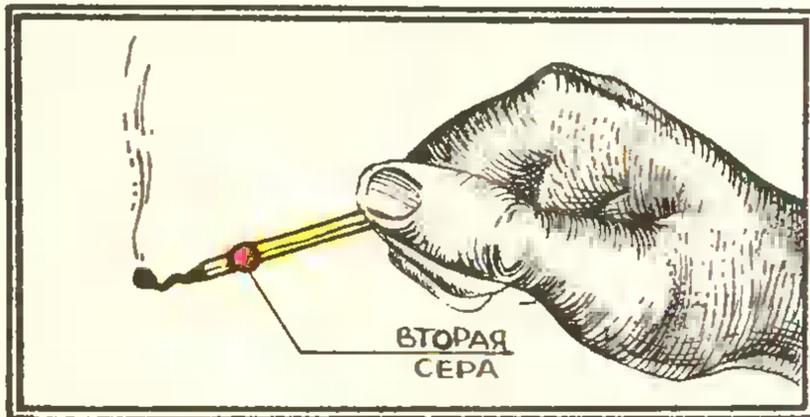
**КЕРН ДЛЯ ТРУБКИ.** Как просверлить трубку, чтобы отверстия в стенках были диаметрально противоположны? Можно воспользоваться приспособлением, придуманным читателем, к сожалению, не указавшим ни имени, ни фамилии.

Трубка вставляется в треугольный вырез разметочного приспособления и прижимается верхним и нижним винтами, закручивается до упора в трубку. Концы винтов заострены и закалены — они оставят на трубке четкий след.



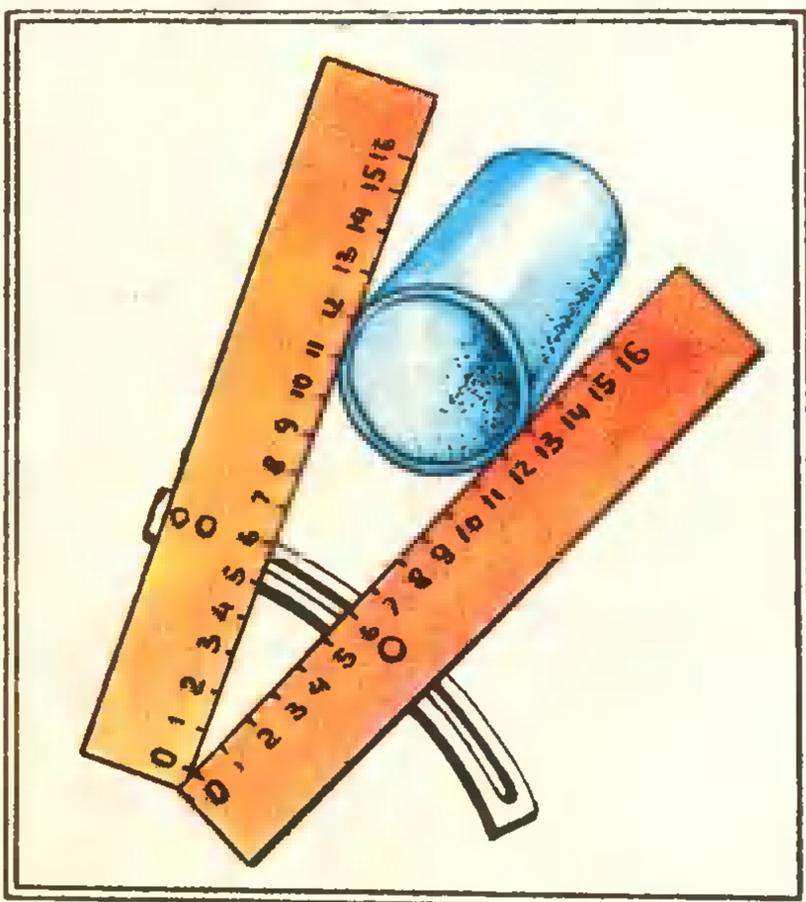
**РУЧКА ДЛЯ НАДФИЛЯ.** Для большего удобства при работе надфилями Алеша Русских из Пермской области приспособляет к ним рукоятки, изготовленные из использованных баллончиков для сифона. Внутри баллончика заливается эпоксидная смола, а на надфиле делаются напильником небольшие насечки.

**СПИЧКА С ДВУМЯ СЕРНЫМИ ГОЛОВКАМИ.** Чтобы зажечь газовую конфорку, не требуется много времени. Спичка, не успев вспыхнуть, уже тушится. Она не обгорела даже наполовину. И все-таки мы вынуждены ее выбрасывать. Юра Банников из Пензенской области считает, что лучше для этих целей выпускать спички с двумя головками, так сказать, спички двухразового пользования.



### ВМЕСТО ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ.

Далеко не у всех в домашней мастерской есть штангенциркуль. Простой выход из положения нашел Павел Нюхалов из Мурома. Вероятно, ему помогли знания теоремы подобия двух треугольников. Его измерительный инструмент, изготовленный из двух линеек, повышает точность измерения в 10 раз. При измерении деталь нужно располагать так, чтобы на обеих линейках она находилась против одинаковых отметок.

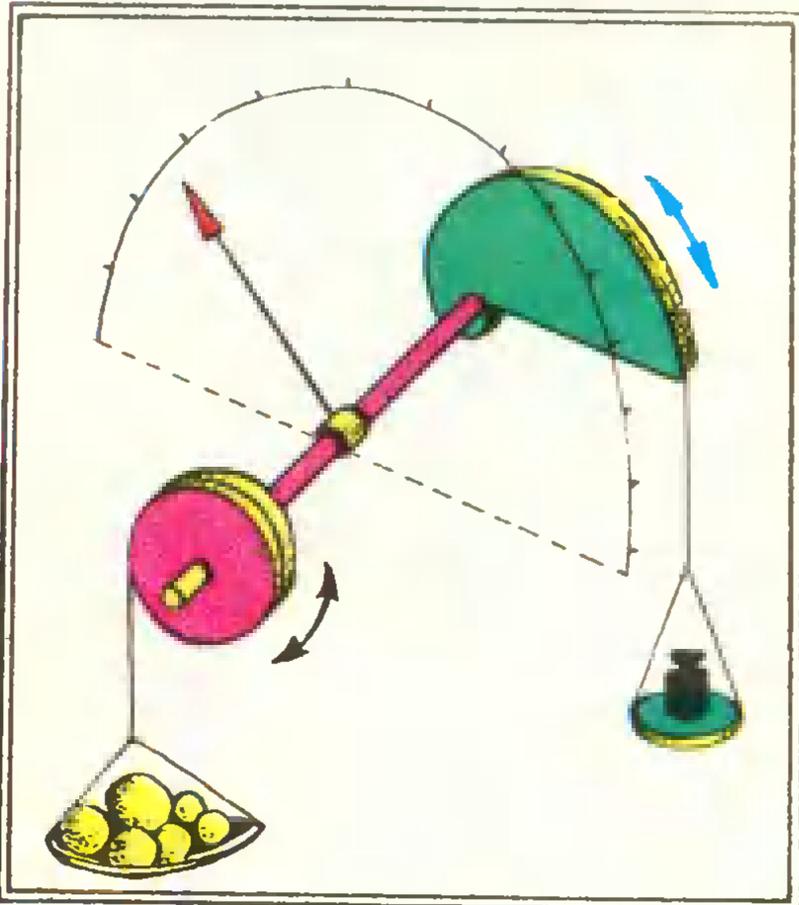


## Проверьте идею

### Еще раз о весах

Все огромное множество весов можно разделить на два класса: пружинные и рычажные.

Можно ли придумать еще что-нибудь? Трудно. Однако наш читатель П. ЗАКАМСКИЙ из Мангышлакской области предложил свою конструкцию весов. Идея его состоит в следующем. Взвешиваемый предмет подвешивается на тросе, намотанном на шкив. Гиря подвешивается к другому шкиву, жестко связанному с первым. Второй шкив имеет форму архимедовой спирали. Весы Закамского са-



ми уравниваются: шкивы вращаются до тех пор, пока момент силы веса взвешиваемого груза не станет равным моменту силы веса гири.

Угол поворота стрелки весов фиксирует отношение масс гири и груза. Шкалу этих весов можно проградуировать либо в единицах массы, либо в относительных единицах. Это очень удобно при контрольных взвешиваниях, когда важно не абсолютное значение массы, а процентное отклонение от заданной величины.



Сегодня мы рассказываем, как конструировать основу платья. Освоив эти расчеты, вы сможете легко варьировать фасон. Модели, изображенные на рисунке, рассчитаны на лето, но мы даем чертеж длинного рукава — на случай, если вы впоследствии захотите сшить зимнее платье.

Для построения выкроек платья снимите следующие мерки (в см):

Полуобхват шеи . . . . .	17,5
Полуобхват груди . . . . .	44
Полуобхват талии . . . . .	34
Полуобхват бедер . . . . .	50
Длина спины до талии . . . . .	38
Длина переда до талии . . . . .	42,2
Высота груди . . . . .	25,2
Ширина спины (половина) . . . . .	17,2
Длина плеча . . . . .	13
Центр груди (половина) . . . . .	9
Обхват руки . . . . .	27,3
Длина рукава . . . . .	57
Длина рукава до локтя . . . . .	31
Длина платья . . . . .	105

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 44-му размеру, взяты только для примера. Вы должны проставить собственные мерки и при расчете оперировать только ими.

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис.1). С левой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 7 от верхнего среза, проведите вертикальную линию, на которой отложите мерку длины платья (105 см) и поставьте точки А и Н. От А и Н вправо проведите горизонтальные линии.

От А вправо по горизонтальной линии отложите полуобхват груди плюс 5 см и поставьте точку В ( $AB=44+5=49$  см). Из В вниз опустите перпендикуляр, пересечение с нижней линией обозначьте  $H_1$ .

От А вниз отложите длину спины до линии талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т ( $AT=38+0,5=38,5$  см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $BH_1$  обозначьте  $T_1$ .

От Т вниз отложите половину длины спины до линии талии и

## ПЛАТЬЕ

поставьте точку Б ( $ТБ=38:2=19$  см). От Б вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $ВН_1$  обозначьте  $Б_1$ .

От А вправо отложите половину ширины спины плюс 1,5 см и поставьте точку  $A_1$  ( $АА_1=17,2+1,5=18,7$  см).

От  $A_1$  вправо отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 0,5 см и поставьте точку  $A_2$  ( $A_1A_2=44:4+0,5=11,5$  см). Это будет ширина проймы — она понадобится в дальнейших расчетах. От  $A_1$  и  $A_2$  опустите перпендикуляры — пока произвольной длины.

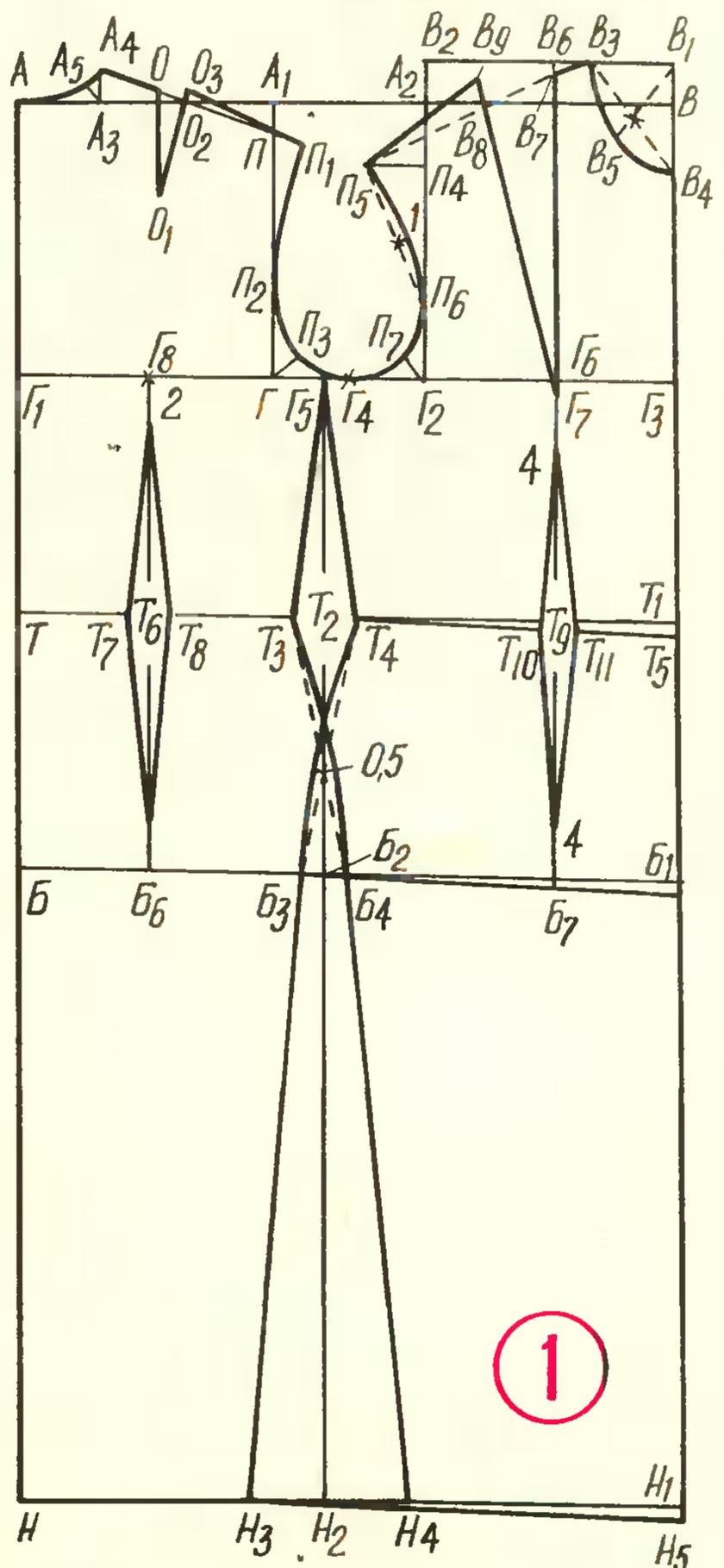
От А вправо отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку  $A_3$  ( $АА_3=17,5:3+0,5=6,3$  см). Из  $A_3$  восставьте перпендикуляр, на котором отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку  $A_4$  ( $A_3A_4=17,5:10+0,8=2,6$  см). Угол  $АА_3A_4$  разделите пополам, от  $A_3$  по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи минус 0,3 см и поставьте точку  $A_5$  ( $A_3A_5=17,5:10-0,3=1,5$  см). Точки  $A_4, A_5, А$  соедините плавной линией.

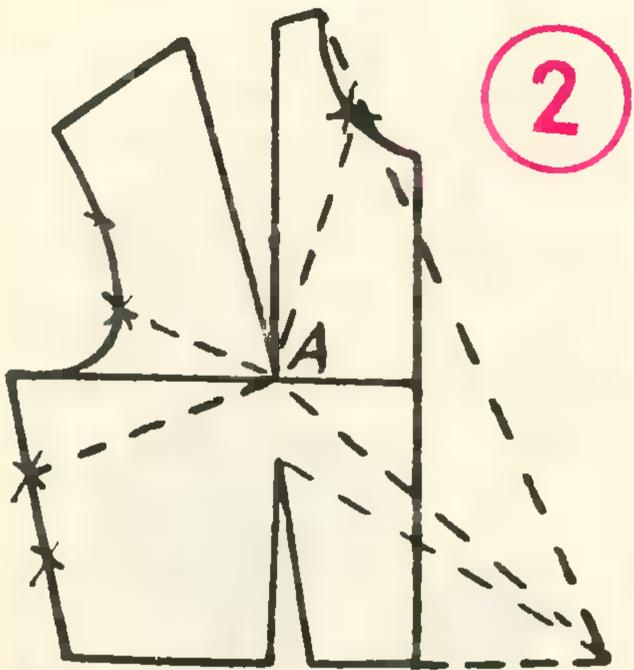
От  $A_1$  вниз по вертикальной линии отложите 2,5 см для нормальных плеч, 1,5 см для высоких плеч, 3,5 см для покатых плеч и поставьте точку П. Соедините  $A_4$  и П прямой линией, на которой от  $A_4$  отложите длину плеча плюс 2 см на вытачку, плюс 0,5 см на посадку и поставьте точку  $П_1$  ( $13+2+0,5=15,5$  см).

От  $A_4$  вправо по плечевому срезу отложите 4 см и поставьте точку О. От О вниз проведите вертикальную линию, параллельную середине спинки, отложите на ней 8 см и поставьте точку  $O_1$ . От О вправо по плечевому срезу отложите 2 см и поставьте точку  $O_2$ . Соедините  $O_1$  прямой линией с точкой  $O_2$  и продолжите линию вверх. От  $O_1$  по линии  $O_1O_2$  отложите величину отрезка  $OO_1$  и поставьте точку  $O_3$ . Соедините  $O_3$  и  $П_1$  прямой линией.

От П вниз по вертикальной линии отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 7 см и поставьте точку Г ( $ПГ=44:4+7=18$  см). Это будет глубина проймы спинки — она понадобится для расчета рукава. Через Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией АН обозначьте  $Г_1$ , с линией ширины проймы —  $Г_2$ , с линией  $ВН_1$  —  $Г_3$ .

От Г вверх по вертикальной линии отложите  $\frac{1}{3}$  расстояния ПГ плюс 2 см и поставьте точку  $П_2$  ( $ГП_2=18:3+2=8$  см). Угол  $П_2ГГ_2$  разделите пополам, от Г





по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку  $\Gamma_3$  ( $\Gamma\Gamma_3 = 11,5:10 + 1,5 = 2,7$  см). Линию  $\Gamma\Gamma_2$  разделите пополам, точку деления обозначьте  $\Gamma_4$ . Точки  $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$ ,  $\Gamma_3$  и  $\Gamma_4$  соедините плавной линией.

От  $\Gamma_2$  вверх по вертикальной линии отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 5 см и поставьте точку  $\Gamma_4$  ( $\Gamma_2\Gamma_4 = 44:4 + 5 = 16$  см). От  $\Gamma_4$  влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата груди и поставьте точку  $\Gamma_5$  ( $\Gamma_4\Gamma_5 = 44:10 = 4,4$  см). От  $\Gamma_2$  вверх по вертикальной линии отложите  $\frac{1}{3}$  отрезка  $\Gamma_2\Gamma_4$  и поставьте точку  $\Gamma_6$  ( $\Gamma_2\Gamma_6 = \Gamma_2\Gamma_4 : 3 = 16 : 3 = 5,3$  см). Точки  $\Gamma_5$  и  $\Gamma_6$  соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, из точки деления восставьте перпендикуляр, на котором отложите 1 см. Угол  $\Gamma_6\Gamma_2\Gamma_4$  разделите пополам, от точки  $\Gamma_2$  по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 0,8 см и поставьте точку  $\Gamma_7$  ( $\Gamma_2\Gamma_7 = 11,5:10 + 0,8 = 2$  см). Точки  $\Gamma_5$ ,  $\Gamma_6$ ,  $\Gamma_7$ ,  $\Gamma_4$  соедините плавной линией.

От  $\Gamma_3$  вверх отложите  $\frac{1}{2}$  полуобхвата груди плюс 1,5 см и поставьте точку  $B_1$  ( $\Gamma_3B_1 = 44:2 + 1,5 = 23,5$  см). От  $\Gamma_2$  вверх отложите столько же и поставьте точку  $B_2$ . Соедините  $B_1$  и  $B_2$  прямой линией.

От  $B_1$  влево отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 0,5 см и по-

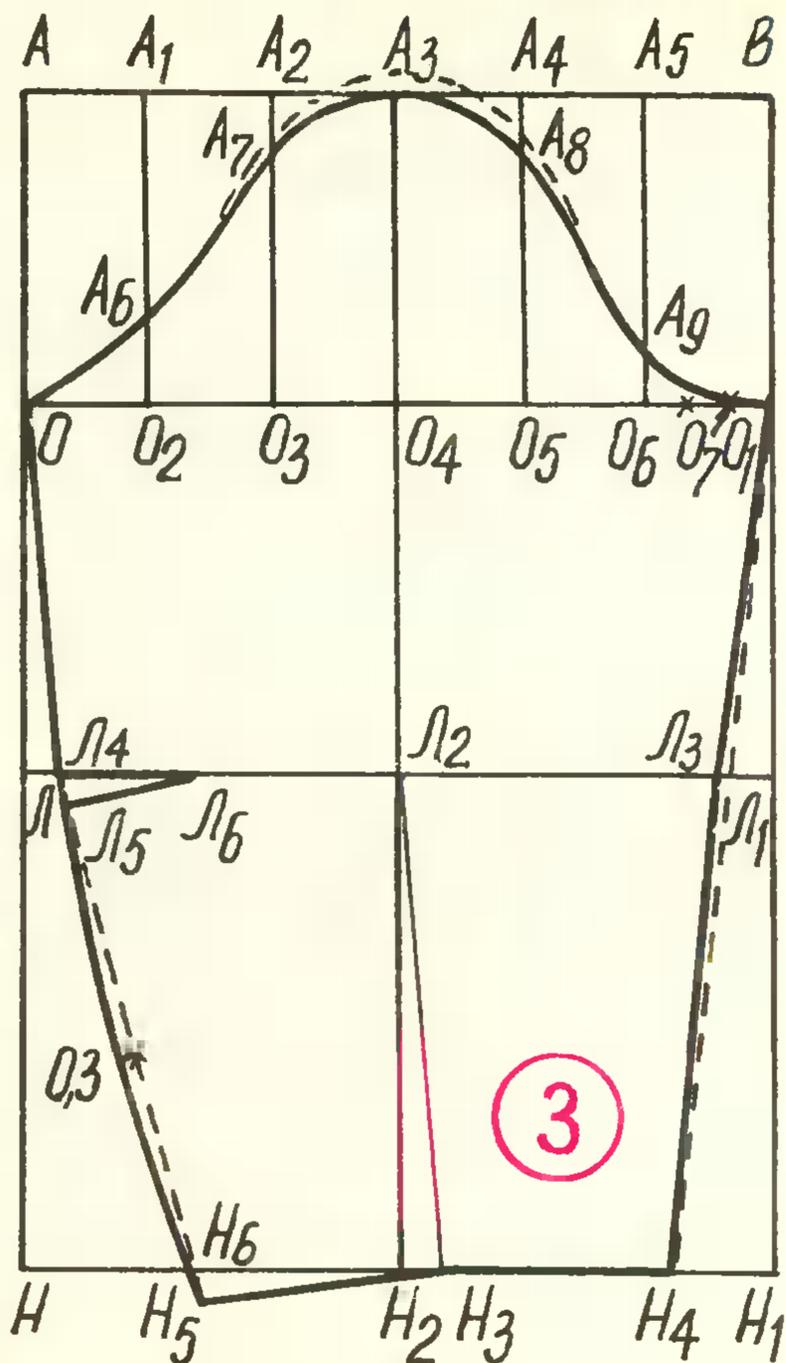
ставьте точку  $B_3$  ( $B_1B_3 = 17,5:3 + 0,5 = 6,3$  см). От  $B_1$  вниз отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку  $B_4$  ( $B_1B_4 = 17,5:3 + 2 = 7,8$  см).  $B_3$  и  $B_4$  соедините пунктирной линией, разделите ее пополам. Точку деления соедините пунктирной линией с точкой  $B_1$ . От  $B_1$  по этой линии отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку  $B_5$  ( $B_1B_5 = 17,5:3 + 1 = 6,8$  см).  $B_3$ ,  $B_5$ ,  $B_4$  соедините плавной линией.

От  $\Gamma_3$  влево отложите мерку центра груди и поставьте точку  $\Gamma_6$  ( $\Gamma_3\Gamma_6 = 9$  см). Из  $\Gamma_6$  восставьте перпендикуляр до линии  $B_1B_2$ , пересечение обозначьте  $B_6$ . От  $B_6$  вниз отложите высоту груди (25,2 см) и поставьте точку  $\Gamma_7$ . От  $B_6$  вниз отложите 1 см и поставьте точку  $B_7$ . Точки  $B_7$  и  $B_3$  соедините прямой линией.  $B_7$  и  $\Gamma_5$  соедините пунктирной линией. От  $\Gamma_5$  вправо от пунктирной линии отложите длину плеча минус отрезок  $B_3B_7$  минус 0,3 см и поставьте точку  $B_8$  ( $\Gamma_5B_8 = 13 - 2,8 - 0,3 = 9,9$  см).  $\Gamma_7$  и  $B_8$  соедините прямой линией, на продолжении которой от точки  $\Gamma_7$  отложите величину, равную отрезку  $B_7\Gamma_7$ , и поставьте точку  $B_9$ . Соедините  $B_9$  и  $\Gamma_5$  прямой линией.

От  $\Gamma$  вправо отложите  $\frac{1}{3}$  ширины проймы и поставьте точку  $\Gamma_5$  ( $\Gamma\Gamma_5 = 11,5:3 = 3,8$  см). Из  $\Gamma_5$  опустите перпендикуляр на линию низа, пересечение с линией талии обозначьте  $T_2$ , с линией бедер —  $B_2$  и линией низа —  $N_2$ .

Для определения общего раствора вытачек прибавьте к полуобхвату талии 1 см ( $34 + 1 = 35$  см), затем вычтите эту величину из ширины изделия по линии груди между точками  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_3$  ( $49 - 35 = 14$  см). Величина раствора передней вытачки равна 0,25 общего раствора ( $14 \times 0,25 = 3,5$  см), боковой — 0,45 общего раствора ( $14 \times 0,45 = 6,3$  см), задней — 0,3 общего раствора ( $14 \times 0,3 = 4,2$  см).

Для расчета ширины изделия



по линии бедер к полуобхвату бедер прибавьте 2 см на свободное облегание, из полученной величины вычтите ширину блузки, полученную при построении чертежа между точками Б и Б<sub>1</sub> ( $50 + 2 - 49 = 3$  см). Результат распределите поровну между полочкой и спинкой ( $3 : 2 = 1,5$  см). От точки Б<sub>2</sub> влево и вправо отложите по 1,5 см и поставьте точки Б<sub>3</sub> и Б<sub>4</sub>.

От Т<sub>2</sub> влево и вправо по линии талии отложите по половине раствора боковой вытачки, поставьте точки Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub>, соедините их прямыми линиями с точкой Г<sub>5</sub> и продолжите линии вверх до проймы. Точки Т<sub>3</sub> и Б<sub>4</sub>, Т<sub>4</sub> и Б<sub>3</sub> соедините пунктирными линиями, разделите их пополам, из точек деления в сторону линии бока восставьте перпендикуляры, на которых отложите по 0,5 см. Полученные точки соедините с точками Т<sub>3</sub>, Б<sub>4</sub> и Т<sub>4</sub>, Б<sub>3</sub> плавными линиями.

От точки Н<sub>2</sub> влево и вправо по горизонтальной линии отложите по 2—5 см (по желанию) и поставьте точки Н<sub>3</sub> и Н<sub>4</sub>. Соедините Н<sub>3</sub> и Б<sub>3</sub>, Н<sub>4</sub> и Б<sub>4</sub> прямыми линиями.

От В<sub>1</sub> вниз отложите длину переда до линии талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т<sub>5</sub> ( $42,2 + 0,5 = 42,7$  см). Т<sub>4</sub> и Т<sub>5</sub> соедините. От Н<sub>1</sub> вниз отложите величину, равную отрезку Т<sub>1</sub>Т<sub>5</sub>, и поставьте точку Н<sub>5</sub>. Точки Н<sub>5</sub> и Н<sub>3</sub> соедините.

Расстояние между Г и Г<sub>1</sub> поделите пополам, точку деления обозначьте Г<sub>8</sub>. Из Г<sub>8</sub> опустите перпендикуляр, пересечение с линией талии и линией бедер обозначьте Т<sub>6</sub> и Б<sub>6</sub>. От Т<sub>6</sub> влево и вправо по линии талии отложите по половине раствора задней вытачки и поставьте точки Т<sub>7</sub> и Т<sub>8</sub>. От Г<sub>8</sub> вниз отложите 1—2 см, от Б<sub>6</sub> вверх — 3—4 см. Полученные точки соедините чуть вогнутыми линиями с Т<sub>7</sub> и Т<sub>8</sub>.

От Г<sub>6</sub> опустите перпендикуляр, пересечение с линией талии и линией бедер обозначьте Т<sub>9</sub> и Б<sub>7</sub>. От Т<sub>9</sub> влево и вправо по линии талии отложите по половине раствора передней вытачки и поставьте точки Т<sub>10</sub> и Т<sub>11</sub>. От Г<sub>7</sub> вниз, а от Б<sub>7</sub> вверх отложите по 4 см. Полученные точки соедините чуть вогнутыми линиями с Т<sub>10</sub> и Т<sub>11</sub>.

В зависимости от выбранного вами фасона верхнюю вытачку можно перевести в различные места лифа (рис. 2).

Перевод верхней вытачки в боковой срез. Линию бокового среза разделите на три части, верхнюю точку деления соедините с точкой А — с концом верхней вытачки. Выкройку по этой линии разрежьте, верхнюю вытачку закройте. Конец вытачки в этом случае не доводите до точки А на 2—3 см.

Перевод верхней вытачки в линию проймы. Линию проймы разделите на три равные части. Нижнюю точку деления соедините прямой линией с концом верхней вытачки. Выкройку по этой линии разрежьте, верхнюю вытачку закройте. Как и в первом случае, конец вытачки должен отстоять от точки А на 2—3 см.

Перевод вытачки в горловину. Линию горловины разделите пополам, точку деления соедините пря-

мой линией с концом верхней вытачки. Выкройку по этой линии разрежьте, верхнюю вытачку закройте. Вытачку от горловины можно оформить мягкими складками или сборочками.

Перевод вытачек в линию талии. Линию талии продлите вправо на 8—12 см, эту точку соедините с концом верхней вытачки и концом передней вытачки. Выкройку по этим линиям разрежьте. Верхнюю и переднюю вытачки закройте, а получившиеся вытачки на ткани не зашивайте, а соберите в мягкие складки.

Построение чертежа выкройки зауженного рукава (рис. 3). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава (57 см) и поставьте точки А и Н. Если вы шьете платье с коротким рукавом, длину возьмите 22—23 см. От А и Н вправо проведите горизонтальные линии. От А вправо отложите обхват руки плюс 7 см и поставьте точку В ( $AB = 27,3 + 7 = 34,3$  см). Из В опустите перпендикуляр по линии низа, пересечение обозначьте  $H_1$ . От А вниз по вертикальной линии отложите  $\frac{3}{4}$  глубины проймы спинки и поставьте точку О ( $AO = 18 : 4 \times 3 = 13,5$  см). Это высота оката рукава. От О вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $BH_1$  обозначьте  $O_1$ . Линию  $OO_1$  разделите на шесть равных частей, точки деления обозначьте  $O_2, O_3, O_4, O_5, O_6$ . От каждой точки деления проведите вертикальную линию до пересечения с линией АВ. Точки пересечения обозначьте  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$ . От  $O_2$  вверх отложите  $\frac{1}{3}$  высоты оката минус 1 см и поставьте точку  $A_6$  ( $13,5 : 3 - 1 = 3,5$  см). От  $A_2$  вниз отложите  $\frac{1}{3}$  высоты оката минус 1,8 см и поставьте точку  $A_7$  ( $13,5 : 3 - 1,8 = 2,7$  см). От  $A_4$  вниз отложите  $\frac{1}{3}$  высоты оката минус 1,3 см и поставьте точку  $A_8$  ( $13,5 : 3 - 1,3 = 3,2$  см). От  $O_6$  вверх отложите  $\frac{1}{6}$  высоты оката и поставьте точку

$A_9$  ( $13,5 : 6 = 2,2$  см). Отрезок  $O_6O_1$  разделите на три равные части, правую точку деления обозначьте  $O_7$ . Точки О,  $A_6, A_7, A_3, A_8, A_9, O_7, O_1$  соедините плавной линией.

Если вы хотите сделать присобранный сверху рукав, отложите от точки  $A_3$  вверх 2 см и проведите окат через эту точку так, как показано на чертеже пунктиром.

Дальнейшие построения нужны только в том случае, если вы шьете платье с длинным рукавом.

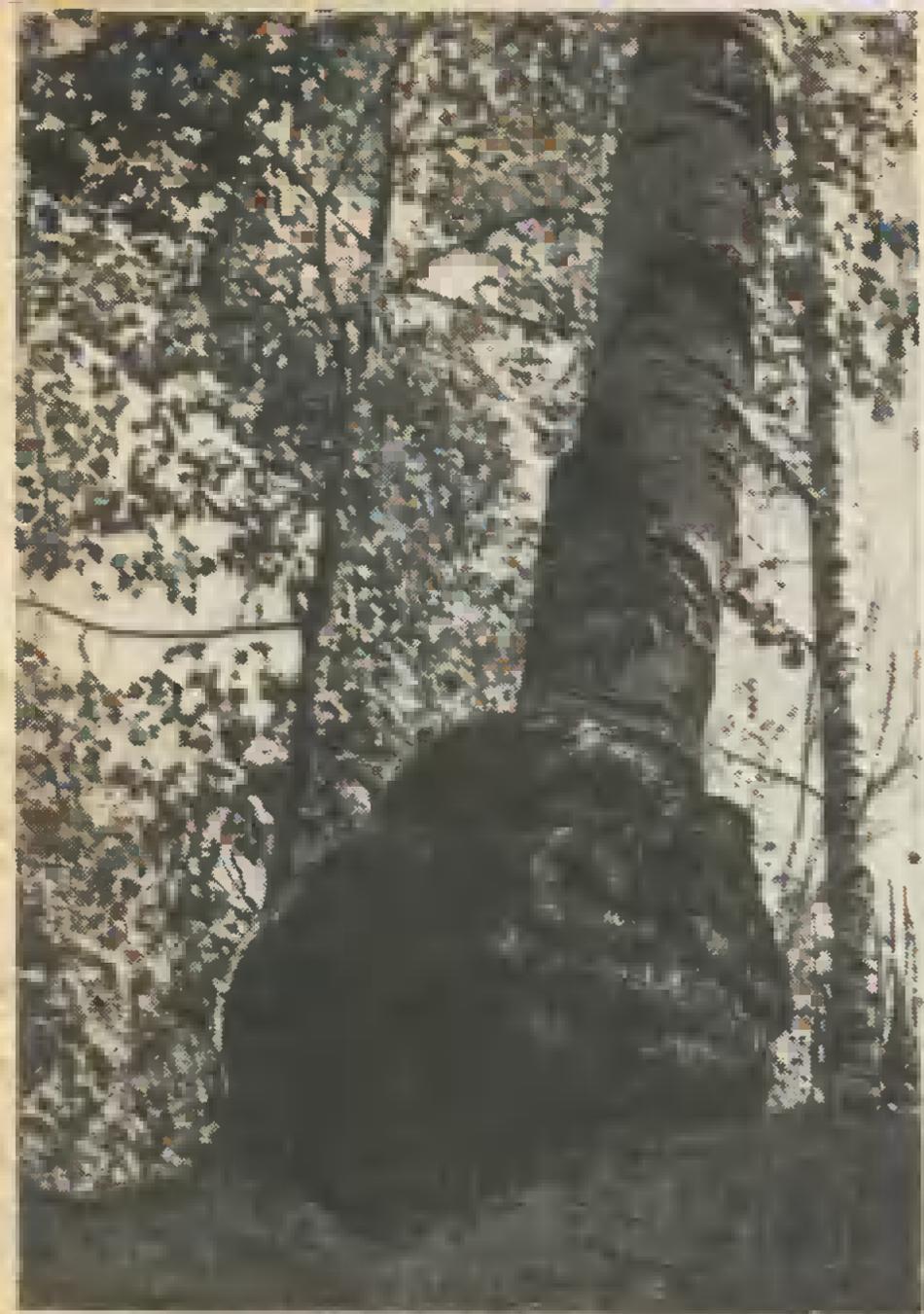
От А вниз по линии АН отложите длину рукава до локтя плюс 2 см и поставьте точку Л. От точки Л вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $BH_1$  обозначьте  $L_1$ .

Линию  $A_3O_4$  продлите вниз, пересечение с линией локтя обозначьте  $L_2$ , с линией низа —  $H_2$ . От  $H_2$  вправо отложите 2 см и поставьте точку  $H_3$ . Соедините  $H_3$  прямой линией с  $L_2$ .

От  $H_3$  вправо отложите 10—11 см и поставьте точку  $H_4$ . Соедините  $H_4$  и  $O_1$  пунктирной линией. От пересечения пунктирной линии с линией локтя отложите влево 1 см, поставьте точку  $L_3$  и соедините ее прямыми линиями с  $O_1$  и  $H_4$ .

Из  $H_3$  влево восставьте перпендикуляр к линии  $L_2H_3$ . От  $H_3$  по этой линии отложите 10—11 см и поставьте точку  $H_5$ . От Л вправо отложите 2 см, поставьте точку  $L_4$  и соедините ее прямой линией с О и пунктирной линией с  $H_5$ . Пересечение с линией  $HH_1$  обозначьте  $H_6$ . От  $L_4$  вниз по пунктирной линии отложите величину отрезка  $H_5H_6$  и поставьте точку  $L_5$ . От  $L_4$  вправо отложите 5—6 см, поставьте точку  $L_6$  и соедините ее прямой линией с  $L_5$ . Пунктирную линию между  $L_5$  и  $H_5$  разделите пополам, из точки деления влево восставьте перпендикуляр на 0,3—0,4 см. Полученную точку соедините плавной линией с  $L_5$  и  $H_5$ .

**ГАЛИНА ВОЛЕВИЧ,**  
конструктор-модельер  
Рис. А. СВЕРКИНА и автора



## ИЗДЕЛИЯ ИЗ КАПА

На стволах берез, высоко над землей или у самого корня, иногда можно встретить шарообразные древесные наросты, покрытые коричневой шершавой корой. Это капы.

Не сразу открылась человеку красота древесины березового капа. Вначале он оценил только ее необыкновенную прочность. Небольшой кап с куском ствола и с выдолбленной полостью превращался в руках умельца в долговечный и удобный ковш или уполовник. Из капа побольше выдалбливалась чаша или братина. Но в таких изделиях своеобразный рисунок капа оставался нераскрытым. Древесина подвергалась только грубой обработке. Лишь гораздо позже, когда кап

догадались распиливать на тонкие пластинки и полировать, он стал цениться как отличный декоративный материал. В начале XIX века русские столяры-краснодеревщики начали применять кап наравне с древесиной ценных пород для декоративной отделки мебели. В это же время появились первые шкатулки и табакерки, сработанные полностью из капа. Однако кап нередко сочетали с другими материалами — чаще всего инкрустировали перламутром, самшитом и слоновой костью.

Признанным центром обработки березового капа считается бывшая Вятская губерния, ныне Кировская область. Вятские мастера много раз участвовали в международных выставках.

Своя особая технология обработки капа была у мастеров Звенигородского района Московской области. Но после Отечественной войны этот своеобразный промысел угас.

Сравнительно недавно возникло производство изделий из капа в Башкирии, которая славится запасами каповой березы. Весной, как только стают снега, в горные леса юга Башкирии отправляются заготовители капа. Они осторожно срезают наросты с березовых стволов, затем место спила густо смазывают парафином, масляной краской или известью, чтобы не попали в дерево вредные микробы, чтобы оно не зачухло, не погибло. Через несколько лет на нем снова может вырасти кап. Замечено, что древесина капа растет вдвое-втрое быстрее, чем нормальная древесина березы. Смазывают заготовители и спил самого капа, чтобы он до начала обработки не растрескался.

Кап, растущий на стволе дерева, принято называть стволовым капом, а у корня — капо-корнем. Капо-корень встречается в лесу гораздо чаще, чем стволовый кап, и достигает полутора

метров в поперечнике. Поэтому он является основным сырьем для художественных промыслов. По форме капы делятся на два вида: круговые, опоясывающие ствол вокруг, и боковые, растущие сбоку дерева.

Капы встречаются не только на березе, но и на осине, ольхе, дубе, липе, иве и ели, но уже не с такой богатой текстурой, хотя и из них можно делать различные декоративные вещи.

Очень часто капы путают с другими наростами — с так называемой сувелью. Сувель на березах встречается чаще, чем кап, и на спиле имеет волнистую свилеватую текстуру, похожую на текстуру карельской березы. Отличить кап от сувели можно по «спящим» почкам, которые в большом количестве расположены на поверхности настоящего капа и представляют собой небольшие полусферические бугорки. Из некоторых бугорков могут прорасти тонкие веточки — «проснувшиеся» почки.

На срезе текстурный рисунок капа — это сложное переплетение годичных слоев, переливающихся при изменении угла освещения. У хорошего капа на срезе видны годичные слои и сердцевины спящих почек в виде множества концентрических кругов и темно-коричневых точек. Чем больше таких точек с концентрическими кругами, тем живее и декоративнее рисунок. Спящих почек обычно бывает больше у стволового капа, поэтому текстура на его спиле более красива, чем у капо-корня, и древесина его ценится мастерами выше.

Иной раз текстура капа имеет настолько причудливый рисунок, что при некотором воображении в хаотичном переплетении древесных волокон можно различить образы фантастических животных, пейзажи. Невозможно найти хотя бы два куска капа с одинаковым рисунком, поэтому столярные изделия, имеющие одну и

ту же форму, все-таки непохожи одно на другое. Каждое из них неповторимо.

Спиливать самим кап с деревьев, стоящих на корню, нельзя: не зная всех тонкостей этого дела, вы можете погубить дерево. Самовольное спиливание капа штрафуются наравне с порубкой леса. Но вы можете срезать его с поваленных деревьев на складе ближайшего леспромхоза — с разрешения кладовщика, конечно.

Начните с того, что распилите кап на пластинки. Толщина их определяется размерами предполагаемого изделия. От удачной распиловки во многом зависит красота текстурного рисунка. Со временем вы научитесь по форме капа, по расположению спящих почек сразу определять, как его лучше распилить, чтобы обнаружить скрытую красоту. Старайтесь распиливать кап так, чтобы плоскость распила рассекала поперек максимальное количество спящих почек.

Обычно на свежем срезе тек-

Радиальный 1 и поперечный 2 разрезы стволового капа березы.





Шкатулки из капо-корня.

Стурный рисунок у капа бледный и малозаметный. Чтобы он проявился, древесину капа пропаривают. Самый простой способ — проварить заготовки на слабом огне в течение двух-трех часов. Но лучший результат дает пропаривание древесины в опилках. Намочите опилки и положите их на дно кастрюли слоем около 20 мм, сверху положите слой заготовок, покройте его новым слоем опилок и т. д. Затем поставьте кастрюлю в духовку на два-три часа. В результате запарки из капа удаляется древесный сок, от неравномерного высыхания которого древесина могла бы впоследствии покоробиться и потрескаться. Одновременно заготовки окрашиваются естественными красителями, содержащими-

Нож для разрезания бумаги (капо-корень, кость с выжиганием). Туалетная коробочка (капо-корень, самшит).

ся в капе, и приобретают множество оттенков — от золотисто-янтарного до темно-шоколадного.

После пропарки высушите кап в течение нескольких часов в сушильном шкафу, а если его нет, то просто на воздухе, но уже не менее недели.

Теперь можно вырезать, вытачивать и склеивать из заготовок различные изделия — некоторые из них показаны на рисунках.

Покрывают изделия из капа чаще всего спиртовым шеллачным лаком. Пленка его достаточно стойка и дает теплый желтоватый цвет с мягким блеском. Можно использовать и нитролаки — они имеют интенсивный блеск и делают текстурный рисунок более четким и контрастным. Перед покрытием нужно хорошенько отшлифовать поверхность изделия наждачной бумагой — сперва крупной, затем мелкой.

**Г. ФЕДОТОВ**

Рисунки автора





Универсальный усилитель с выходной мощностью 2 Вт поможет увеличить громкость и улучшить качество звучания простых карманных и переносных приемников. Его можно подключить к проигрывателю, электрогитаре, магнитофону. А если соединить усилитель с микрофоном, получится малогабаритный и достаточно мощный мегафон, который незаменим при проведении различных военных игр и спортивных соревнований.

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Аппарат состоит из нерегулируемого усилителя мощности с питанием от батарей или от сети переменного тока и акустической колонки, в которой размещается громкоговоритель (рис. 1). Небольшое количество деталей в схеме, отсутствие громоздкого выходного трансформатора, высокий коэффициент полезного действия сделали такие усилители весьма популярными.

Усилитель мощности выполнен по двухтактной схеме. Транзисторы Т1 и Т2 работают по очереди: один из них усиливает колебания отрицательной полярности, другой — положительной. Связь между внешними источниками программ и усилителем мощности осуществляется через входной трансформатор Тр1. Его первичная обмотка подключается либо непосредственно к звуковой катушке громкоговорителя, приемника, радиолы или магнитофона, совместно с которыми должна работать данная установка, либо к микрофонному усилителю мегафона. Две другие обмотки изолированы друг от друга. Начало обмотки II (обозначено точкой на схеме) соединено с базой транзистора Т1, а к базе транзистора Т2 подходит конец обмотки III. Такая комбинация обмоток позволяет транзисторам усиливать по очереди отрицательные и по-

ложительные полупериоды сигнала.

Транзисторы усилителя мощности подключены к источнику питания последовательно, один за другим. Напряжение питания делится между ними поровну, но через оба прибора проходит один и тот же постоянный ток. Для нормальной работы транзисторов необходимо начальное смещение на их базах. Оно создается делителями напряжения R1Д1 и R2Д2. Полупроводниковые диоды Д1 и Д2 обеспечивают также термостабилизацию усилителя.

Громкоговоритель акустической колонки Гр1 включен через разъем Ш2 между электролитическим конденсатором С1 и положительным выводом источника питания.

Конденсатор С2 обеспечивает неискаженную работу усилителя при частичном разряде батареи.

Источником питания в переносном варианте является батарея Б1, а в стационарном — выпрямитель.

Сетевое напряжение 220 В понижается трансформатором Тр2, а затем выпрямляется диодами Д4—Д7. Сглаживание пульсаций тока осуществляется конденсаторами С3 и С4 большой емкости и стабилизирующим (опорным) диодом Д3.

Усилительная приставка мегафо-



на (рис. 2) выполнена по схеме с последовательным включением транзисторов. Сигнал от микрофона Мк1 через конденсатор С5 поступает на базу транзистора Т3. Усиленный сигнал непосредственно направляется на базу следующего транзистора Т4, а затем на базу Т5. Последовательное соединение транзисторов позволяет получить очень большое усиление. Режим работы всех каскадов микрофонного усилителя устанавливается резистором R4. Во время действия мегафона в коллекторную цепь транзистора Т5 включается нагрузка — первичная обмотка трансформатора усилителя мощности Тр1.

Для сборки установки используются главным образом самые распространенные узлы и детали.

Транзисторы Т1 и Т2 типа П201А или П213Б. Желательно, чтобы они имели возможно близкие коэффициенты усиления по току (в пределах от 60 до 120). Транзисторы мегафонной приставки Т3—Т5 маломощные низкочастотные типа МП39—МП42. Предпочтение следует отдать транзисторам с меньшим уровнем внутренних шумов, например МП39Б. Термостабилизирующие диоды Д1—Д2 типа Д7В—Д7Д, а выпрямительные Д4—Д7 типа Д226Б—Д226Е. Вместо стабилизирующего (опорного) диода Д3 типа Д814Б возможно применение диодов типа Д809 или Д818 с любым буквенным индексом.

Постоянные резисторы типа МЛТ или ВС. Электролитические конденсаторы малогабаритные, типа К50-3 или К50-6. Трансформатор усилителя Тр1 самодельный. Он наматывается на Ш-образном сердечнике с площадью сечения 1,5—2 см<sup>2</sup> (подойдет сердечник от трансформатора абонентского громкоговорителя). Первичная обмотка содержит 2200 витков провода ПЭВ или ПЭЛ-0,1, а обмотки II и III — по 480 витков провода ПЭВ диаметром 0,14 мм. Возмож-

но также установить переходной согласующий трансформатор от транзисторных радиоприемников «Спидола» или «ВЭФ», сделав отдельные выводы от его вторичных обмоток. Вход усилителя мощности соединяется с источником сигнала через экранированный кабель и разъем Ш1.

В качестве силового трансформатора Тр2 можно использовать выходной трансформатор кадровой развертки ТВК от телевизоров «Волна», «Сигнал», «Беларусь», сердечник которого набран из пластин Ш18×32. Заводской трансформатор аккуратно разберите, снимите обе вторичные обмотки (по 146 витков), а от первичной (3000 витков) отмотайте 700—750 витков. После этого на оставшуюся обмотку положите слой локоткани, поверх которой виток к витку намотайте 125—130 витков провода ПЭВ-0,47 (обмотка II). Выключатели питания В1—В3 тумблерного типа.

Батарея Б1 состоит из 6 включенных последовательно элементов типа 373 («Марс») или двух батарей «Рубин». Выпрямитель или батарея подключаются к усилителям через разъем Ш3. Разъемы Ш1—Ш3 представляют собой двухгнездные колодки и вилки любой конструкции. В качестве микрофона Мк1 применен капсуль типа ДЭМШ-1.

Громкоговоритель Гр1 типа 2ГД-4, 2ГД-19 или 2ГД-35. Детали усилителя мощности и выпрямителя смонтируйте на плате из гетинакса или текстолита размером 100×150 мм, а микрофонный усилитель соберите на отдельной плате размером 30×50 мм. В местах соединения деталей установите контактные лепестки или пистоны. Если есть фольгированный гетинакс, можно выполнить печатный монтаж.

Для мощных низкочастотных транзисторов Т1 и Т2 обязательно изготовьте теплоотводы — алюминиевые или латунные пластины размером 3×50×50 мм.

Размеры акустической колонки —  $250 \times 250 \times 150$  мм. Корпус ее склейте из сосновых или еловых досок толщиной около 20 мм и шириной 150 мм. Лицевая панель — из фанеры толщиной 8—10 мм. В центре панели сделайте отверстие диаметром 130 мм для громкоговорителя, который закрепите с внутренней стороны шурупами. Наружную сторону лицевой панели задекорируйте тканью или пластмассовой решеткой. Заднюю стенку колонки вырежьте из плотного картона с рядом отверстий диаметром 10—15 мм. Монтажные платы и батарею питания разместите внутри корпуса акустической колонки.

Приступая к наладке, сначала проверьте правильность всех монтажных соединений. Затем тестером измерьте напряжение источника питания и напряжение в точке соединения эмиттера транзистора Т1 с коллектором Т2, а также ток, потребляемый этими приборами. При необходимости режим работы транзисторов установите более точным подбором сопротивлений резисторов R1 и R2. Затем перейдите к испытанию микрофонного усилителя. В коллекторную цепь транзистора Т5 включите маломощный динамик и проверьте работу приставки без усилителя мощности. Величина тока, потребляемого от батареи, устанавливается резистором R4.

В заключение проверьте громкость и качество звучания установки при работе от какого-либо источника сигнала: приемника или магнитофона, а затем и от микрофона. Регулировка громкости и тембра производится в том аппарате (приемнике, магнитофоне и т. п.), совместно с которым работает данный усилитель.

И. ЕФИМОВ, инженер

Рис. Ю. ЧЕСНОКОВА

## По ту сторону фокуса

Кубик и футляр для него лучше сделать из картона. Размеры кубика  $10 \times 10 \times 10$  см, размеры футляра  $10,3 \times 10,3 \times 10,3$  см. Кубик состоит из пяти граней, шестая, задняя грань, отсутствует. Четыре грани склейте жестко, а пятую приклейте полоской ткани только по одному ребру, чтобы она свободно вращалась. Кусок материала размером  $10 \times 5$  см приклейте половиной к подвижной грани, а второй половиной по тому же ребру к соседней грани. Весь кубик внутри и снаружи покрасьте в черный цвет и только переднюю грань с внутренней стороны — в вишневый. Нарисуйте на гранях белые кружочки, показывающие очки от 1 до 5. Футляр склейте в жесткую конструкцию из четырех граней. Внутреннюю поверхность покрасьте в черный цвет, а наружную — в вишневый.

Кубик с гирляндами вставьте в футляр, чтобы зрители не видели его задней стороны.

Быстро выньте гирлянду из кубика и оставьте в кульке. У кубика переверните подвижную грань, чтобы она легла на грань футляра. Теперь достаньте футляр с кубиком из кулька — зрители подумают, что вы вытащили только футляр, а кубик остался в кульке. На стол футляр с кубиком поставьте так, чтобы подвижная грань была внизу. Растягивая и вынимая из кулька гирлянды, вы заполняете ими весь стол. Потом разворачиваете кулек — кубик бесследно исчез.

Гирлянды делаются так. Из цветной бумаги вырежьте разноцветные квадраты размером  $9,5 \times 9,5$  см. Прорежьте в них четыре отверстия, как показано на рисунке. Возьмите два квадрата и склейте их за четыре уголка, третий квадрат приклейте ко второму за центр, и так до тех пор, пока сложенная гирлянда не заполнит весь кубик.



## Клуб юных биоников

Сегодняшний выпуск клуба продолжает разговор о путешествии в будущее (см. «ЮТ», 1976, № 8). Обсуждаем систему жизнеобеспечения для подземохода и рассматриваем идею «центролавохода».

### ВТОРОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ К ЦЕНТРУ ЗЕМЛИ

В недалеком будущем караваны удивительных кораблей — подземоходов — устремятся в глубь нашей планеты. Отважные путешественники отправятся на них покорять глубины земных недр. Как обеспечить людей всем необходимым? Ведь путешествие в грозный и таинственный мир может продлиться годы. Об этом и пойдет речь в сегодняшнем выпуске Клуба юных биоников, по-

священном итогом конкурса по созданию системы жизнеобеспечения для подземохода (см. «ЮТ», 1976, № 8).

Авторы поступивших на конкурс проектов считают, что прежде всего нужно защитить будущих исследователей недр от губительного действия высоких температур и чудовищных давлений.

Это действительно острая проблема. Ведь температура внутри



Земли с глубиной повышается до 2000—3000°. А давление уже на глубине 5 км составляет 1350 атм, на глубине 50 км увеличивается до 13 500 атм, а на глубине 800 км достигает 296 100 атм.

Николай Тауров из деревни Федоровское Костромской области справедливо отмечает в своем письме, что еще и еще раз, опережая человека, будут спускаться в глубь Земли автоматические разведчики. С их помощью будет решена сложная задача создания прочной и надежной обшивки корпуса подземохода.

Тогда встает вторая серьезная проблема — обеспечение людей пищей, водой и кислородом.

Чтобы понять всю сложность этой задачи, проведем небольшой расчет. Определим, каковы должны быть запасы воздуха, еды и питья для трех человек, решивших отправиться в тлубь Земли сроком на три года.

Известно, что при нормальной работе организма человек потребляет в сутки около 900 г кислорода, 2200 г воды (для питья), около 500 г сухой пищи и примерно 1900 г воды для санитарных нужд. Вес суточной потребности человека в кислороде, пище и воде составляет примерно 5,5 кг. Значит, годовой запас этих веществ для одного только путешественника будет весить около 2 т. А для обеспечения экспедиции из трех человек сроком на три года придется взять на борт подземохода 18 т еды, питья и воздуха. Мы же с вами знаем, что такая экспедиция может продолжаться десятки лет. Следовательно, запасы необходимых веществ будут так велики, что взять с собой на корабль все невозможно.

Олег Муравьев со станции Омутинская Тюменской области предлагает отправлять вслед за подземоходом небольшие аппараты. Эти корабли-«снабженцы», как их назвал Олег, догонят подземоход,



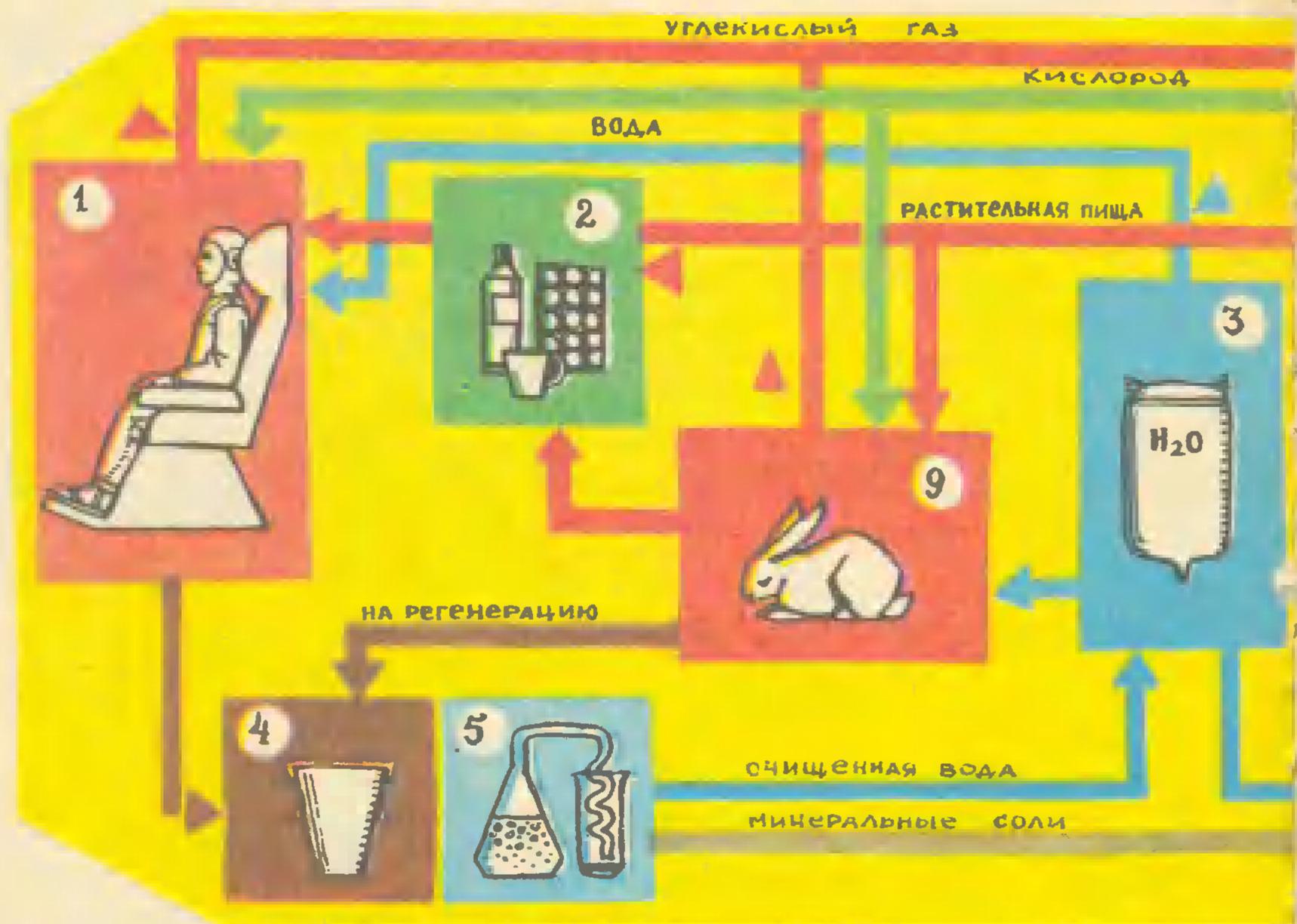
**Пищу, воду, кислород доставляет к подземоходу корабль-«снабженец».**

причалият к нему (Сереза Старнинский, г. Кустанай, прислал схему стыковочного устройства) и доставят на борт пищу, воду, баллоны с кислородом и сменные экипажи людей. Кроме Олега и Серези, аналогичные проекты прислали Саша Дворянкин (г. Казань), Андрей Вайсман (г. Запорожье), Валерий Лаухин (с. Алексеевка Белгородской области), Володя Ившин (ст. Сосногорск Коми АССР) и другие ребята.

Предложенная идея заманчива своей простотой: нагрузил «снабженца» и отправил его вдогонку экспедиции. Подошли у людей к концу продукты, вода или кислород, опять с поверхности Земли шлют к ним «гонца». Причем, как пишут ребята, скорость у «снабженца» очень высокая, потому что идет он по уже проложенному подземному туннелю.

Над последним стоит задуматься. Ведь в недрах Земли очень высокая температура и огромное давление. Оба эти фактора, воздействуя на породу, делают ее (начиная с некоторой глубины) пластичной и даже жидкой. Поэтому проделанный подземоходом туннель, как говорят в технике, заплывет. Это поставит под угро-

**В отсеке подземохода.**



зу снабжение подземохода с земли с помощью аппаратов-«снабженцев».

По-видимому, идею ребят можно использовать при подготовке экспедиций на небольшую глубину, а также для обеспечения всем необходимым подземных станций — лабораторий, которые будут размещены в верхних слоях земной коры.

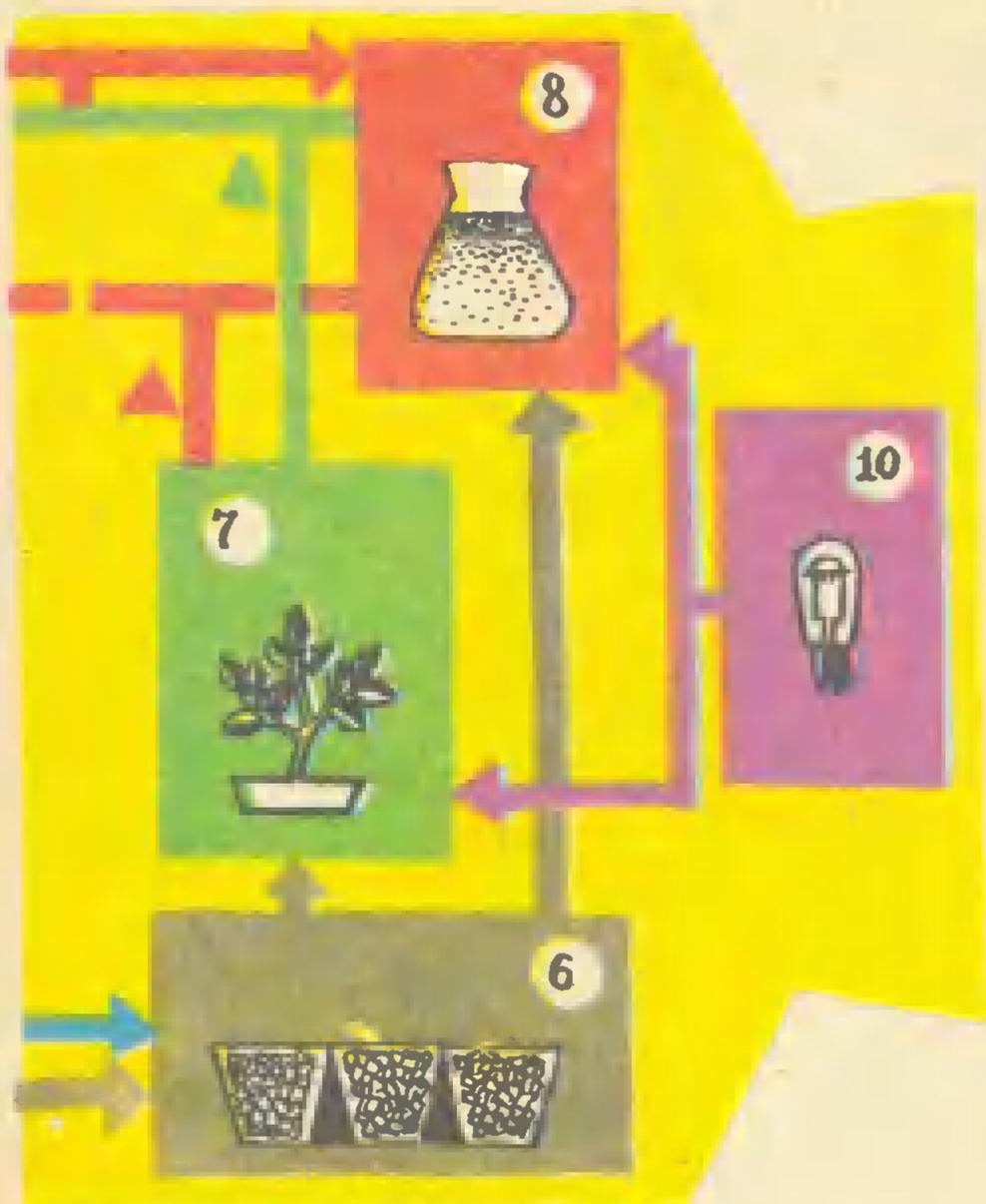
Другие читатели предлагают создать на борту подземохода полный биологический круговорот веществ, подобный земному. Это означает, что на корабле разместятся и рационально скомпонуются сообщества различных организмов. Их жизнедеятельность обеспечит путешественникам не только снабжение кислородом, пищей и водой, но и удаление накапливающихся в результате жизнедеятельности углекислоты и различных отходов.

Юра Довбня из города Балаклея Харьковской области, В. Стефанишин из города Кировска, Виталий Архипов из Волгограда и многие другие ребята считают, что

огромную роль в создании системы жизнеобеспечения на подземоходе сыграет зеленая водоросль хлорелла. Наиболее подробно об этом растении написали Женя Евтушенко из Новокузнецка и горьковчанин Игорь Савельев. Хлорелла способна за короткий срок поглотить много углекислоты, выделяя при этом кислород и накапливая ценные органические вещества, пригодные для пищи, водоросль быстро размножается, а выращивать ее можно даже на сточных водах.

Игорь Савельев добавляет к сказанному, что хлорелла может служить кормом моллюскам, рачкам, рыбам, а также курам и кроликам. То есть путешественники будут обеспечены и рыбой и мясом.

Интересная идея выдвинута В. Стефанишиным. Он пишет следующее: «В самой земле находятся все элементы таблицы Менделеева. Поэтому нужна разработка таких аппаратов, которые бы выделяли химические элементы из земли и синтезировали из них



### КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЕ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

На схеме: 1 — человек; 2 — пища; 3 — вода; 4 — отходы; 5 — минерализация отходов; 6 — питательная среда; 7 — высшие растения; 8 — одноклеточные водоросли; 9 — животные; 10 — источник ультрафиолетового излучения.

бы одни растения подрастали, другие цвели, а третьи в то же время плодоносили. По мнению ленинградца Сережи Иванова, для оранжерей можно использовать внутреннее тепло Земли.

Кроме того, что путешественники получают к столу свежие фрукты и овощи, оранжерея станет для них уголком поверхности родной Земли. Ведь во время длительной экспедиции — и это отмечают почти все ребята — отважные исследователи будут надолго изолированы в сравнительно небольших герметизированных кабинах подземоходов. Ограниченность пространства и свободы движений, отсутствие многих привычных условий перенести не просто. Вот почему Женя Елисеев из Барнаула большую часть своего письма посвятил описанию комфортабельной обстановки на корабле.

Некоторые читатели, например, Саша Асеев (с. Краснознаменка Одесской области), Игорь Зотов (г. Коломыя Ивано-Франковской области), Андрей Казанцев (г. Южно-Сахалинск) считают, что экипаж подземохода нужно разбить на группы. Они будут попеременно нести вахту и находиться в состоянии анабиоза. Это предложение ребят, бесспорно, осуществится при проведении экспедиций, рассчитанных на десятки лет.

Следует поговорить о третьей важной проблеме, связанной с путешествием человека к центру Земли. Это проблема спасательных средств. Ведь не только адской температурой и давлением

органические продукты». Два друга из города Белогорска Амурской области Игорь Николаев и Женя Капшук также считают, что химическое сырье, находящееся за бортом корабля, и вода могут стать основой питательной среды для выращивания хлореллы. Идея хорошая. Однако ее разработка важна не столько для создания системы жизнеобеспечения подземохода, сколько для разведения хлореллы на земле или синтеза органических продуктов на химических предприятиях.

Что касается хлореллы, то вырастить ее на подземоходе можно. Нужна система неглубоких и небольших по площади бассейнов под стеклом. Чтобы все клетки получили достаточно света и корма, суспензия водоросли в воде постоянно перемешивается.

Виталий Архипов из Волгограда, Сережа Клепиков и Сережа Киреев из Челябинска предлагают устроить оранжерею на подземоходе. Причем, как считает Андрей Казанцев из Южно-Сахалинска, посадить деревья, овощи так, что-

# Через жерло вулкана



«Не лучше ли и не перспективнее добраться до ядра нашей планеты не за 100 лет, а максимум за 9 месяцев? Не лучше ли использовать для этой цели природные двери? Я имею в виду кратеры действующих вулканов. Почему бы не воспользо-

ваться уже проделанными природой ходами? Ведь здесь подземоход почти не встречает сопротивления. Он беспрепятственно будет погружаться в лаву все глубже и глубже, как батискаф на дно океана...»

Эти строки мы привели из письма Сергея (фамилию он не указал) из села Б. Ключицы Ульяновского района. Свой аппарат (см. рис. справа) он назвал «центролавоход».

Итак, к центру Земли через кратеры вулканов. На наш взгляд, проект Сергея и интересен и перспективен. Конечно, с автором можно поспорить и относительно сроков экспедиции, и относительно конструкции аппарата. Однако в данном случае для нас важна идея.

Какими же преимуществами обладает такой вариант путешествия к центру планеты? Для того чтобы лучше в этом разобраться, рассмотрим схематично строение Земли (см. рис. слева).

Самые верхние слои нашей планеты состоят из осадочных пород. Их общая мощность (толщина) не превышает 15—20 км. Под осадочными породами находится твердая земная кора.

встретит подземный мир отважных смельчаков. Чрезвычайно опасны для путешественников землетрясения, которых ежегодно насчитывается более 100 тыс. Глубина эпицентров землетрясений обычно бывает не более 30 км, но в отдельных случаях доходит и до 700 км. Резкое перемещение больших масс земли в очаге землетрясения сопровождается ударом колоссальной силы.

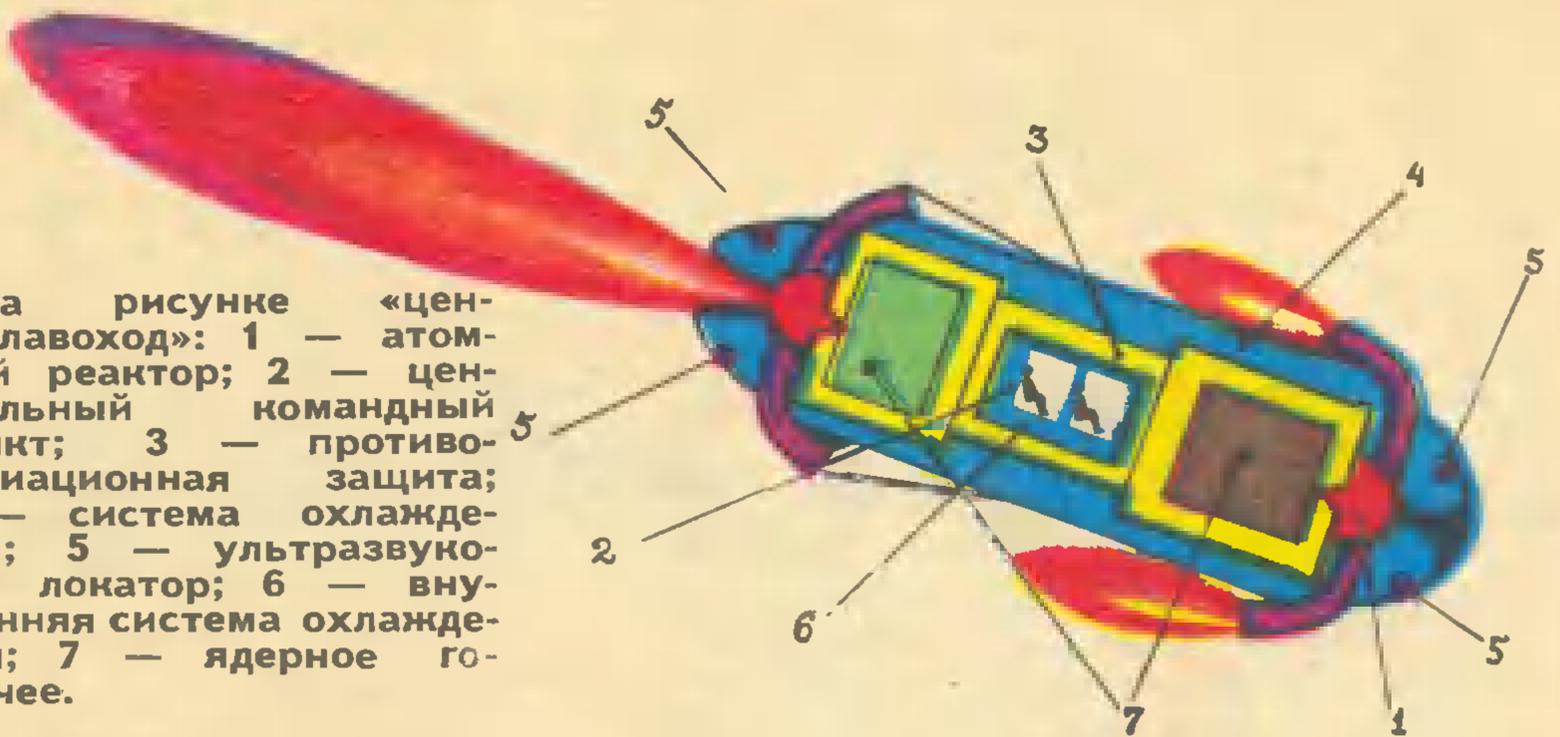
Помимо землетрясений, катастрофа на корабле может наступить из-за неисправностей оборудования или ошибочных действий членов экипажа.

Только Саша Кочубей из города Ангарска Иркутской области написал о том, что на подземоходе должны быть специальные ска-

фандры. Он же предложил поместить жилой отсек в хвостовой части аппарата. Целесообразнее, однако, иметь на подземоходе, во-первых, спасательный отсек, оснащенный резервными системами жизнеобеспечения, а во-вторых, капсулу, способную покинуть вместе с людьми потерпевший аварию корабль.

Почти во всех письмах, полученных от вас, ребята, приводятся более или менее подробные схемы замкнутой системы жизнеобеспечения для подземохода. На страницах 72—73 мы публикуем обобщенную схему, которую можно рассматривать как результат коллективного творчества членов КЮБа, принявших участие в этом конкурсе.

На рисунке «центролавоход»: 1 — атомный реактор; 2 — центральный командный пункт; 3 — противорадиационная защита; 4 — система охлаждения; 5 — ультразвуковой локатор; 6 — внутренняя система охлаждения; 7 — ядерное горючее.



Она состоит из двух слоев: верхний — гранитный и нижний — базальтовый. Земная кора существует в континентальном и океаническом видах. Мощность коры континентального типа в среднем 30—40 км. Мощность же океанической коры — всего 5—8 км. Базальтовый слой отделяется от нижележащих пород поверхностью А. Мохоровичича (по имени открывшего ее югославского ученого), которую принято считать нижней границей земной коры. Под ней находится оболочка Земли, или мантия, идущая до глубины 2900 км. Под мантией располагается земное ядро радиусом 3471 км, ко-

торое, в свою очередь, включает в себя еще одно ядро (ядрышко).

Очаги магмы располагаются в верхней части мантии под земной корой. На этой глубине земное вещество уже находится в расплавленном состоянии при температуре в 2000—3000° С.

Таким образом, использование каналов выхода магмы на поверхность позволит аппарату прежде всего избавиться от необходимости пробивать дорогу в чрезвычайно твердых породах земной коры.

Предложение Сережи выносится на обсуждение КЮБа. Мы ждем ваших писем.

### Задание КЮБа:

## СВЯЗЬ С НАЗЕМНЫМ ЦЕНТРОМ

Мы обсудили идеи конструкций аппаратов, которые доставят человека к центру Земли. Рассмотрели устройство системы жизнеобеспечения для «подземоходцев». Но совершенно не затронули такой важный вопрос, как обеспечение надежной связи с кораблем.

На первый взгляд эта задача кажется несложной. Мы привыкли к тому, что можно быстро установить связь с любой точкой земного шара. Покидающие Землю космические корабли оснащены устройствами, позволяющими принимать и передавать обратно

информацию о ходе полета, о результатах научных исследований, о самочувствии экипажа и т. д.

Недра Земли — космос № 2 — пока изучены мало. Их исследование невозможно без надежной связи между подземоходом и Землей. А между тем традиционные средства связи (радиосвязь, лазерная и т. д.) для этой цели непригодны: Земля поглощает как оптические, так и радиоволны.

Как же наладить связь между наземным центром и подземоходным аппаратом? Мы предлагаем вам, друзья, привлечь свои знания, фантазию, техническую смекалку для выполнения этого задания КЮБа.

Ребята из машиностроительной лаборатории Клуба юных техников объединения «Кировский завод» в Ленинграде собрали больше тридцати моделей тракторов «Кировец» — почти все его модификации. Работая над моделями, им пришлось основательно изучить оригиналы. Ребята обратили внимание на то, что в конструкциях тракторов заложено много интересных решений. А может, их можно использовать и на автомобиле? Например, система поворота представляет собой ломающуюся раму, что позволило избавиться от поворотных колес, так как поворачивается целиком часть рамы с передними колесами. Появилась возможность без дополнительных усложнений сделать ведущий и передний мост, что и выполнено на «Кировце».

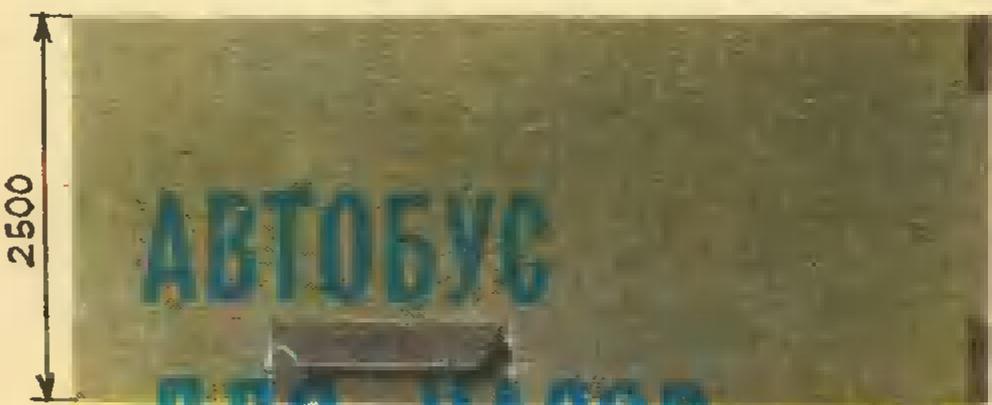
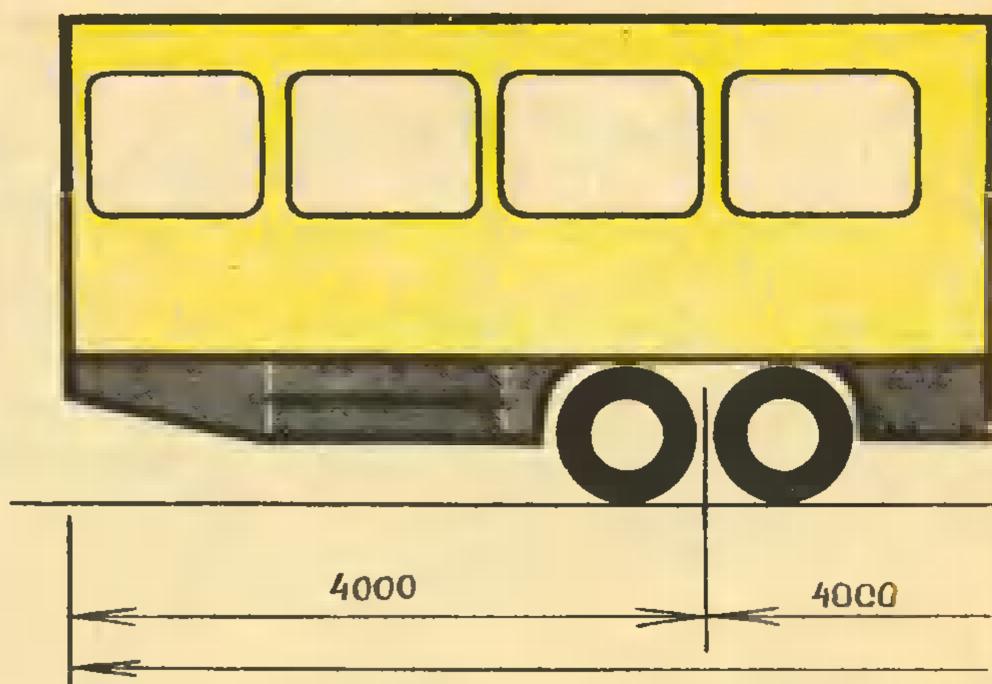
Дальше. Главная передача трактора сконструирована так, что при повороте отключается забегающее колесо, а при движении по прямой колеса снова блокируются. Колеса не пробуксовывают при повороте и хорошо «держат» дорогу.

И еще одна интересная возможность. Если передний и задний мосты расположить на одинаковом расстоянии от оси перелома рамы, обе пары колес будут идти по одной колее — об этом давно мечтают автомобилисты.

Разобравшись в этом, ребята решили сделать по такому же принципу автомобиль. Но при первых же испытаниях обнаружили много ошибок. Сейчас делают второй микроавтомобиль — одноместный, с двигателем Д-5.

Но самое интересное — это модель сочлененного городского автобуса большой вместимости, которую они сами разработали и выполнили, чтобы доказать свою рабочую гипотезу.

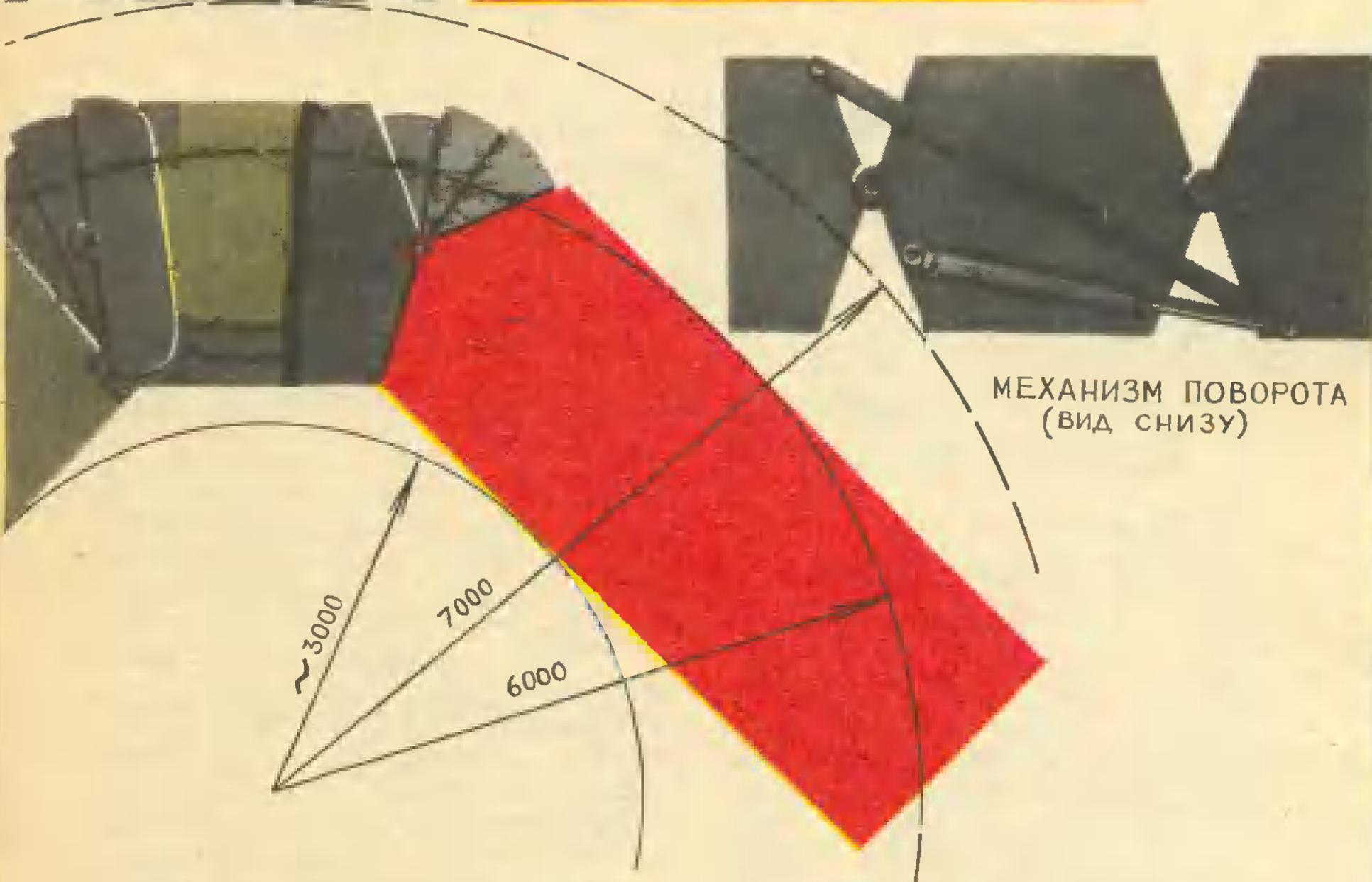
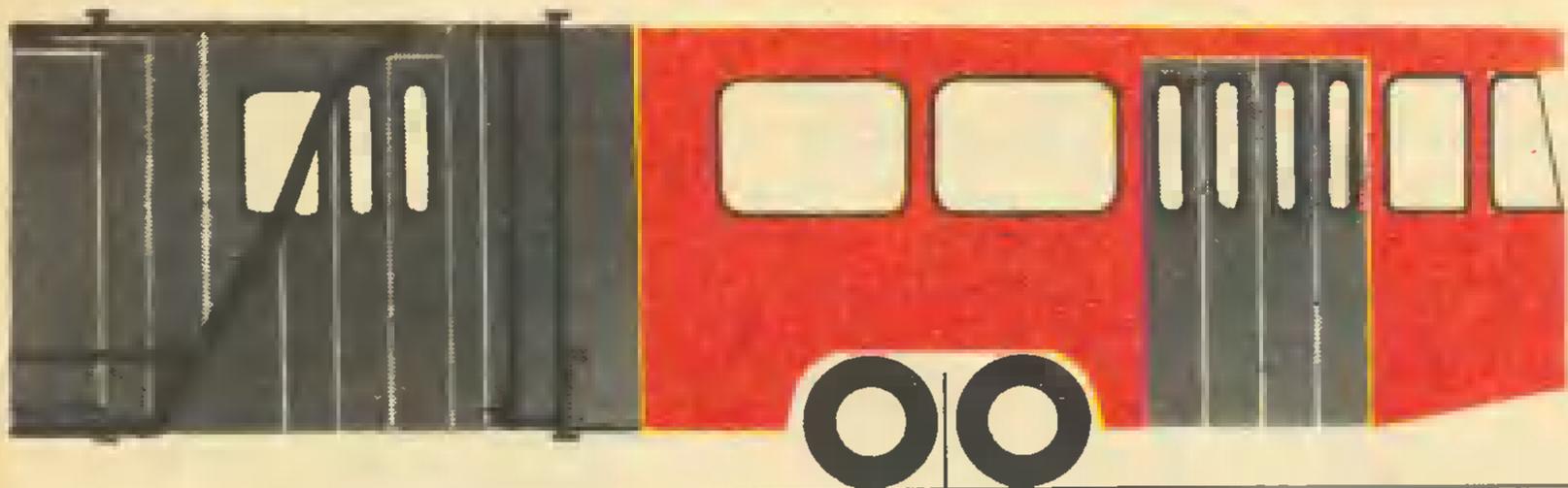
Для большего комфорта он состоит из трех частей. Все они связаны шарнирами, располо-



«ПИК»



женными на крыше и под полом салона. Большая база и двухосные тележки резко уменьшат продольные колебания кузова. Чтобы разгрузить шарниры, авторы конструкции распо-



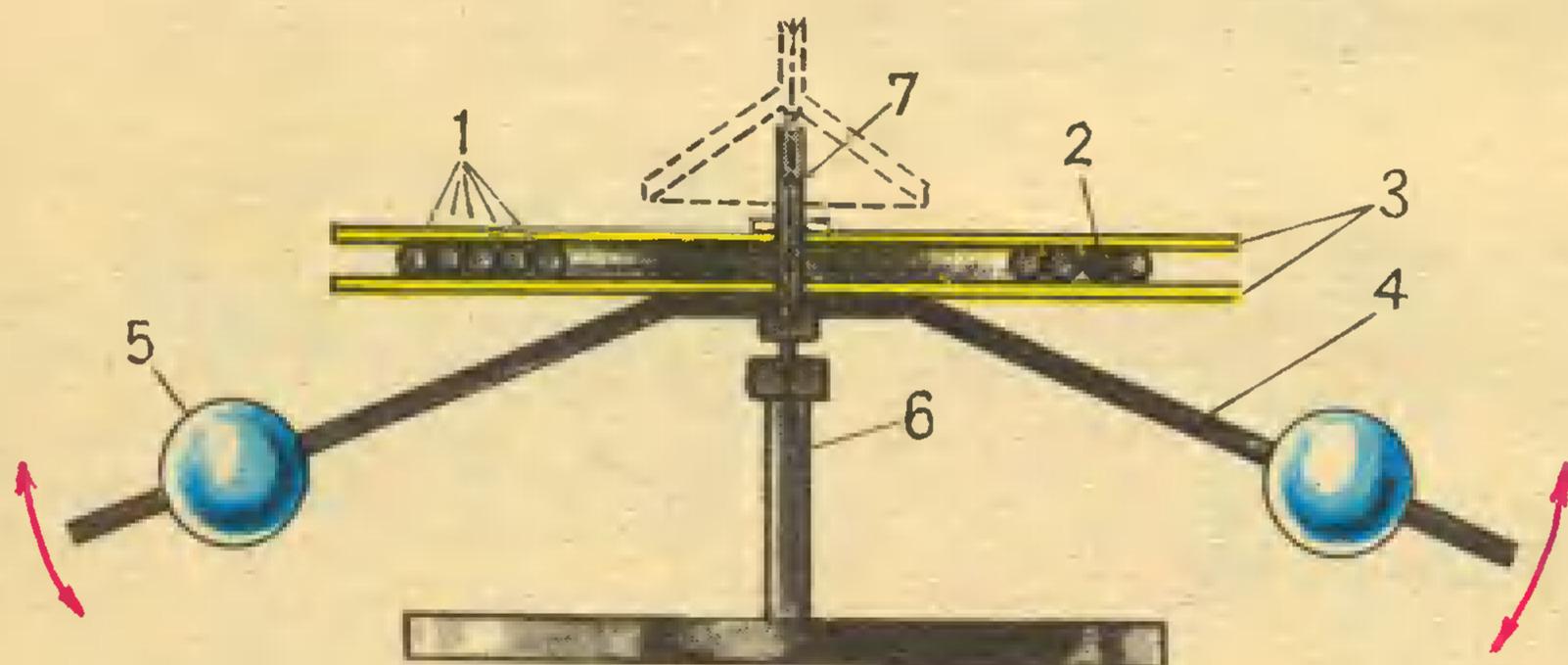
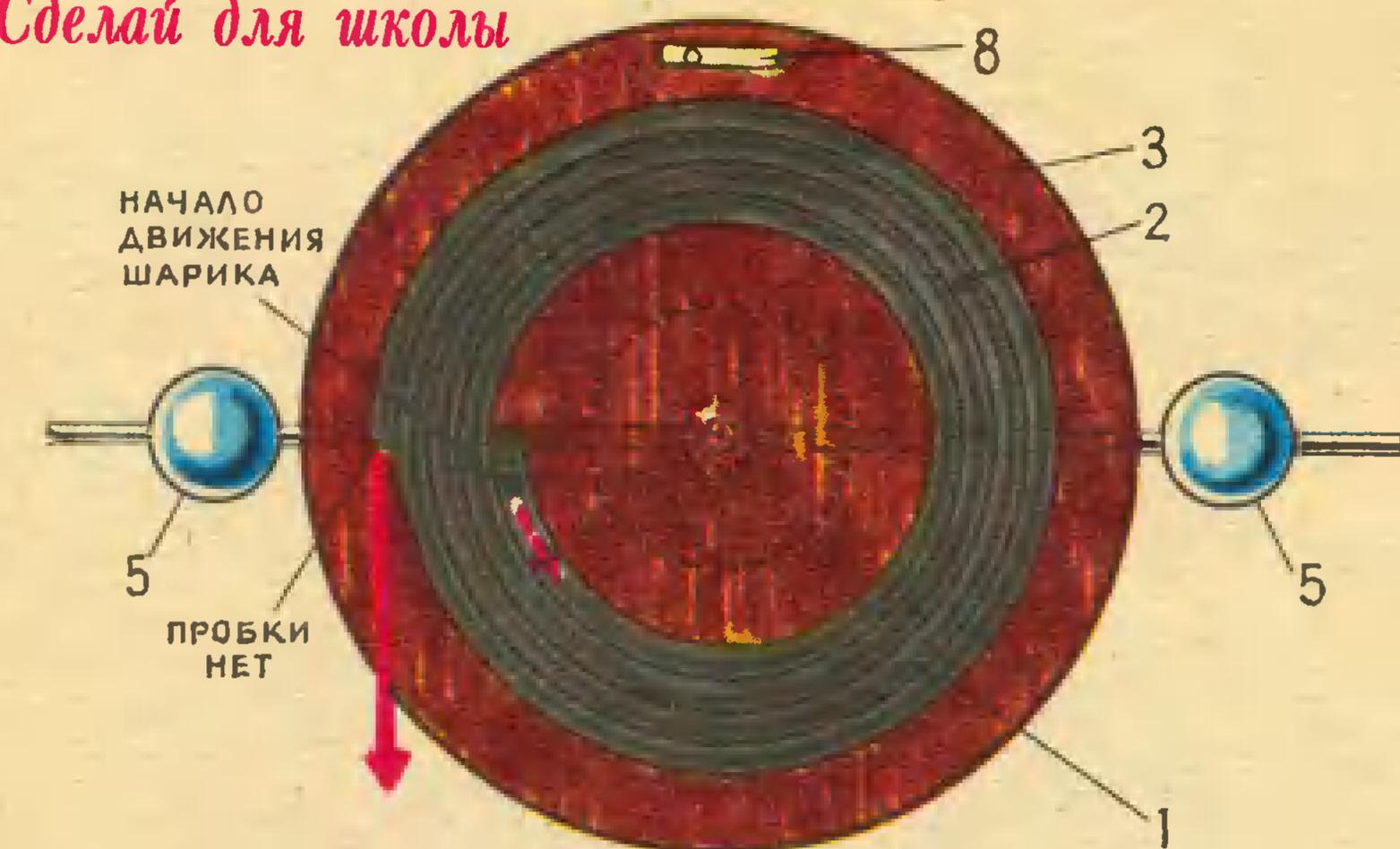
МЕХАНИЗМ ПОВОРОТА  
(ВИД СНИЗУ)

ложили мосты или тележки под центрами тяжести каждого салона автобуса. Расположение двигателя может быть любым: спереди, под полом или вдоль борта. Можно поставить два дви-

гателя небольшой мощности, что позволит сделать унифицированные агрегаты: двигатель—передача—колеса.

**В. ПОСТОЛОВ,**  
руководитель лаборатории

## Сделай для школы



## ЦИКЛОТРОН НА СТОЛЕ

Мир элементарных частиц, законы их столкновений, взаимодействие между собой и веществами. Все эти чрезвычайно трудные понятия приходится изучать на уроках физики. И как бы ни старались авторы школьных учебников рисунками и схемами пояснить физическую сущность явлений, происходящих в бесконечно малых объемах материи, понять их удастся не каждому. Как устроен, скажем, цикло-

трон — ускоритель элементарных частиц? Вспомним, в камеру, похожую на бублик, «впрыскивается» поток элементарных частиц, например электронов. Их подхватывает электрическое поле, периодически возникающее между двумя полукруглыми электродами — дуантами. От соприкосновения со стенками поток частиц удерживается магнитным полем.

Описание устройства циклотрона, как правило, воспринимается хорошо. А вот принцип действия, то есть механизм ускорения потока элементарных частиц, остается не совсем понятным. В самом деле, как представить себе электроны, как они ускоряются элект-

рическим полем, что их удерживает строго по центру спирального канала? Сегодня мы расскажем об очень удачном приборе, предложенном американским учителем Н. Маслаковичем (американский патент № 3623239).

Общий вид прибора показан на рисунке. В верхнюю головку массивной подставки 6, имеющей коническое седло, упирается игольчатый упор 7. На упоре жестко закреплены два диска 3 из органического стекла, между которыми зажата спираль 1 из полиэтиленовой или, еще лучше, стеклянной трубки. Внутренний конец спирали наглухо закрыт пробкой. Внешний остается открытым. Внутри трубки свободно перекатывается стальной шарик 2. Устойчивость системе придают два плеча 4 и противовесы 5. Благодаря тому, что центр тяжести находится ниже точки опоры, система устойчива не только при вращении, но и при колебаниях в вертикальной плоскости, проходящей через оси противовесов. Качество сборки и установки системы проверяется уровнем 8, небольшой стеклянной трубкой, вмонтированной в верхний диск.

С первого взгляда может показаться, что все эти диски, спираль, противовесы вряд ли смогут прояснить работу такой сложной физической установки, как циклотрон. Но не будем спешить с выводами. Американский учитель нашел очень точный эквивалент электрическому и магнитному полям, заменив их существующим гравитационным полем Земли и спиральной стенкой трубки. А то, что в опытах используется всего один шарик, так это лучше: ведь поняв механизм ускорения одного, наверное, легче будет усвоить ускорение целого «коллектива» электронов.

Работает модель циклотрона так. Пусть шарик находится внутри спирали у самой пробки. Для того чтобы он начал движение, его нужно приподнять на верх наклонной плоскости. Де-

лается это так. Левый противовес слегка приподнимается, а затем опускается. Система, словно маятник, начала колебаться в одной плоскости. Шарик, оказавшись «на горке», начинает скатываться вниз. Вот тут-то может возникнуть некоторое несоответствие, асинхронность между перемещением шарика внутри спирали и периодом колебания системы. Если их разница незначительна, шарик успел достичь нижней точки на противоположной стороне спирали, прежде чем система успеет поднять его вверх. Оказавшись вновь на вершине наклонного желоба, шарик продолжит свой путь. Так, перемещаясь от одной половинки спирали к другой, он приобретает значительное ускорение и в конце своего пути на высокой скорости вылетает из открытого конца спирали. Так же ускоряются и элементарные частицы электрическим полем.

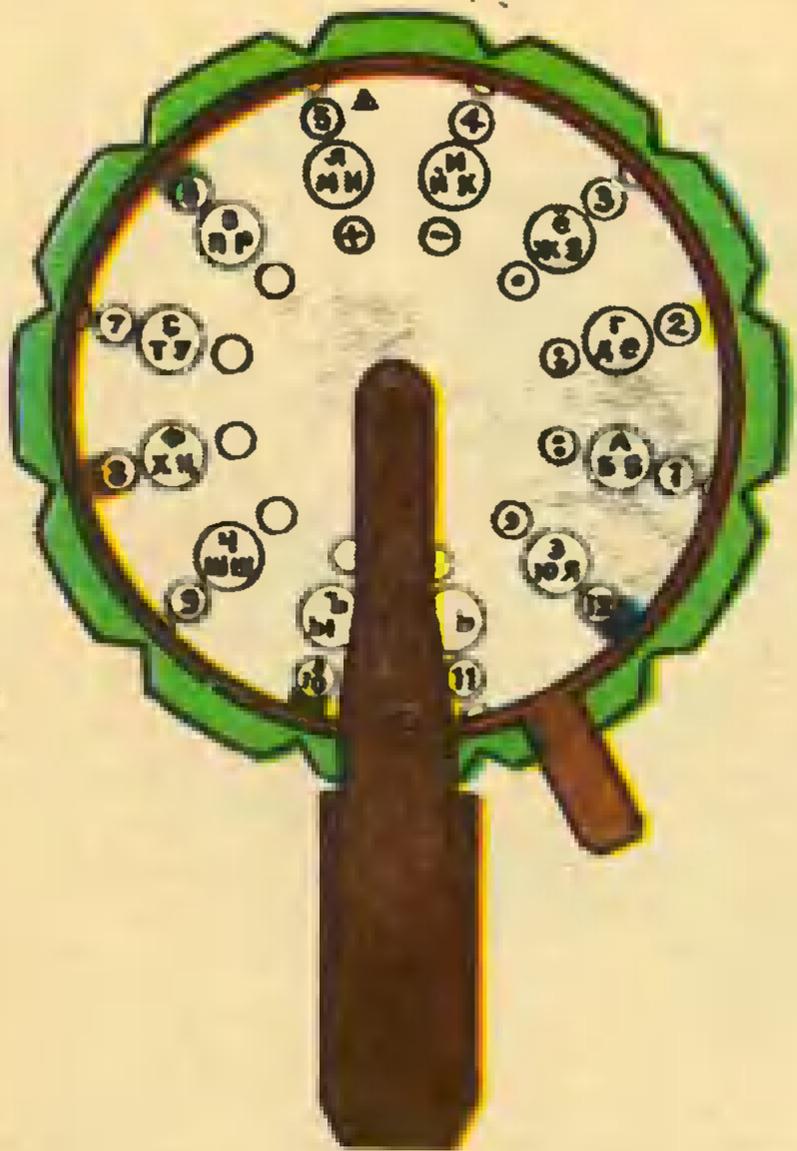
Чтобы периоды колебания системы и перемещения шарика попали в резонанс, модель необходимо предварительно настроить. Сделать это можно двумя путями: уменьшите или увеличьте радиус спирали, переместите противовесы ближе или дальше по плечам. Запомните, что настройка — очень тонкая, кропотливая работа.

**А. ПЕТРОВА, учительница**

## **КАРТОННЫЙ АВТОМАТ**

Этот учебный прибор демонстрировался на ВДНХ СССР и получил высокую оценку специалистов. Он был рекомендован к серийному производству.

Посмотрите на рисунок: перед вами картонный автомат — дешифратор. Он нужен учителю для того, чтобы сразу, с первого взгляда видеть, весь ли класс знает ответ на его вопрос. А ребятам — для того, чтобы самим контролировать свои знания.



Прибор представляет собой два картонных круга, скрепленных по центру. Большой из них вращающийся. На лицевой стороне меньшего круга диаметром 110 мм вдоль окружности нанесены буквы алфавита, цифры от 1 до 12, знаки препинания.

Тыльная сторона меньшего круга разделена на шесть секторов, каждый окрашен в «свой» цвет, например, белый, черный, зеленый, красный, желтый, синий. В большем круге сделан вырез в виде сектора (одна шестая часть круга), а по окружности еще двенадцать треугольных вырезов. Здесь

же рядом с одним из вырезов черной тушью нарисована стрелка.

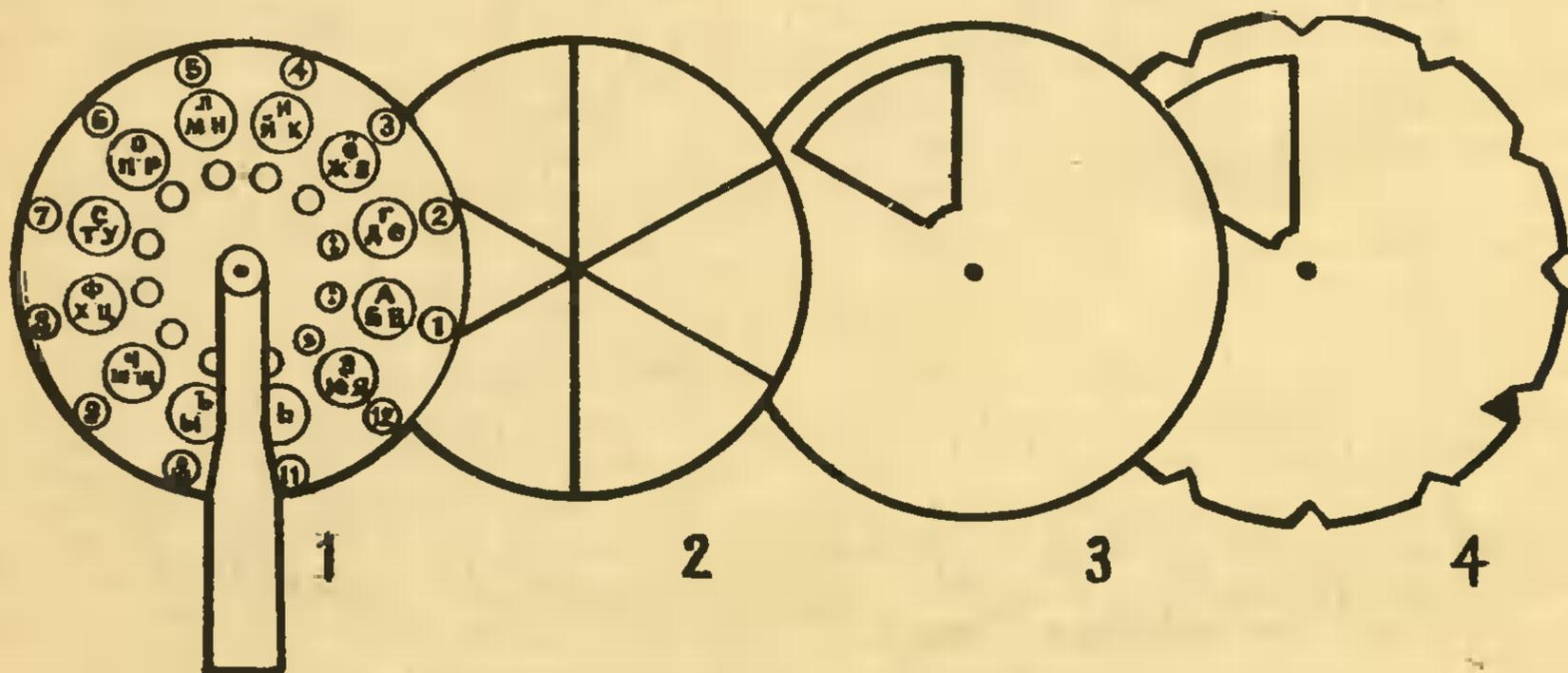
Для того чтобы ответить на заданный учителем вопрос, вам нужно повернуть большой круг так, чтобы стрелка остановилась против нужной вам буквы или цифры — выбранного вами кода. В это время на тыльной стороне в окошке будут видны цветные секторы — одноцветные или двухцветные. По ним-то учитель и определяет, правильно вы ответили или нет. Ведь сам он на своем дешифраторе делает те же, что и вы, манипуляции.

Предположим, на уроке геометрии разбирается вопрос об углах при параллельных прямых. На вопрос, какие углы отмечены на чертеже, каждый из вас «набирает» на диске дешифратора первые буквы ответа, например: Су — соответственные углы; НЛ — внутренние накрест лежащие углы; О — внутренние односторонние углы.

Может быть и другой вариант: каждой цифрой закодирован один из возможных ответов по любому предмету.

Каждый дешифратор имеет с тыльной стороны номер, соответствующий номеру, под которым числится ученик в классном журнале. Цвет и цифра — вот что видно учителю. И этого достаточно!

**К. ГОРБАТОВ, методист  
Никопольского педучилища**



Порядок изготовления и сборки прибора.

**НТТМ-76.** У стенда, где демонстрировали свои работы студенты из лаборатории транспортных систем МВТУ, постоянно толпился народ. Вопросы, вопросы, вопросы... Спрашивали инженеры, студенты, школьники: почему вы считаете, что дискретное колесо проще, надежнее и рациональнее обычного? Как собираетесь использовать свои вездеходы в народном хозяйстве?

На вопросы по вездеходной технике ответят на страницах этого номера приложения студенты-изобретатели из МВТУ. Ну а чтобы юные моделисты смогли проверить одну из их идей на практике, они расскажут о том, как сделать модель вездехода с дискретным двигателем.

В этом же номере приложения вы познакомитесь с чертежами простой и очень надежной байдарки.

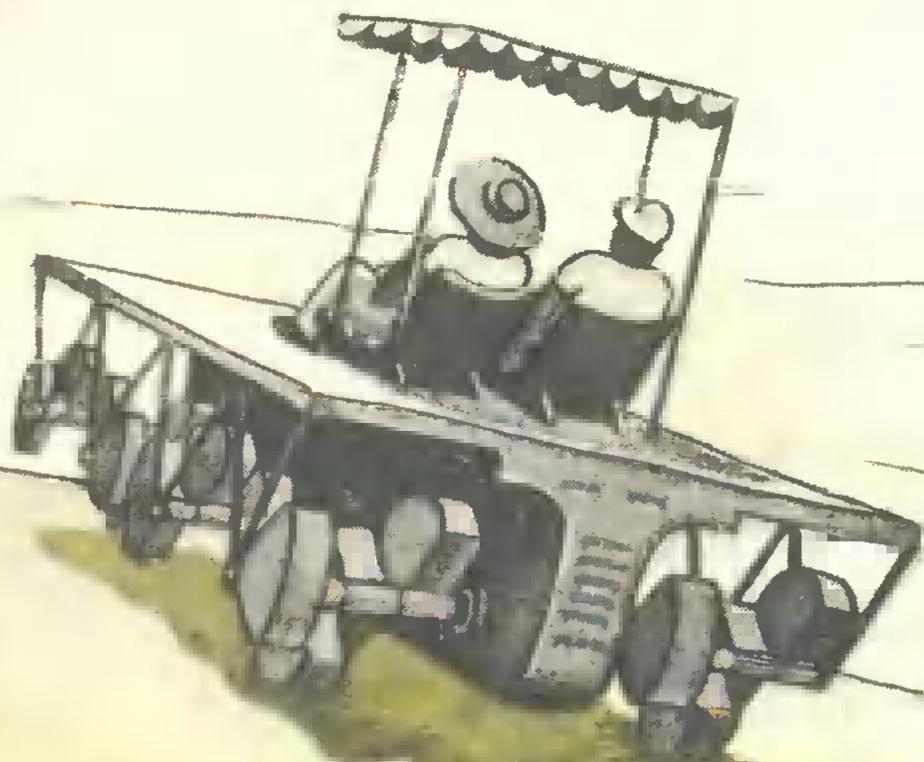
О том, как переплести годовую подшивку приложения, расскажет мастер-переплетчик Р. Тимаев. Начинающих авиамоделлистов, думаем, заинтересуют чертежи простейших планеров, сделанных из бумаги.

**НТТМ**  
**ДЛЯ**  
**УМЕЛЫХ**  
**РУК**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

**№ 4,**  
**1977 г.**

Приложение — самостоятельное издание. Выходит раз в месяц. Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.



Цена 20 коп.

Индекс 71122



На столе — кубик и футляр. Демонстрирую зрителям пустой футляр, вставляю в него кубик. Беру лист бумаги, показываю его с обеих сторон, сворачиваю в кулек и снова показываю, что в кулке ничего нет. Лево́й руко́й беру кулек, право́й опускаю в него футляр с кубиком. И тут же достаю из кулека... пустой футляр. А потом еще и разворачиваю кулек. Зрители видят, что больше в нем ничего нет. Куда же исчез кубик? И откуда появились гирлянды? Секрет фокуса вы прочтете на странице 69.

Рис. А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО