

1968

# HOT

N 6





Рис. М. СЛОЖНИКОВА

**ВСЕМИРНЫЙ  
ФЕСТИВАЛЬ  
МОЛОДЕЖИ  
И СТУДЕНТОВ  
ЗА СОЛИДАРНОСТЬ,  
МИР И ДРУЖБУ  
СОФИЯ — БОЛГАРИЯ  
1968**

## IX ВСЕМИРНЫЙ

28 июля этого года в Софии — столице Народной Республики Болгарии — откроется IX Всемирный фестиваль молодежи и студентов. Двадцать лет существует фестивальное движение, и за это время фестивали стали самыми любимыми и самыми массовыми встречами молодежи Земли. Прага, Варшава, Бухарест, Будапешт, Берлин, Москва, Вена, Хельсинки принимали у себя посланцев юности мира. В общей сложности участниками фестиваля было почти 200 тысяч человек.

У фестивалей есть свой девиз: «За мир и дружбу». Международный подготовительный комитет IX Всемирного решил ввести в этот девиз еще одно емкое понятие: «за солидарность». Это изменение точно отражает ту особенность, которая отличает IX Всемирный от всех предыдущих.

Сегодня человечество вынуждено решать многие сложные проблемы, порожденные империализмом: война во Вьетнаме; агрессия Израиля против арабских стран; попытка вооруженной силой подавить освободительное движение в колониях; расовая политика в США, ЮАР и многих других капиталистических государствах, жестокое преследование демократов в Испании, Португалии, Греции, в Латинской Америке, где свирепствуют диктаторские режимы; безжалостная эксплуатация трудящихся. Молодежь, которая соберется на фестиваль в Софию, выразит свою поддержку прогрессивным силам, противостоящим империализму, и эта идея солидарности — главное в IX Всемирном.

Программа фестиваля очень большая, в ней тысяча разных мероприятий. Впервые участниками встреч молодежи будут дети. В программе самых юных — манифестация дружбы с вьетнамскими детьми, путешествие на корабле по Дунаю, закладка Сада международной дружбы, встреча с болгарскими ребятами, посещение школьных лагерей и детских домов. Юные техники тоже смогут обсудить свои дела и показать новые работы на встрече юности.

Молодежь 120 стран уже заявила о своем желании участвовать в фестивале. Болгарские друзья сделали все необходимое, чтобы 25 тысяч участников фестиваля успешно провели свою встречу.

# ТОПЫЙ ТЕХНИК

Популярный  
научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
пионерской организации имени  
В. И. Ленина

Выходит один раз в месяц  
Год издания 12-й  
1968 июнь № 6

### В НОМЕРЕ:

А. ШКОЛЬНИКОВ — Человек, работающий на будущее . . .	2
В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА	6
В. ГРЕСЬ — Тише! — Опасно! . .	8
Ю. НОВОСЕЛЬЦЕВ — На старте космических трасс . . . . .	12
ПАТЕНТНОЕ БЮРО «ЮТ» . . . . .	14
В. СЛАВИН — Строители автоматов . . . . .	19
КЛУБ «ХУЗ» . . . . .	22
В. ВЛАДИМИРОВ — Севастопольский приборостроительный . .	30
КЛУБ «ЗОРЬКА» . . . . .	34
ИНФОРМАЦИИ. СОВЕТСКАЯ НАУКА И ТЕХНИКА . . . . .	38
ВЕСТИ . . . . .	40
Ю. САМСОНОВ — Плутни Егора	44
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ . . . . .	48
СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА . . . . .	52
М. ТИМОФЕЕВА — «С вами всегда интересно...» . . . . .	54
ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА . . . . .	57
В. СКУМПЭ — Советы туристу	60

На 1-й стр. обложки рис. В. КАЩЕНКО и статей „Кит—плавающая игрушка“, на 4-й стр. обложки рис. А. ВОЛГИНА и статье „Ракета—змея“.

# ЧЕЛОВЕК, РАБОТАЮЩИЙ НА БУДУЩЕЕ

А. ШКОЛЬНИКОВ

В воздухе запахло сенсацией. Первыми это почувствовали вездесущие репортеры. Не сговариваясь, они устремились к трибуне, где сейчас должен был выступить...

— ...Альберт Галеев, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Института ядерной физики, Сибирского отделения Академии наук, Советский Союз, — председательствующий — седовласый ученый — с педантичной старательностью прочитал весь титул Альберта. Оторвав взгляд от бумаги, он выжидательно посмотрел в зал. И вдруг его брови поползли кверху, а лицо выразило удивление. Навстречу ему, прямо к трибуне легкой, спортивной походкой шел невысокий худощавый темноволосый юноша.

«Бог мой, да он совсем мальчик, — наверное, подумал председатель, — сколько ему? Двадцать? Двадцать три?»

Собственно, он почти угадал. Советскому ученому, который неторопливо раскладывал на трибуне листки доклада, было двадцать пять.

Зал сосредоточенно замолчал. Ученым из разных стран, собравшимся здесь, в итальянском городе Триесте, международном центре по атомной энергии, было хорошо известно имя советского физика.

Переводчик не потребовался — на хорошем английском языке Альберт начал свой доклад, посвященный проблемам теории плазмы.

...Десять лет. Много это или мало? Для человечества — немного, а для человека — это целый этап. Всего десять лет назад башкирский паренек из далекой Уфы разве что только слышал такое слово «плазма», но уж, конечно, не думал о том, что плазма станет для него делом жизни.

...Раннее детство оставило по себе не слишком радостные воспоминания.

Алику не было и года, когда его отец Абубакир Галеев, человек самой мирной профессии — статистик, надел солдатскую шинель. И лицо отца и маленькие молоточки на его офицерских погонах Алику разглядел уже после победы.

Мать, безумно уставшая в лечебнице, где работала медсестрой, приходила домой, садилась на стул и сидела так некоторое время, глядя на руки. А потом поднималась и начинала хлопотать по хозяйству.

Школа. Она началась для Алики с шести лет. Может быть, потому, что некому с ним было сидеть дома. В школу ходил охотно: еще бы, два-три раза в неделю здесь давали паек: сахар и булочку.

А приходя домой, бросал портфель и бежал на пустырь — играть с мальчишками в футбол.

Четвертый класс. Первая удача: сам собрал детекторный приемник! Когда сквозь невероятные визги, свисты, завывания прорвалась еле слышная музыка, хотелось заорать от восторга. Хотелось притащить сюда, в комнату, всех ребят со двора. Или нет — лучше прийти в класс и, притворно зевнув, эдак небрежно бросить: «А я, между прочим, приемник собрал, прилично берет музыку».

Через пару лет пришла первая, так сказать, официальная «слава». Шел слет туристов, и вдруг кто-то обнаружил, что у двенадцатилетнего Алики собственноручно собранный приемник на пальчиковых лампах. Вот так — с приемником в руках — и снял его корреспондент республиканской моло-

дежной газеты. Смешная фотография: с нее удивленно и немного испуганно смотрит темноволосый мальчуган, прижимающий к груди свое детище.

Последние школьные воспоминания. Девятый класс. Новый учитель по математике Иван Трофимович Колосков. Умел он рассказывать так, что звонок на перемену вызывал досаду.

Наверное, именно в эту пору появилась невероятная, жадная, азартная тяга к знаниям. Началась полоса запойного чтения. Но не сумбурного, без разбору, нет, чтения целенаправленного. Интересовала прежде всего математика. Иван Трофимович не успевал приносить новые книги. Сегодня «Занимательная алгебра», завтра популярная брошюра по теории вероятностей, послезавтра сборник задач повышенной сложности...

В последние школьные годы завоевывал он призовые места на городских математических олимпиадах. А уже незадолго до экзаменов на аттестат зрелости собрал телевизор. Неказистый, вроде старого КВНа, но ведь зато сам, своими руками!

...Белая — река-работяга. То и дело сплывают по ней буксиры, баржи с лесом, теплоходы... А сорок лет назад она была рекой-воином. Здесь в гражданскую шли тяжелые бои, здесь громил белогвардейские банды Михаил Фрунзе. Хорошо думается на реке, свежий ветер ласково ворошит волосы. Все хорошо. Но куда же все-таки идти? Все в один голос твердят: в университет, у тебя, мол, знания, тяга, наконец, золотая медаль.

Против только один отец. Час назад он сказал: «Невелика честь стать заурядным ученым. Постарайся лучше стать хорошим инженером».

Впервые отец ошибся. Но, может быть, это к лучшему, что он ошибся? Иначе, как знать, состоялась бы у Альберта встреча с этим человеком?..

Москва, радиотехнический факультет Энергетического института. Медаль избавляет Альберта от приемных экзаменов, но... впереди собеседование. «Профессионалу»-отличнику чего, казалось бы, бояться, но, если говорить честно, Альберту было жутковато. Волнение сковывало: с математической частью беседы далеко не блеснул. Выручили знания радиолюбителя: рассказал, как устроен дискриминатор телевизора. Приняли.

Началась трудная, но удивительная и интересная студенческая жизнь, до краев наполненная опытами, книгами, диспутами, докладами и тысячами других интересных вещей. Вот здесь-то, в стенах Энергетического, и суждено было Альберту встретить человека необычного. Теоретическую физику в институте преподавал невысокий паренек, мало чем отличавшийся от старшекурсников, Роальд Сагдеев. Тот самый Сагдеев, о котором сам академик Ландау, обычно скупой на похвалу, говорил: «Поражает огромная эрудиция и осведомленность Сагдеева во всех тонкостях вопроса. Этот человек лучше всех знает плазму».

Тот самый Сагдеев, чью докторскую диссертацию об ударных волнах в плазме ведущие термоядерники во главе с академиком Таммом признали блестящей.

Роальд положил на стол несколько своих работ, сказал коротко: «Выбирай, какая подойдет, той и занимайся, разрабатывай идею». Днем Альберт с другими студентами строил бетонированную дорогу под Москвой, а вечерами занимался плазмой.

Плазма... С детства, с первых школьных учебников по физике, мы привычно думали: вещество бывает в трех состояниях — твердом, жидком и газообразном. Оказалось, есть еще и четвертое — плазма. Атомы и молекулы твердого тела неподвижны и дисциплинированы, как солдаты в строю. В жидком теле они имеют некоторую ограниченную свободу передвижения. В газе молекулам и атомам вольготнее двигаться куда хочешь. А вот электронам внутри атомов уже такой свободы не дано. Ученые доказали, что даже в газе они движутся, подчиняясь законам квантовой механики.

Другое дело плазма — полная свобода!

Значит, плазма сродни газу. Но если ее нельзя «пощупать», то, может быть, ее можно увидеть?

Пожалуйста, и при этом невооруженным глазом. Оказывается, молния и северное сияние — это плазма, неоновая реклама и Солнце — это тоже плазма.

Ну, хорошо: плазма — любопытное состояние вещества, и потому она очень интересует ученых. А какая от всего этого практическая польза для человечества?

В недрах Солнца сжатая плазма имеет температуру порядка 10 миллионов градусов. При такой температуре атомные ядра сталкиваются с такой силой, что соединяются между собой. Возникает термоядерная реакция, которая сопровождается выделением колоссального количества энергии. Человек до сих пор пользуется даровой энергией Солнца. Так вот в чем дело! В энергии, так нужной людям. Человечество все время занимается плазмой лишь полтора десятка лет. И тем не менее накоплено много знаний, проведено большое число исследований.

Альберту Галееву предстояло изучить, познать все это. Надо было работать, много работать. Помог спорт. Еще на первых курсах Альберт, быть может, самый щуплый и маленький в группе, решил всерьез заняться борьбой самбо. И опять повезло — попал к великолепному тренеру Анатолию Аркадьевичу Харлампиеву, воспитателю многих чемпионов страны. Занимался Альберт серьезно и увлеченно, как наукой. И вот результат: первый разряд и звание чемпиона Москвы среди студентов в наилегчайшей категории. И еще спорт воспитал в нем волю, выносливость, а это необходимо, если хочешь всерьез трудиться в науке, неделями не выходить из лаборатории и не терять формы.

И все-таки главным делом оставалась наука. Альберт сдает Ландау минимум по курсу теоретической физики. Официально таких экзаменов не существовало, но каждый, кто хотел, чтобы о нем как о физике думали всерьез, старался пройти этот экзамен.

Ландау быстро входил, почти вбегал в комнату, давал задачу и тут же уходил. Возвращался через час-полтора, нетерпеливо смотрел, как идет дело у экзаменуемого, и если видел, что тот на верном пути, где-нибудь на календаре делал пометку. Эта пометка не переносилась потом ни в какой документ, но стоила она многого! Пять Ландау-минимумов прошел Альберт, прежде чем создать свою первую научную работу «О неустойчивости альфвеновских волн».

Делалась эта работа уже в Академгородке, в Сибири, куда он уехал вместе с Сагдеевым. Эта работа была опубликована в трудах Академии наук СССР. Галеев доказал себе и другим умение работать.

Первая работа — ей было суждено стать первой из двадцати пяти, уже созданных Галеевым.

Открытый первый успехом, Альберт решил взяться за самое главное в теории плазмы, за самое трудное.

Дело в том, что плазма крайне неустойчива. Ионы, из которых она состоит, находясь в хаотическом движении, разлетаются в разные стороны, ударяются о стенки и бесполезно расходуют энергию. Как усмирить плазму? Это возможно только одним путем — воздействием сильного магнитного поля. Именно оно заставляет беспорядочно движущиеся частицы двигаться организованно.

Свою кандидатскую диссертацию Галеев посвятил исследованию устойчивости плазмы. Это был передний край в изучении плазмы.

И логическим продолжением этой работы стала следующая — «Равновесие, устойчивость и удержание плазмы в тороидальных ловушках». Тор — это

#### СО СТОЛА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

В Красноярском институте физики АН СССР сконструирована на редкость плодородная «нива» — установка «Биостенд-1». С ее помощью можно создавать наилучшие условия для роста однолеточных растений. Электронно-логическая машина поддерживает эти условия на должном уровне: она автоматически следит за 36 различными параметрами. «Биостенд-1» уже познал себя в деле: благодаря ему удалось синтезировать дрожжи в 10 раз быстрее, чем обычно. Сотрудники института проводят также интересные опыты с микроводорослями. Они доказали, что если научиться управлять их развитием, то 8 м<sup>2</sup> этих водорослей могут обеспечить потребность одного человека в пище. Сейчас это достигается сельскохозяйственными культурами, занимающими в 1000 раз большую площадь.

кольцо, бублик, вокруг которого специальная обмотка с током создает магнитное поле. В такой ловушке удобно нагревать плазму и удерживать ее. Удержим плазму — и пойдет термоядерная реакция, несущая энергию, океаны энергии.

Комиссия по премиям Ленинского комсомола в области науки и техники под председательством лауреата Нобелевской премии академика Н. Г. Басова оценила последний труд Галеева как «выдающуюся теоретическую работу, выполненную на лучшем мировом уровне». Далее в постановлении комиссии сказано: «Решение задачи является классическим и, бесспорно, имеет фундаментальное значение для физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза».

...Доклад Галеева подходил к концу. Ученые разных стран, собравшиеся здесь, в Триесте, в международном центре по атомной энергии, с большим вниманием слушали выступление своего коллеги.

Вряд ли кому из них в это время могло прийти в голову, что на их глазах происходит нечто удивительное. Что перед ними выступает представитель той самой Башкирии, в которой перед Октябрьской революцией не только своих ученых и институтов не было, но и просто мало-мальски грамотный человек был редкостью.

\* \* \*

Мы сидим с Альбертом в Москве, в номере гостиницы «Юность». Сквозь пелену дождя видны трибуны Лужников. О чем мы только не говорили!

О жизни, о счастье, о научных проблемах, которые не будут решены в XX веке, о роли юмора в работе ученого и о многом другом.

— Скажи, Альберт, — говорю я, — тебе хочется стать академиком?

Галеев смеется:

— Никогда об этом всерьез не задумывался. Впрочем, «плох тот солдат...».

— Ага, значит, хочется. Тогда ответь, пожалуйста, на такой вопрос. Представь себе: ты академик, ты повсеместно прославлен. Можешь ты в этом случае считать, что достиг цели своей жизни?

Галеев становится серьезным, задумывается. И снова как-то неожиданно иронично улыбается:

— Когда Михаил Таль стал чемпионом мира, его спросили, достиг ли он цели своей жизни. А знаешь, что он ответил: «Если я достиг цели жизни, то зачем тогда жить дальше?..»

Я люблю балкарского поэта Кайсына Кулиева. Помнишь его мудрые строчки:

Люди, не можем достичь мы предела,  
Лучшее слово и лучшее дело  
Все еще впереди, все еще впереди.  
Не подводите пока что итога,  
Самая лучшая в мире дорога  
Все еще впереди, все еще впереди.

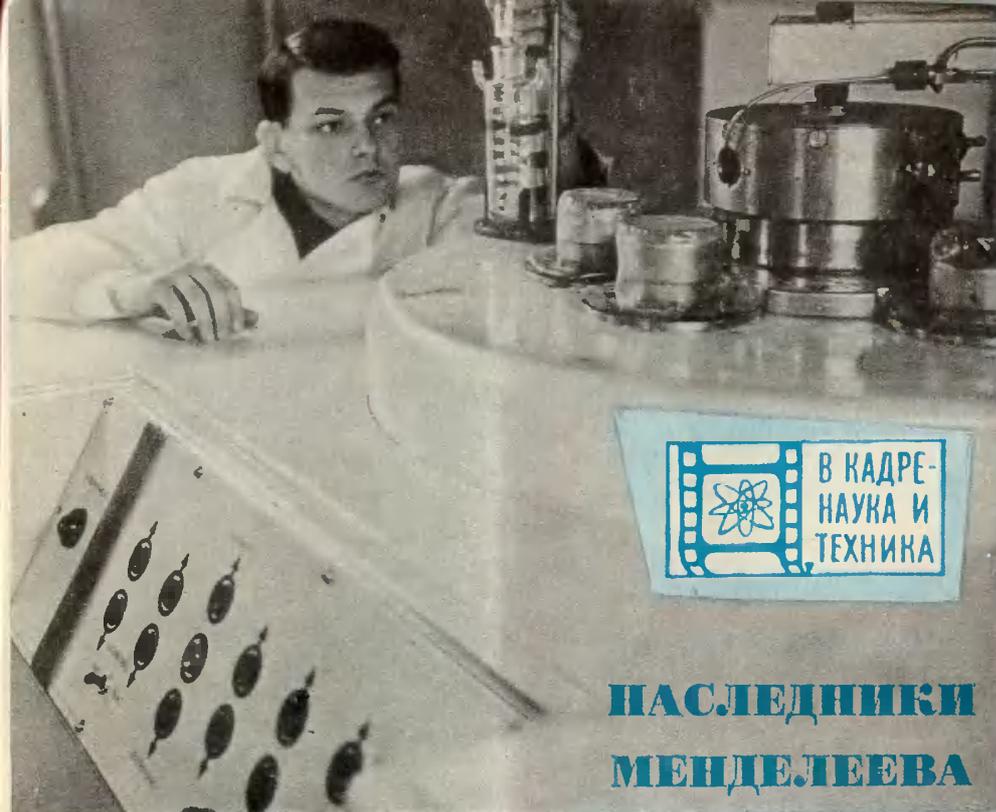
Мы прощаемся, и я про себя вспоминаю слова Сагдеева об Альберте: «Если бы в Академии наук СССР было бы отделение ученых-фантастов, то первым, кого следовало бы принять туда, был бы Альберт».

#### СО СТОЛА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Биологи Ташкентского змеепитомника рассчитали пищевые рационы для своих подопечных. Для змей, содержащихся в неволе, это удалось сделать впервые. Оказалось, что наибольший аппетит у них наблюдается с мая по сентябрь. В остальные месяцы змеям можно давать пищи в два-три раза меньше.

Змей, как выяснили ташкентские ученые, различают еду не только по вкусу, но и по цвету. В первое время они отказывались от черных цыплят.

С помощью электронных вычислительных машин московские биофизики установили, что в 1 мм<sup>2</sup> ткани мозга находится 150 тыс. так называемых вспомогательных клеток. Выходит, что во всем мозге их — 100—200 млрд. Это в 10 раз больше, чем главных нервных клеток — нейронов.



## НАСЛЕДНИКИ МЕНДЕЛЕЕВА

Сегодня мы расскажем о выпускниках физико-химического факультета Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева. Еще студентами они занялись изучением важнейших научных проблем. Их дипломные работы — результат исследований и открытий, которые уже нашли применение в народном хозяйстве.

Игорь Брянцев (фото — слева вверху) — представитель третьего поколения химиков в своей семье. Когда он закончил школу, перед ним не стоял вопрос: кем быть? Конечно, химиком.

— А вообще, — рассказывал Игорь, улыбаясь, — по-настоящему я увлекся химией только на третьем курсе. С тех пор занимаюсь преимущественно органической химией и

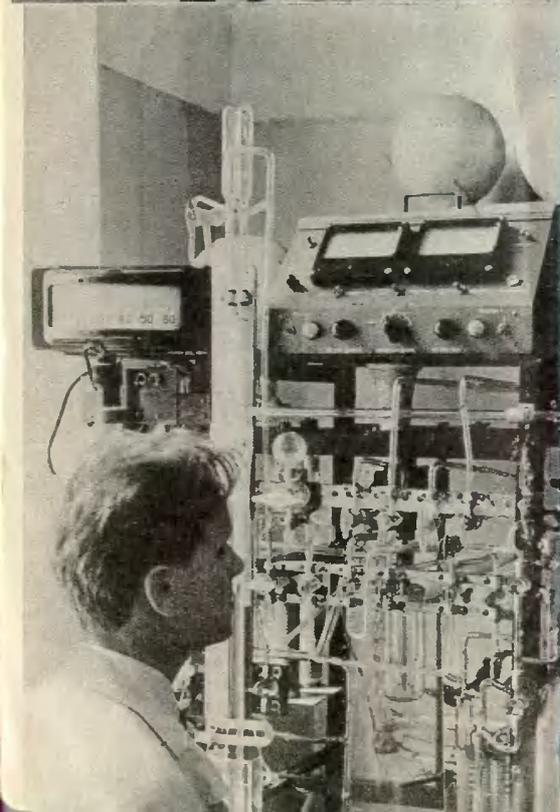
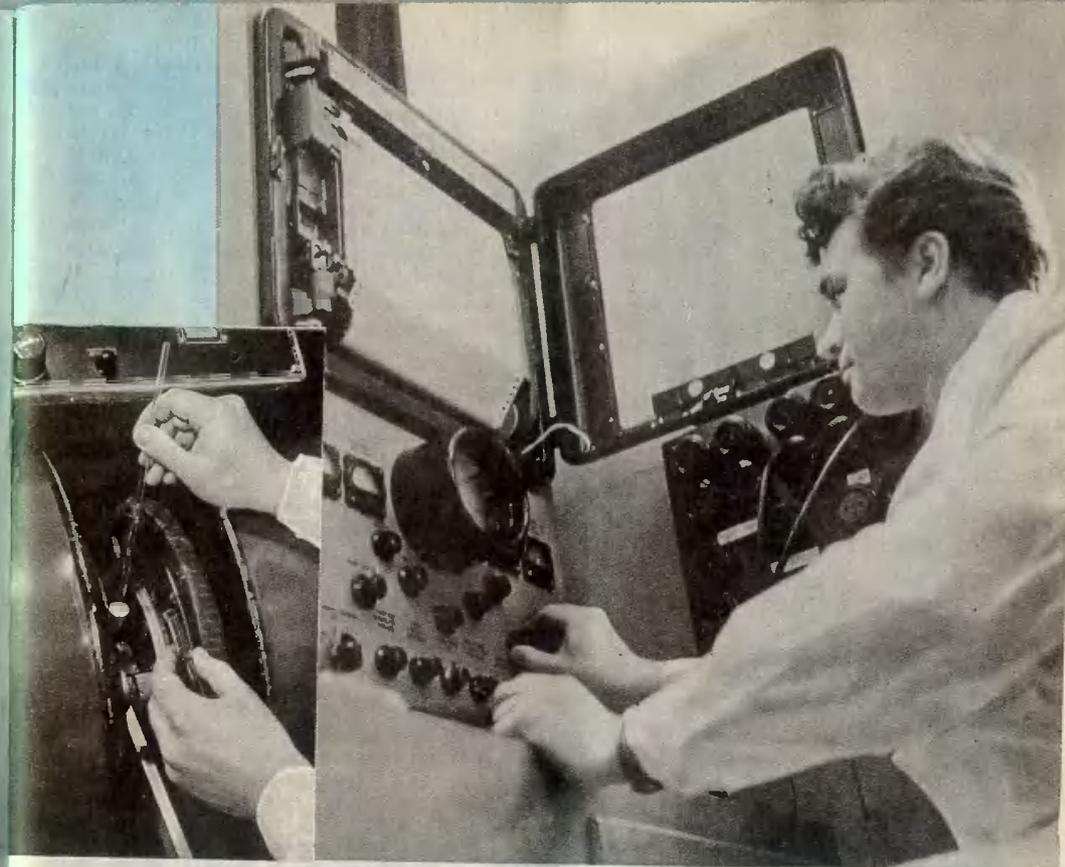
примыкающими к ней физическими проблемами.

Темой дипломной работы Игоря Брянцева было изучение синтетических быстро распадающихся веществ, обладающих, как принято говорить, «биологической мягкостью». Ученые возлагают большие надежды на эти вещества — с их помощью можно намного уменьшить загрязненность рек и озер сточными водами промышленных предприятий.

Научные интересы Ефима Вайнермана (на фото — слева внизу) принадлежат кислороду, точнее — одному из его изотопов с атомным весом 18. У этого изотопа много обязанностей, он очень нужен промыш-

ленно. Получали его до сих пор из воды. Ефим предложил изменить этот процесс. Кислород из кислорода — вот упрощенный смысл его законченного исследования. Обычный кислород резко охлаждают, при  $-192^{\circ}\text{C}$  он становится жидким. Затем начинается извлечение нужного изотопа. Новый метод прост и дешев.

Раствор имеет структуру... Наверное, это ошибка? Оказывается, нет — при определенной концентрации в электролитах появляется стройный микропорядок. Валерий Орлов пытается найти законы, благодаря которым он возникает. В знании этих законов — ключ к созданию новых веществ с удивительными свойствами.





«Наступит время, — писал в начале века известный немецкий микробиолог Роберт Кох, — когда человечество вынуждено будет объявить шуму такую же беспощадную войну, какую мы еще недавно вели против чумы и холеры». Вряд ли ученый предполагал, что человек столкнется с этой проблемой уже через несколько десятилетий.

\* \* \*

Ухо, пожалуй, самый незащищенный орган из всех органов чувств. У него нет, подобно глазу, век, которые предохраняли бы его от слишком опасных звуковых колебаний. Во сне и при бодрствовании в любой момент времени ухо реагирует на шорохи, скрипы, стуки, а шумов в современном городе становится все больше.

Шумы проникают к нам с улицы, доносятся из глубины дома, окружают нас на работе. Они порождают в ухе электрические импульсы, и те устремляются к центральной нервной системе. На какое-то мгновение сигналы задерживаются на «перекрестке» нервных волокон и, точно по проводам, разно-

## ТИШЕ! —

сятся по всему организму. Возбуждается не только мозг, но и вся вегетативная нервная система. От шума мы можем почувствовать спазмы в желудке, учащенное сердцебиение. Звук отдается не только в барабанных перепонках, он затрагивает печень и желчный пузырь. Надпочечники начинают выделять возбуждающее вещество — адреналин, как это они делают в момент крайней опасности.

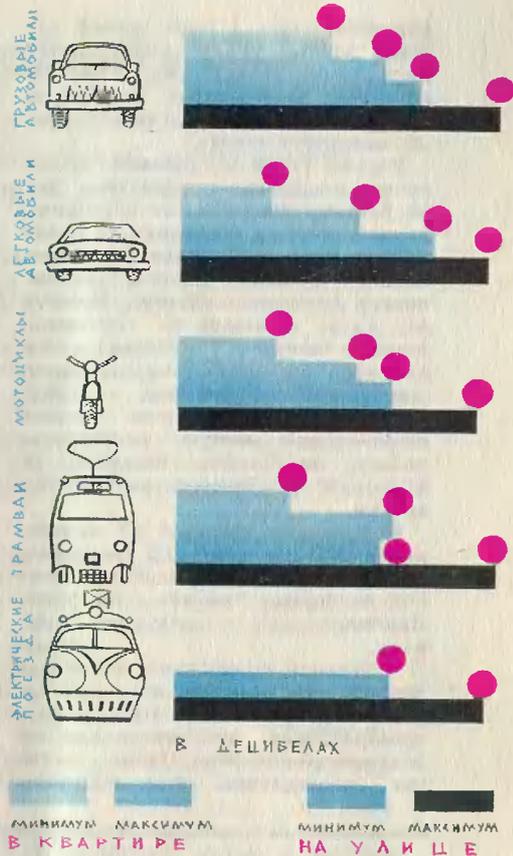
Такая реакция вполне объяснима. Человеческий организм приспособился к звуковым раздражителям еще в давние времена, когда звук служил нашим предкам первым сигналом опасности. Но теперь опасностей подстерегает нас все меньше, так что в большинстве случаев

организм возбуждается напрасно и даже во вред себе.

Ученые установили, что шум до 35 децибел (журчание воды в кране) хоть и не опасен, но уже мешает нам сосредоточиться. Свыше 35 децибел (сильная струя из крана в ванне) создает помехи и раздражает нас. 55—85 децибел (крики во дворе) становятся мучительными после длительного воздействия. Шум выше 85 децибел грозит серьезными последствиями вплоть до расстройства психики. Между тем такой уровень шума создают работающие двигатели обычных автомобилей.

Шум, утверждают ученые, представляет сегодня такую же серьезную проблему, как и загрязнение воздуха или отравление вод ядовитыми отходами. По мере развития техники интенсивность его все увеличивается: в год примерно на один децибел по всему земному шару. Если ничего не предпринимать, то к 2000 году интенсивность шума повысится на 34 единицы.

Есть ли способы борьбы с шумом? В собственной квартире это не так уж трудно сделать: достаточно положить на пол ковер — он заглу-



## ОПАСНО!

шит шаги (60 децибел). Хорошо изолируют от распространения звука стены, около которых стоят шкафы или полки с кингами. Конечно, на производстве, где работают сотни станков, ковром не обойдешься. Нужны другие методы: совершенствование оборудования, облицовка стен специальными звукопоглощающими материалами.

Правда, все это лишь полумеры. В будущем все города необходимо строить по акустическому плану, где должны быть учтены интересы горожан и производства. Добиться этого можно рациональной планировкой жилых и производственных помещений, использованием особенностей рельефа местности. И конечно, не забывать о зеленых поясах.

Один квадратный метр зелени снижает уровень шума на 0,15—0,3 децибела. Пророчество Роберта Коха сбывается. Уже сейчас мы должны оберегать себя от шума так же тщательно, как от инфекционных болезней.

Особенно серьезно следует относиться к неслышимым инфразвуковым колебаниям. О том, насколько они опасны, не так давно сообщил французский ученый.

«Три года назад, — рассказывает профессор Гавро, — случилось непредвиденное. Через час после работы в лаборатории у нас разрывалась голова, тошнило, выбирывали столы. Работать мы уходили в другое место».

Выдвигались разные гипотезы, почему это происходит: «Ультразвук!», «Магнитные поля!», «Радиоактивное излучение!»

Наконец с помощью прибора, изо-

бретенного еще в годы первой мировой войны, удалось установить: сотрудники лаборатории вывели из строя неслышимые колебания, генерируемые воздуходувкой с крыши соседнего завода.

Ученые стали исследовать биологическое действие инфразвуков. Были созданы специальные источники низкочастотных колебаний. И после многочисленных экспериментов выяснили: наиболее опасны для человека колебания в 7 герц. Профессор Гавро называет их «смертельными». Соппадая по частоте с так называемыми альфа-волнами мозговых биоэлектрических токов, эти слабые инфразвуки делают невозможной любую умственную работу, рассеивают внимание и вызывают длительные расстройства зрения.

Инфразвуки частотой 37 колебаний в секунду вызывают своеобразное воспаление внутренних органов — сердца, легких, желудка. Причина этому — опять же резонанс.

В отличие от обычного низкочастотный шум свободно проходит через любое препятствие и может распространяться от источника на большие расстояния. Правда, влияние инфразвуков, как показали

опыты, значительно ослабляется, если одновременно с ними действует еще и обычный шум. «Поэтому, — говорит Гавро, — мы не замечаем слишком вредных последствий инфразвукового «облучения», работая в непосредственной близости от станков на производстве или пользуясь транспортом». Однако неслышимый враг настигает нас дома, где относительно тихо, и возможно, он является главной причиной нервного переутомления — одного из самых распространенных заболеваний городского населения.

Французским ученым в ходе экспериментов удалось создать очень мощные направленные источники инфразвуков, способные облучать объекты, удаленные на десятки километров. По их мнению, инфразвуковой ураган может принести всевозможные неприятности на своем пути.

Не следует, конечно, думать, что человек позволит свободно разгуливать неслышимым, но опасным звукам. Ученые опознали их, указали на то, что они опасны, и, значит, скоро создадут надежную защиту против этих нарушителей спокойствия.

В. ГРЕСЬ  
Рис. Р. АВОТИНА



## ПРОФЕССИИ ЗВУКА

(Некоторые сообщения, сделанные на VI Всесоюзной конференции, проходившей в этом году в Москве)

Ерихонской трубой можно назвать звучную сирену, изготовленную акустиками. Ее мощность — 33 квт. Механизм, обладающий такой же мощностью, в состоянии поднять на 1 м груз, превышающий 1600 кг. На это ему потребуется всего 1 сек.

Но сирена, конечно, предназначена для других целей: вся ее «сила» уходит в звук. При тихой, безветренной погоде он слышен за 8—10 км. Это хороший ориентир для моряков, идущих к пристани, окутанной туманом.

Авторы звукового устройства считают, что в будущем его удастся использовать для создания мощных акустических полей. В них можно будет испытывать на устойчивость различные конструкции и ускорять химические процессы.

\* \* \*

Многие специалисты мира пытаются научить электронные вычислительные машины «понимать» человеческую речь. Тогда отпадет необходимость в канительной операции — зашифровывать задания для электронных помощников. Первые опыты в этом направлении уже сделаны. Об одном из них говорилось на конференции.

ЭВМ «объяснили» значение 41 слова. Их начитывали 30 дикторов — мужчины и женщины. Речевой сигнал с микрофона поступал на особое устройство — оно выделяло характерные признаки звуков. Отсюда препарированный сигнал поступал прямо на машину «БЭСМ-3м». Результат эксперимента был удачным — ЭВМ правильно опознала 93 процента слов. Каждое из них она «понимала» за полсекунды.

\* \* \*

Опытный водитель сразу услышит «фальшивые ноты» в мелодии, которую ведет его двигатель. Например, стук, не исчезающий при больших оборотах мотора, — это сигнал о неисправности клапанов.

Новичку, конечно, сделать такой диагноз на слух не под силу. Другое дело — прибор: он сразу же сообщит о неполадках.

Прибор-слухач уже создан. Круг его «пациентов» пока невелик — в их число входят только зубчатые передачи. Но зато их он обследует безошибочно. В лаборатории были прослушаны коробки передач и задние мосты автомобилей «Волга». В спектре шумов удалось выделить линии, которые говорили о некоторых дефектах. Внимательный осмотр подтвердил: есть механические повреждения.



Два американских ученых установили, что танцующие «рок-энд-ролл» создают такой шум, который может вызвать временную глухоту и даже привести к длительному расстройству слуха. Интенсивность шума держится в основном на уровне 90—105 децибел, достигая изредка 120 децибел, — так ревет реактивный двигатель. Ученые также выяснили, что электрогитары и ударные инструменты имеют максимальный «выход» звуков в интервале частот 500—3000 герц. Это на раз тот диапазон звуков, и которым наиболее чувствительно человеческое ухо. Один из исследователей сообщил, что после пребывания в танцзале он в течение трех часов не мог услышать тиканье своих наручных часов.

## ДЕЛА УЛЬТРАЗВУКА

Фокусирующий ультразвуковой концентратор в научном обиходе называется проще — ультразвуковой хирургический нож. Только не подумайте, что он и впрямь режет! Это название появилось, возможно, в связи с тем, что с помощью специального аппарата удалось создать тончайший ультразвуковой луч — диаметром в 1,5 мм. Его направляют, скажем, на мозговую опухоль. Бесплотный нож, ичуть не повредив головы, проникает во внутрь и вонзается в пораженный участок мозга. Он разрушает опасный очаг, возвращая больному здоровье. Может быть, название «нож» возникло еще и благодаря этому «хирургическому» умению ультразвука. Но он не только оперирует. Направляя ультразвуковой пучок на отдельные участки мозга, медики выясняют, какой из них руководит, например, работой рук, определенных внутренних органов, отвечает за зрение, слух и т. д. В данном исследовании мощность ультразвукового луча уже не так велика, как при операции.

Ручной ультразвуковой станок для обработки твердых материалов похож на большой карандаш. Сходство здесь не только внешнее — миниатюрным станком можно «рисовать» различные знаки на стекле, фарфоре и металлах. Конечно, «грифель» для этого необходим покрепче — это металлический стержень, пропускающий по команде ультразвуковые импульсы.

Перед «рисованием» поверхность смачивают водой, в которую подмешан абразивный порошок. «Карандаш» начал работать — на неподатливом материале проступают контуры нестираемой меты. Интересно, что это устройство годится также и для сверления зубов. Ученые говорят, что от этого не должно быть больно.

На Кунцевском механическом заводе начался выпуск швейных машин с ультразвуковой иглой. Она легко прошивает нейлоновые и другие синтетические изделия.

# НА СТАРТЕ КОСМИЧЕСКИХ ТРАСС

Юрий *НОВОСЕЛЬЦЕВ*

В биографиях первых советских космонавтов, начиная с бессмертного героя всей планеты, первооткрывателя вселенной Юрия Гагарина, был один важный этап — служба военным летчиком. Полет Валентины Терешковой-Николаевой показал, что могут быть и другие пути подготовки. А затем в корабле «Восход», управляемом космическим пилотом и инженером Владимиром Комаровым, совершили первый в мире полет ученый-физик и ученый-медик.

Сейчас, когда прошло около десяти лет с момента полетов человека в космос, всем ясно, что для освоения межпланетного и межзвездного пространства понадобятся тысячи людей, владеющих множеством земных и «новорожденных» космических профессий. Стать космическими капитанами, исследователями, строителями, биологами мечтают и многие из вас, друзья. Но заранее можно сказать, что мечта станет действительностью только для тех, кто приобретет широкий комплекс знаний, сумеет воспитать в себе поистине стальную волю, проявит исключительную настойчивость и трудолюбие, закалит и натренирует тело.

Немногом больше года назад в Москве был создан Клуб авиации и космонавтики. Руководителем клуба стал комсомолец Валерий Стицун. Его помощниками — Михаил Ходжаков и Александр Куприянов. Миша учится — кончает школу и работает. А общественное его звание — старший командир клуба. Саша тоже кончает школу, в клубе он командир первого летного отряда.

Немало дней пришлось потратить мне, чтобы добиться первой встречи с Валерием. Работа в Научно-исследовательском институте космической медицины, дела Клуба авиации и космонавтики, подготовка к экзаменам в Московский авиационный институт — все это заставило его так жестко рас-

*Юрий Алексеевич Гагарин тоже был пионером.*



*Автограф Гагарина.*

планировать свое время, что нельзя не удивляться энергии и неутомимости юноши.

Кто же они — члены Клуба авиации и космонавтики? Охотнее всего сюда принимают тех, кто успешно занимался в клубах и кружках юных космонавтов домов пионеров и других организаций. Для них городской клуб — следующая ступенька на полном романтики и упорного труда пути к звездам.

— А в принципе, — говорит Валерий, — наши отряды состоят из школьников, учеников профтехучилищ и молодых рабочих. Возраст от 16 до 18 лет. Ясно, что принимаем мы не всех желающих. Смотрим не только на физические данные, на спортивные достижения юношей и девушек. Для нас важно и то, как они учатся в школе или работают на производстве, дисциплинированы ли.

В клубе три группы специализированных отрядов, по 30 человек в каждом. Так посоветовали педагоги, готовящие «взрослых» космонавтов. В первой группе ребята проходят подготовку в летные училища. Эти отряды так и называются — летные.

Второе направление — авиационная и космическая медицина. Члены клуба, которые занимаются в отрядах этого профиля, готовятся к поступлению на соответствующие факультеты медицинских институтов и Московского университета.

Третья важнейшая специализация — ракетная техника. Пионерские кружки ракетчиков достигли хороших результатов. На соревнованиях ребята запускают уже довольно внушительные реактивные системы. Клуб для них — следующий этап учебы. Ближе становится заветная цель — учеба в специальных технических вузах.

*(Продолжение на стр. 42).*

В июне экспертный совет рассмотрел 914 заявок на изобретения.

ПАТЕНТНОЕ БЮРО



СЕГОДНЯ

авторские свидетельства получают:  
Владик ПИОНТКОВСКИЙ и Юра  
ПЯТНИЦКИЙ, Слава СУХУРУКОВ, Роман  
БУЦЬ, Саша ПАРАНДОВСКИЙ.

Тяжело ли машине!.. Показывает прибор, который предложили Владик Пионтковский из Омска и Юра Пятницкий, живущий в поселке Н. Огаревка Тульской области.

Главная часть устройства — реостат. Его сопротивление будет меняться в зависимости от величины груза. Больше груз — больше и сопротивление. Датчик-реостат удобнее всего установить между рамой и кузовом.

Идея прибора проста, его работу достаточно ясно иллюстрирует рисунок. Нечто подобное уже используется в авиации. Там датчики-весы встраивают в шасси самолетов. По ним пилоты узнают о равномерности загрузки корабля, а также определяют перед взлетом, где находится центр тяжести.

Модель идет пешком. В «Юном технике» № 10 за 1966 год были опубликованы два схематических рисунка «бегающих» вездеходов. Многие ребята захотели построить по ним модели, но придумать действующий «шагающий» механизм оказалось не так-то просто. Удачнее всего, пожалуй, решил эту проблему Слава Сухоруков со станции Икша Московской области.

На корпусе модели в шаровых шарнирах закреплены шесть ножек. Их внутренние концы свободно перемещаются по направляющим канавкам. Их верхняя и нижняя стороны сделаны прямолинейными, а с боков плавно закруглены.

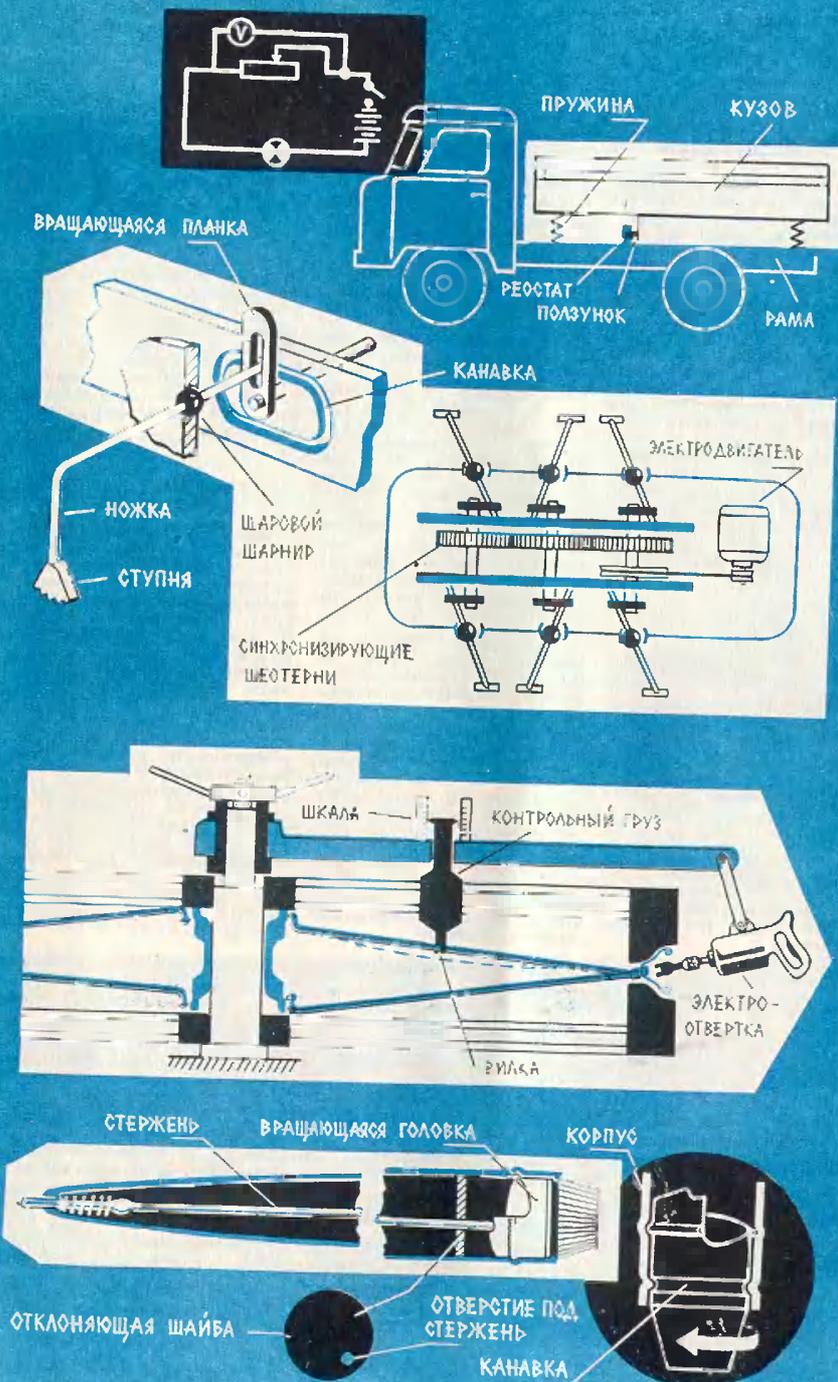
По канавке ножку передвигает вращающаяся планка с прорезью. Когда внутренний конец ножки движется по верхней стороне канавки, «ступня» опирается на землю и ножка передвигает корпус машины вперед. При перемещении ножки по закруглениям канавки «ступня» поднимается или опускается. Нижняя сторона канавки ведает переносом «ступни» по воздуху, после чего происходит следующий шаг. Синхронизация движения осуществляется с помощью шестеренок, насаженных на валы вращающихся планок.

Надзор за «восьмеркой». Очень живо откликнулись юные изобретатели на предложения Горьковского автозавода. Они сообщили редакции целый ряд решений, которые помогут справиться с мелкими трудностями, возникающими при производстве велосипедов. (См. «Юный техник» № 11 за 1967 г.) Вот одна из заявок — Романа Буця из села Карналовичи Львовской области.

Собранное велосипедное колесо (спицы еще не затянуты) прочно зажимается между двумя жесткими кольцами. Затем начинают затягивать спицы с помощью электроотвертки. Обод колеса прочно зажат, спицы закручиваются одинаково крепко — появление «восьмерки» маловероятно.

Но если это все-таки случится? Обнаружить дефект поможет другое устройство: груз, укрепленный на поворотном рычаге отвертки. На нижнем конце груза имеется вилка, через нее он давит на спицу. Сильно ли она прогнется — вот показатель того, насколько крепко затянута спица. Более точно об этом можно судить по перемещению указателя линейки (см. рис.). Если он останавливается против одного и того же деления шкалы, значит — порядок. Роман Буць предусмотрел две шкалы — ведь спицы крепятся к втулке колеса по-разному.

Экспертный совет считает это предложение одним из лучших. О том, как оценят его на Горьковском автозаводе, мы сообщим позже.





### СОТЫ ДЛЯ РАДИОДЕТАЛЕЙ

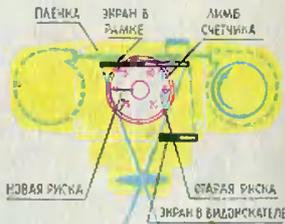
Предложение Миши Хромова из Московской области поможет извести порядок в хозяйстве радиолюбителей. Для этого нужно проделать нехитрую операцию: склеить друг с другом несколько спичечных коробков. И каждый из них отвести для определенных деталей. Чтобы не путаться, надо приклеить к коробкам таблички. Тут же приделайте ручки. Для этого сгодятся небольшие винтики с гайками. Не следует думать, что такое микрохранилище будет непрочным. В авиационной технике есть подобные конструкции (только большие, конечно).



но, сделанные из отдельных некрепких элементов. Но, соединенные вместе, они делают все сооружение достаточно прочным.

### ВДВОЕ БОЛЬШЕ

«Пленка в фотоаппаратах кончается в самый неподходящий момент», — пишет Адам Петровский из г. Винницы. Но ее можно удлинить — снимать на стандартной пленке не 36, а 72 кадра.



Переделка фотоаппарата «Смена» несложна. Кусочком светопроницаемой бумаги затемяют половину кадрирующей рамки. Ширина оставшегося просвета должна быть равна 16—17,5 мм. Таким же образом заклеивают со стороны объектива половину стекла видоискателя. Тут необходимо особое внимание. Если в рамке загоразживается левая сторона, то в видоискателе — правая. И наоборот. Ведь изображение, проходя через объектив, переворачивается. Несколько меняется также счетчик кадров. На лимбе напротив заводской риски наносится еще одна.

Вот снят один кадр. Счетчик указывает на цифру 3. Нажимаем на кнопку перемотки и вращаем ручку до тех пор, пока новая риска не станет против старой — укажет на тройку. Пленка передвинется ровно на 18 мм. Сделан еще один снимок — ручку поворачивают до упора. Нажимать на кнопку перемотки в этот раз уже не нужно. Старая риска укажет на цифру 4. Можно фотографировать дальше.

Каждый кадр вдвое меньше обычного, но все 72 снимка получаются хорошими. Этому способствует высокая разрешающая способность объектива «Смены». Отснятую диапозитивную пленку удобно просматривать на обычном фильмоскопе.

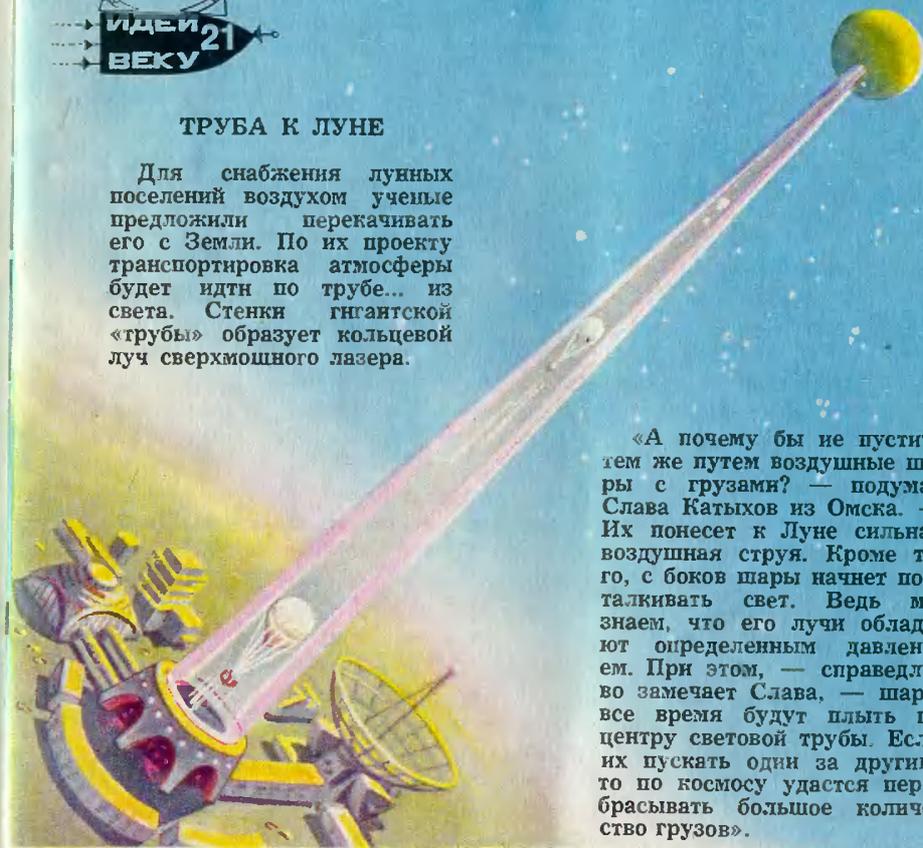
### НА СТАРОМ ПРИНЦИПЕ

Принцип кисти самоилейни вполне применим для накаток, которыми наносят узор на стены номнат, — к такому выводу пришел Николай Яукому из Ставропольского края. Действительно, он предлагает поставить рядом с валиком накатки резервуар с краской и фитилем, распределяющим краску по поверхности валика. Это значительно увеличит производительность труда маляров. Кроме того, узор будет получаться ровным, а расход краски уменьшится. Чтобы краска поступала к фитилю при любом положении валика, ручку накатки и жно сделать длинной.



### ТРУБА К ЛУНЕ

Для снабжения лунных поселений воздухом ученые предложили перекачивать его с Земли. По их проекту транспортировка атмосферы будет идти по трубе... из света. Стенки гигантской «трубы» образует кольцевой луч сверхмощного лазера.



«А почему бы не пустить тем же путем воздушные шары с грузами? — подумал Слава Катыхов из Омска. — Их понесет к Луне сильная воздушная струя. Кроме того, с боков шары начнет подталкивать свет. Ведь мы знаем, что его лучи обладают определенным давлением. При этом, — справедливо замечает Слава, — шары все время будут плыть по центру световой трубы. Если их пускать один за другим, то по космосу удастся перебрасывать большое количество грузов».

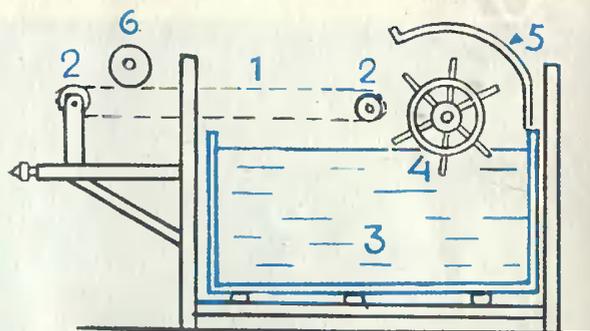
### ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ

#### КТО БОЛЬШЕ!

Витя К. из Ярославля решил, что автомобилю мало четырех колес, и предложил ставить впереди еще одно — пятое. Поломались два передних колеса — прокол, скажем, случился, — машина доедет и на трех. Если же вышло из строя дополнительное колесо — хватит оставшихся четырех.

Обсуждение данного проекта началось с вопроса: а не поставить ли сзади автомобиля еще одно дополнительное колесо — шестое? Кто больше! — был следующий вопрос. После этого патент решили не выдавать.

К. ЧИРИКОВ,  
член Экспертного совета



**БУМАГА.** Ее изобретение обычно связывают с именем китайца Чай Луня и относят к 105 году н. э. Однако, как показали последние исследования, бумага была изобретена в Китае значительно раньше, первые упоминания о ней относятся к 12 году н. э. В 76 году н. э. бумагу уже применяли для книг. Первоначальным сырьем служил шелк-сырец, а затем научились делать бумагу из коры, тряпья и т. д. В течение семнадцати столетий бумага изготовлялась исключительно кустарным способом. Толчком к развитию производства бумаги послужило изобретение книгопечатания Иоганном Гутенбергом.

В конце XVIII века (в 1799 году) француз Луи Робер построил первую бумагоделательную машину, которая положила начало стремительному росту бумажной промышленности. Она состояла из бесконечной сетки (1), натянутой на два деревянных валика (2), которые располагались над деревянным черпальным бассейном (3).

Валики приводились в движение вручную, при помощи рукоятки. Над черпальным бассейном вращалось черпальное колесо (4), изготовленное из тонких медных полос; оно зачерпывало разбавленную водой волокнистую массу из чана, отбрасывало на отражательный щит (5) и вываливало ее на движущуюся сетку. Сырая готовая бумага наматывалась на накат (6).

Эта бумагоделательная машина работала некоторое время на бумажной мануфактуре в городе Эссонне во Франции. Принцип, заложенный в конструкции машины, — непрерывный отлив бумажной массы на движущейся сетке — оказался вполне правильным. Поэтому имя Луи Робера вполне заслуженно почитается как имя изобретателя машины, сыгравшей в истории техники такую же огромную роль, как типографский станок или паровая машина. Правда, промышленной бумагоделательной машины Луи Робер не смог сделать. Это заслуга английских конструкторов Сили и Генри Фурдринье, а также заводчика Бриана Донкина, купившего вместе с французским промышленником Дидо патент у Луи Робера. Технические знания и опыт позволили им значительно усовершенствовать первоначальную конструкцию машины Робера. Первая бумагоделательная машина Донкина была установлена в Англии в городе Фрогморе в 1804 году. С этого времени бумагоделательные машины стали быстро входить в практику бумажной промышленности; кроме Англии, они появляются во Франции, Германии и России.

АВТОМОБИЛЬ  
ВСЕЛЕННЫХ  
ИЗООБРЕТЕНИЙ



## СТРОИТЕЛИ АВТОМАТОВ

Электропаяльники в кружке ребята делали сами. Фима Вишиевецкий поступал так: брал для нагревательного элемента кусок проволоки подлиннее, а потом, как он говорил, «экспериментально» укорачивал проволоку до тех пор, пока не «попадал в точку».

Володю Погосова эта кустарщина возмутила. Он быстро подошел к доске, мелом отстучал формулу.

— Вот по этой формуле и режь проволоку. И нечего материал зря портить.

Так началось вторжение «теоретиков» в ряды «практиков».

В школе половина классов с физико-математическим уклоном. Но, как это ни удивительно, никто из этих классов не участвовал в работе кружка автоматики и телемеханики.

— Мы литературу читать не успеваем, а вы — в кружок, — отнекивались ребята.

Дело дошло до того, что однажды на педсовете Вениамин Давыдович, руководитель кружка, прямо сказал:

— Не знаю, получатся ли из ваших выпускников научные работники, но что они имеют шанс стать инвалидами — это факт. Академики столько литературы не читают, сколько им приходится. Руками, руками надо работать больше, тогда и теория будет лучше усваиваться.

— Но ведь у них есть лабораторные работы...

— Это лишь закрепление программы. А творчества никакого.

Короче говоря, дискуссия на педсовете ни к чему не привела. «Практики» жили сами по себе, «теоретики» забирались в дебри программ высшей школы.

— Ладно, подождем до первой выставки, — сказал Вениамин Давыдович.

А в кружке ребята колдовали над моделью радиоуправляемого автобуса, станка для электроискровой обработки металлов. Засиживались и до де-



сяти и даже до двенадцати ночи иногда. Мамы не протестовали. Их даже радовало, что сыновья не гоняют по улицам, а занимаются полезным делом. Угроза пришла совершенно с другой стороны. Кое-кто получил двойки: по математике, химии.

Было собрано экстренное собрание кружка. На повестке дня один-единственный вопрос: «Что делать с двоечниками?»

— Исключить из кружка до исправления, — сурово сказал староста.

Вениамин Давыдович посмотрел на оратора неодобрительно.

— Это самый легкий, но, по-моему, не очень справедливый путь. Попробуем сделать иначе.

На последних партах физкабинета был открыт учебный пункт для отстающих. Пункт действовал тогда, когда работал кружок, то есть практически в любое время после уроков.

К дню открытия выставки были готовы экспонаты все до единого. И исправлены все двойки. Кружковцы ходили именинниками. Вся школа восхищалась их работами. Каждый экспонат действовал: переключались реле, двигался по команде автомобиль, работал станок. В глазах «теоретиков» читалась явная зависть.

Вот тогда, после этой выставки, пришел в кружок Володя Погосов. А потом валом повалили желающие.

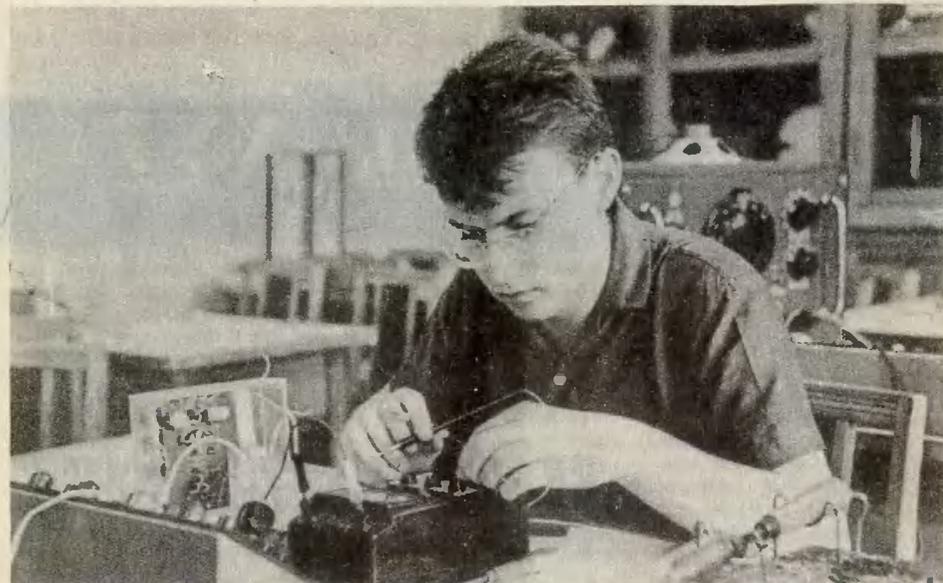
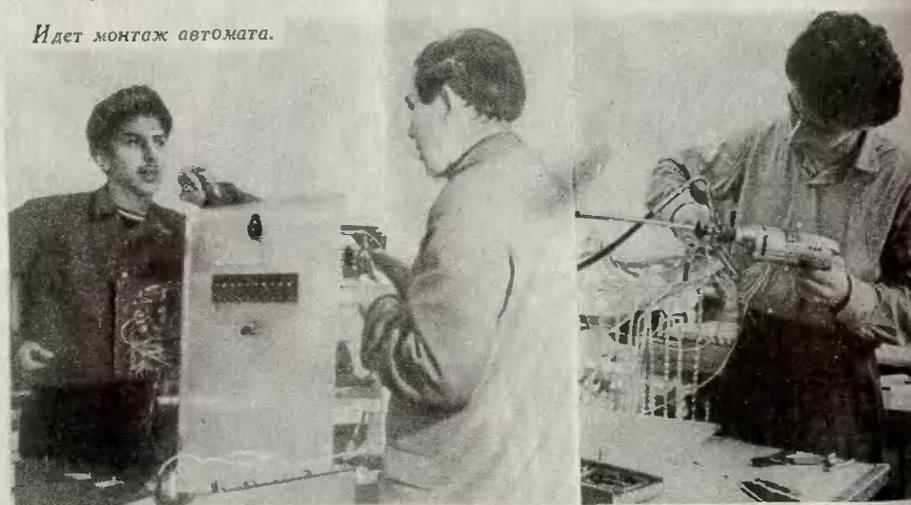
И снова пришлось собирать весь кружок. И снова на повестке дня один вопрос: «Что делать?» Теперь уже со всеми желающими, потому что никакой кабинет не мог их вместить. Решили: выделить инструкторов для начинающих. Прежде чем принимать в кружок, давать домашнее задание. Присмет технический совет работу — трудись дальше самостоятельно. Нет — походи еще в учениках.

И вот тогда началась в школе полоса преобразований. Где-то в кладовых у завхоза валялись отжившие свой век магнитофоны и приемники. Все они были в кратчайший срок отремонтированы. В школе появился кабинет, в котором оператор с одного пульта мог управлять эпидиаскопом, магнитофоном, кинопросектором, по своему усмотрению передвигать классную доску, ставить экран... Потом кабинет для программированного обучения... потом механизировали кабинет для математики...

И наступил день, когда Вениамин Давыдович почувствовал: кружку становится тесновато в школе. То, что произошло потом, все называют чистой случайностью.

Однажды по дороге из школы Вениамин Давыдович заглянул в магазин радиодеталей. Там, как обычно, было полно мальчишек. И еще возле прилавка стоял гражданин, который пытался выяснить, когда же будут конденсаторы.

*Идет монтаж автомата.*



*Это Володя Погосов.*

— Поищите в других магазинах, — равнодушно отвечала продавщица.

У гражданина был очень усталый вид. Вениамину Давыдовичу стало жалко его.

— Давайте зайдём в школу, я найду вам конденсатор.

По пути разговорились. Оказалось, новый знакомый — Владимир Андреевич Чирков, научный работник Центральной опытной станции Министерства сельского хозяйства УССР. Сегодня ему пришлось ехать ни свет ни заря на станцию далеко за город, чтобы подготовить лабораторию к работе.

— Опыты мы начинаем в шесть утра. А до этого нужно стерилизовать помещение бактерицидными лампами, прокипятить инструменты, довести температуру в лаборатории до нужного уровня. Дежурному приходится являться на службу к четырем.

— А нельзя ли автоматизировать всю эту подготовку?

— Мы обращались на один завод. Там сказали: «В принципе можно, только это работа для целого КБ».

— Если не возражаете, я к вам свое КБ привезу.

...Ребята просидели в лаборатории целый день. Их интересовало все: от хронометража каждого опыта до размеров помещения. Им все показали. Правда, с некоторой долей недоверия: сумеют ли они выполнить работу, от которой отказался завод?..

Через несколько месяцев кружковцы снова явились — устанавливать оборудование. Мы не будем здесь давать его описание. Оборудование уникально, и сейчас рассматривается коллективная заявка кружка на патент. Скажем только, что теперь не нужно дежурному научному работнику чуть свет спешить в лабораторию. Все подготовительные работы автомат делает сам. И даже лучше, чем лаборант: не ошибается ни на минуту.

Когда Вениамину Давыдовичу говорят: «Это ведь случай, что вы встретились с ученым», он отвечает: «Ничего подобного. Мы рано или поздно нашли бы друг друга. Потому что кружку уже тесно становилось в школе. Автоматизация опытной лаборатории — только начало. Ребята почувствовали вкус к конструкторской работе. Уверю вас, наш кружок еще не один заказ для народного хозяйства выполнит».

*г. Киев,  
145-я средняя школа*

**В. СЛАВИН**



# КЛУБ «XYZ»

X — знания, Y — труд, Z — смекалка

Члены клуба — ученики 9-х и 10-х классов. Клуб ведут преподаватели, аспиранты и студенты-старшекурсники МФТИ.

Награды клуба — похвальные грамоты Московского физико-технического института.

## КВАНТОВЫЕ ЖИДКОСТИ

М. КРЕМЛЕВ, кандидат физико-математических наук

В середине прошлого века в солнечном спектре была обнаружена линия ярко-желтого цвета, которую нельзя было приписать ни одному из известных элементов. Незнакомцу дали имя «гелий» — «солнечный». Но прошло некоторое время, и «солнечный» элемент обнаружили на Земле. Он оказался газом без запаха, цвета, легким и негорючим. Газ этот состоит из двух изотопов  $\text{He}^4$  и  $\text{He}^3$  (цифры напоминают атомные веса).

Если гелий охладить достаточно сильно, то, подобно всем обычным газам, он превратится в жидкость. Правда, для этого нужна очень низкая температура: для  $\text{He}^4$  — всего лишь на четыре градуса выше абсолютного нуля (—269 градусов по шкале Цельсия), для  $\text{He}^3$  — еще на один градус ниже.

Жидкий гелий мало чем отличается от обычных жидкостей. Вот он налит в прозрачный стеклянный сосуд; тепло из окружающей среды притекает к нему через стенки — и гелий кипит, совсем как вода.

...Понижаем температуру. Вот пройдена отметка 2,17° К. За этим температурным рубежом жидкий гелий приобретает новые свойства — квантовой жидкости. Называют его «гелий II».

Заглянем в сосуд снова. Увидеть там что-либо на этот раз будет трудно. Не видно пузырьков у стенок. Не сразу удастся разглядеть и ровную, слабо заметную поверхность жидкости.

Кипение прекратилось, хотя приток тепла извне продолжается. Действительно, измерив количество газа, выходящего из прибора, можно установить, что испарение продолжается. Но оно происходит сейчас только у свободной поверхности жидкости — тепло беспрепятственно передается сюда от стенок, не успевая породить на них ни единого пузырька, потому что теплопроводность жидкости возросла в несколько миллионов раз. Но, кроме того, гелий II имеет и другое удивительное свойство — он не обладает вязкостью, столь привычным свойством обычных жидкостей. Поэтому его называют также сверхтекучей жидкостью, а всю совокупность удивительных свойств и наблюдающихся явлений — сверхтекучестью. Это название предложено советским физиком академиком П. Л. Капицей, который еще в 1938 году обнару-

жил, что гелий II чрезвычайно легко протекает через очень узкие зазоры.

Попытаемся как-то объяснить, истолковать столь необычные свойства гелия II. Оказывается, при низких температурах, когда скорости частиц предельно малы, их движение можно достаточно верно описать с помощью квантовой механики. (Этим обстоятельством и объясняется название «квантовая жидкость».) Теорию квантовых жидкостей, объясняющую их необычные свойства, построил академик Л. Д. Ландау.

Быть может, это кажется парадоксальным — теорию необычной жидкости построить проще, чем теорию обычной. Обычная жидкость — это чрезвычайно сложный объект для детального изучения. Молекулы обычной жидкости располагаются и движутся хаотически, они очень сильно при этом взаимодействуют, сталкиваясь друг с другом. Разобраться в подобной толчее довольно трудно.

Куда проще обстоит дело в газах! Хотя молекулы газа также двигаются хаотически, они почти не взаимодействуют друг с другом. Их столкновения относительно редки и происходят, как правило, «один на один».

Другой пример — твердое кристаллическое тело. Здесь взаимодействие атомов или молекул исключительно сильно — оно выстраивает атомы в правильные структуры. Но именно эта правильность, регулярность в расположении атомов и помогает при расчетах свойств твердых тел. Теория кристаллического состояния вещества разработана почти так же хорошо, как и теория газов. Оказывается даже, что теорию твердых тел можно построить наподобие теории газа, устроенного из совершенно диких «молекул» — порций звука!

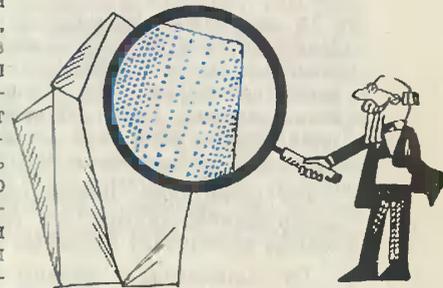
Посмотрим, откуда берутся такие «молекулы». В твердых телах атомы не покоятся в определенных и регулярных позициях. Они постоянно вибрируют около положений равновесия, причем тем сильнее, чем выше температура (недаром такое колебательное движение атомов называют тепловым). Колебания совокупности атомов удобно представлять как наложение (суперпозицию) простейших возможных движений атомов в твердом теле — волн, подобных обычным звуковым волнам. Понять, что такое продольная волна сжатия в кристалле, можно с помощью рисунка. В кристаллах также существуют волны сдвига, когда атомы колеблются поперек направления движения волны. Любое самое сложное тепловое движение отдельных атомов можно представить как движение множества волн, снующих туда-сюда по кристаллу, взаимодействующих друг с другом, подобно беспорядочно летящим и сталкивающимся молекулам газа.

Размах (амплитуда) каждой такой волны, как учит квантовая механика, может принимать лишь ряд определенных значений.

Получается, что любая волна как бы устроена из нескольких одинаковых порций (квантов) колебательных движений. Это и есть наши «молекулы звука». Для этих довольно необычных частиц придумано специальное название — фононы (от греческого «фонос» — «звук»).

Но что же выиграли мы, перейдя от обычных атомов к фононам?

Ведь очень уж необычная и запутанная картина у нас получилась. Оказывается, выигрыш есть. Ведь мы получили газ из фононов, именно газ, потому что фононы взаимодействуют друг с другом очень слабо — отдельные колебания происходят почти независимо от других. А газ — любимая игрушка физиков; они научились легко рассчитывать его свойства. Можно легко рассчитать и свойства газов фононов — теплоемкость, теплопроводность и т. д. иными словами — теплоемкость и теплопроводность соответствующего кристалла.



## ОПТИКА МЫЛЬНЫХ ПУЗЫРЬ

Школьные экзамены уже на носу, билетов для повторения много, а времени мало. Поэтому эксперимент, предлагаемый на этот раз, будет несложен. Тем не менее он поможет познакомиться поближе с некоторыми разделами оптики.

Выдуйте мыльный пузырь и посмотрите на изображения предметов, возникающие на ближней и дальней стенках пузыря. Половина мыльного пузыря, обращенная к наблюдателю, представляет собой выпуклое зеркало, а видимая за ней задняя стенка пузыря — вогнутое. Поэтому, рассматривая изображения

предмета на стенках пузыря, вы увидите, что одно из них прямое, а другое перевернутое.

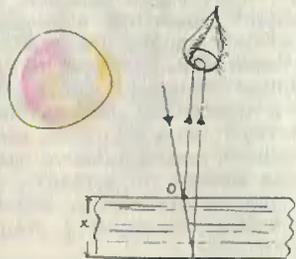
Интересно понаблюдать, как меняются и место и величина изображений предмета в зависимости от величины пузыря и от того, насколько удален предмет.

Изобразив на чертеже ход лучей, дающих изображение в сферических зеркалах, вы сможете согласовать данные опыта с известными вам законами геометрической оптики. Например, если предмет расположен очень далеко, то оба изображения будут расположены на расстоянии, равном половине радиуса пузыря, но по разные стороны от его центра (в фокальных плоскостях зеркал).

Ну, а если предмет будет находиться у самой стенки пузыря, где тогда расположатся его изображения? Это первый вопрос. А вот и другой. Делая опыты, вы подметили, наверное, интересную закономерность: чем ближе изображения располагаются к краям пузыря, тем больше они искажаются (сжимаются и искривляются). Почему?

Заметим в заключение, что разговор о зеркалах далеко не праздный. Сферические зеркала находят широкое применение: они стоят на автомобилях, используются в прожекторах и в мощных оптических телескопах.

Обратите внимание, как стенки пузыря переливаются всеми цветами



А жидкость? Нельзя ли и к ней подступиться таким же образом? Наверное, и в жидкостях можно углядеть фононы — ведь звук-то в них распространяется. Оказывается, что подобную теорию действительно можно построить для гелия II. Фононы даже могут оказаться в нем единственным видом тепловых движений, но только при совсем уж низких температурах — ниже примерно 0,7° К. Выше этой температуры начинают все заметнее сказываться новые «частицы» — ротоны.

По некоторым представлениям движение ротон имеет сходство с движением крутящихся (отсюда и название!) дымовых колец, какие иногда производит праздный курильщик.

От знакомства с фононами и ротонами можно непосредственно перейти к объяснению загадки сверхтекучести. Пусть при очень низких

раду. Анализ этого опыта будет одновременно знакомством с важным оптическим явлением — интерференцией лучей, отраженных от внешней и внутренней поверхностей пузыря.

Обратимся к чертежу. Каждый луч, падающий на стенку мыльного пузыря, отражаясь, раздваивается: луч 1 отражен от внешней поверхности мыльной пленки, луч 2 — от внутренней. Отраженные лучи, пройдя через хрусталик глаза, складываются. Как же происходит «сложение» лучей? Если разность хода лучей 1 и 2 будет равна или кратна длине волны падающего света, то лучи лишь усилят друг друга; мы увидим, что в том месте, откуда отразились лучи, пузырь будет окрашен цветом, которому соответствует длина падающей на стенку пузыря световой волны (длину волны физики обозначают греческой буквой  $\lambda$ ).

Но так произойдет с волной, длина которой имеет какое-то определенное значение. Луч солнечного света, как известно, представляют собой смесь лучей всех цветов радуги. Для световых волн с другой длиной волн разность хода, приобретенная в результате отражения, может оказаться такой, что «взлеты» световых волн первого луча наложатся на «спады» волн другого и наоборот. В результате такого сложения световые волны обоих лучей уничтожат друг друга; в солнечном свете будет не хватать то-о или иного

компонента — смесь остальных даст уже не белый, а окрашенный луч.

Теперь немного математики. Если лучи отвесно падают на пленку, толщина которой  $x$ , а коэффициент преломления  $n$ , то разность хода  $\Delta$  лучей 1 и 2 может быть подсчитана очень просто:

$$\Delta = 2nx - \frac{\lambda}{2}$$

(Объясним в скобках, откуда взялось слагаемое  $\frac{\lambda}{2}$ . Дело в том что све-

говой луч, отражаясь от более плотной среды, в данном случае — мыльной пленки, всегда «терять» полволны.) Толщина стенки пузыря (а следовательно, и разность хода  $\Delta$ ) меняется от места к месту и не остается постоянной со временем, из смеси лучей исключаются то те, то другие компоненты, — этим и объясняется богатство окраски стенок пузыря.

Если лучи падают на поверхность пузыря косо, рассуждения остаются примерно такими же, только выражение для  $\Delta$  будет несколько сложнее.

А теперь вопрос: перед тем как лопнуть, пузырь в некоторых местах теряет окраску; почему это происходит? Объяснив это, попробуйте оценить толщину пленки в «бесцветной зоне».

температурах в жидкости медленно движется некоторое тело. Если бы жидкость была вязкой, то энергия его движения постепенно рассеивалась бы, тело тормозилось, а жидкость нагревалась. Для гелия II это значит, что в нем стали появляться тепловые возбуждения — фононы и ротоны. Но при образовании этих частиц должны соблюдаться основные физические законы: сохранения энергии и сохранения количества движения. Так вот оказывается, что фононы и ротоны, соответствующие медленному движению тела, в гелии II не могут образоваться никоим способом, при котором не нарушались бы строгие законы сохранения. Энергия не будет рассеиваться в гелии II привычным для обычных жидкостей путем, а это и значит, что понятия «трение», «вязкость» для гелия II не имеют смысла, точно так же как понятие «твердость» не имеет смысла для воды.

Скоро экзамены. Предлагаем попробовать свои силы в решении задач по физике и математике, которые взяты из экзаменационных билетов для поступающих в МФТИ. Вместе с условиями задач сегодня помещаются и их решения.

● Какой заряд приобрел бы медный шар, радиус которого  $R = 10$  см, если удалось бы удалить все электроны проводимости? Плотность меди  $\rho = 8,9 \text{ г/см}^3$ , атомный вес  $\mu = 64$ . Заряд электрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  кул. Число Авогадро  $N = 6 \cdot 10^{23}$ . Считать, что на каждый атом меди приходится один электрон проводимости.

**РЕШЕНИЕ**

Если удалить все электроны проводимости, то шар приобретет положительный заряд, равный по величине суммарному заряду всех удаленных электронов. А так как по условию число электронов проводимости равно числу атомов меди, то необходимо найти число атомов меди.

$$\text{Объем шара } V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$\text{Масса шара } m = V \rho = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$$

Число граммов меди, содержащихся в шаре,

$$n = \frac{m}{\mu} = \frac{4\pi R^3 \rho}{3\mu}$$

В одном грамме находится  $N$  (число Авогадро) атомов, поэтому число атомов меди в шаре, а следовательно, и число электронов проводимости равно  $n \cdot N$ . Умножая число электронов на заряд одного электрона  $e$ , получим искомый заряд шара:

$$Q = enN = \frac{4\pi R^3 \rho e N}{3\mu} = \frac{4\pi \cdot 10^3 \cdot 8,9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6 \cdot 10^{23}}{3 \cdot 64} = 5,6 \cdot 10^7 \text{ (кулонов).}$$

● Солнечные лучи проходят через круглое отверстие в непрозрачном экране и освещают расположенный за ним белый экран. Диаметр отверстия  $d = 20$  мм. На каком расстоянии следует расположить белый экран, чтобы освещенность в его центре была в 3 раза меньше освещенности, создаваемой лучами в плоскости отверстия? Известно, что линза с фокусным расстоянием  $F = 2$  м дает изображение солнца диаметром  $D = 17,4$  мм.

Может возникнуть вопрос: а какой прок от сверхтекучести, сверхпроводимости и прочих диковинок? Лучший ответ на этот вопрос — факт из современной техники. Часто бывает необходимо получать чрезвычайно мощные электромагнитные колебания. Поддерживать эти колебания в обычных резонаторах в течение длительного времени трудно: велики потери, резонаторы нужно охлаждать, нужны мощные генераторы и т. д. Можно попытаться использовать резонаторы из сверхпроводника. Потери при этом сильно снижаются, но все же не до нуля. Оказывается, что отвести выделяющееся в сверхпроводнике тепло способен лишь сверхтекучий гелий II — ведь его теплопроводность огромна! В настоящее время известна небольшая модель ускорителя электронов с такими резонаторами и строится уже довольно крупный ускоритель длиной 3 м.

**РЕШЕНИЕ**

Воспользуемся тем, что линза с фокусным расстоянием  $F = 2$  м дает изображение солнца диаметром  $D = 17,4$  мм, чтобы найти угловой размер солнца (угол, под которым солнце видно с земли  $\psi$ ).

Если 1 и 2 крайние лучи, идущие от солнца (см. рисунок), то  $\psi = \frac{D}{F}$  (1).

Так как угол  $\psi$  мал ( $\approx 0,01$  радиана), то соотношение (1) достаточно точно.

Если бы не было экрана с отверстием, то освещенность белого экрана, создаваемая лучами солнца, была бы пропорциональна  $\psi^2$ . Когда перед белым экраном помещается непрозрачный экран с отверстием, то освещенность в плоскости отверстия также пропорциональна  $\psi^2$  (так как расстояние до солнца много больше расстояния между экранами).

В нашем случае расстояние между экранами  $L$  таково, что из центра экрана видна только часть солнечного диска (см. рис.)

Угловой размер этой части солнечного диска  $\varphi$  определяется размером отверстия  $d$  и расстоянием между экранами  $L$ :

$$\varphi = \frac{d}{L} \text{ (2).}$$



Освещенность центра белого экрана в этом случае будет пропорциональна  $\varphi$ . Предполагается, что солнце представляет собой равномерно излучающий диск. Тогда искомое отношение освещенностей равно  $\frac{\psi^2}{\varphi^2}$ . По условию задачи  $\frac{\psi^2}{\varphi^2} = 3$  (3). Из соотношения (2)  $L = \frac{d}{\varphi}$  из (3)  $\varphi = \frac{\psi}{\sqrt{3}}$ , а из (1)

$$\psi = \frac{D}{F} \text{ Находим из последних трех соотношений:}$$

$$L = \frac{\sqrt{3} d F}{D} = \frac{1,73 \cdot 2 \text{ см} \cdot 200 \text{ см}}{1,74 \text{ см}} = 400 \text{ см}$$



или  $L = 4$  метра.

● Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 4 \cos x \operatorname{tg} y - 2 \cos 2x - \sec^2 y = 1 \\ \left( \frac{1}{2} \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} y \right) (2 \sin x + \operatorname{tg} y) = 1 \end{cases}$$

**РЕШЕНИЕ.** Из первого уравнения имеем, что

$$4 \cos x \operatorname{tg} y - 2 (\cos^2 x - \sin^2 x) - \sec^2 y = 1$$

или

$$4 \cos x \operatorname{tg} y - 4 \cos^2 x = \operatorname{tg}^2 y,$$

то есть

$$(\operatorname{tg} y - 2 \cos x)^2 = 0$$

Подставив во второе уравнение  $\operatorname{tg} y = 2 \cos x$ , получим

$$\left( \frac{1}{2} \operatorname{tg} x + \frac{1}{2 \cos x} \right) (2 \sin x + 2 \cos x) = 1$$

или

$$\frac{\sin x}{\cos x} (\sin x + \cos x + 1) = 0.$$

Возможны два случая:

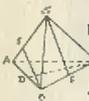
а)  $\sin x = 0$ , откуда  $x = k\pi$ ,  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

б)  $\sin x + \cos x + 1 = 0$ . Это уравнение не дает нам новых решений.

Окончательно имеем, что  
 $x = ka$ ,  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

$$y = \arctg((-1)^k 2) + \pi m, \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

● Ребро правильного тетраэдра равно  $a$ . Найдите расстояние между скрещивающимися высотами граней тетраэдра.



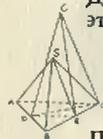
**РЕШЕНИЕ.** Пусть  $SABC$  — заданный тетраэдр (см. рис.). Возможны два случая: а) рассматриваются высоты  $CD$  и  $SE$  и б) рассматриваются высоты  $CD$  и  $BF$ . В первом случае высота  $SE$  проходит через середину одной из сторон грани  $ABC$ , во втором случае высота  $BF$  проходит через одну из вершин грани  $ABC$ . Очевидно, любые другие пары скрещивающихся высот можно отнести к первому или ко второму случаю.

Ход решения задачи в обоих случаях одинаков, однако ответы разные. Приведем решение задачи в первом случае.

Проведем через  $C$  прямую  $CG$  параллельно высоте  $SE$  до пересечения с продолжением ребра  $SB$  в точке  $G$  (см. рис.). Проведем далее прямые  $DG$ ,  $DE$  и  $EG$  и рассмотрим пирамиду  $CDEG$ . Примем  $CDG$  за основание этой пирамиды,  $E$  — за вершину. Так как  $CG \parallel SE$ , то  $ES$  будет параллельна плоскости основания пирамиды, и поэтому общий перпендикуляр к прямым  $CD$  и  $SE$ , длина  $x$  которого равна искомому расстоянию, будет равен высоте пирамиды. Найдем площадь основания  $CDG$ . Высоты  $CD = SE = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ . В треугольнике  $CBG$  отрезок  $SE$  является средней линией, поэтому  $CG = 2SE = a\sqrt{3}$ ,  $GB = 2a$ .

Далее, в  $\triangle DGB$  сторона  $DG$  лежит против угла  $B$ , который равен  $60^\circ$ , поэтому по теореме косинусов

$$DG = \sqrt{DB^2 + GB^2 - 2DBGB \cos 60^\circ} = \sqrt{\frac{a^2}{4} + 4a^2 - a^2} = \frac{\sqrt{13}}{2} a.$$



Применяя далее теорему косинусов к  $\triangle DCG$ , найдем:  $\cos \angle DCG = \frac{1}{6}$ .

следовательно,  $\sin \angle DCG = \frac{\sqrt{35}}{6}$ . Отсюда площадь основания пирамиды

$$S_{DCG} = \frac{1}{2} \frac{\sqrt{3}}{2} a \cdot \frac{\sqrt{35}}{6} a = \frac{\sqrt{35}}{8} a^2.$$

Примем теперь  $\triangle CED$  за основание пирамиды. Его площадь равна  $\frac{\sqrt{3}}{16} a^2$ .

Так как  $GB = 2SB$ , то отсюда легко вывести, что высота пирамиды  $CDEG$ , проведенная из вершины  $G$ , будет равна удвоенной высоте данного тетраэдра

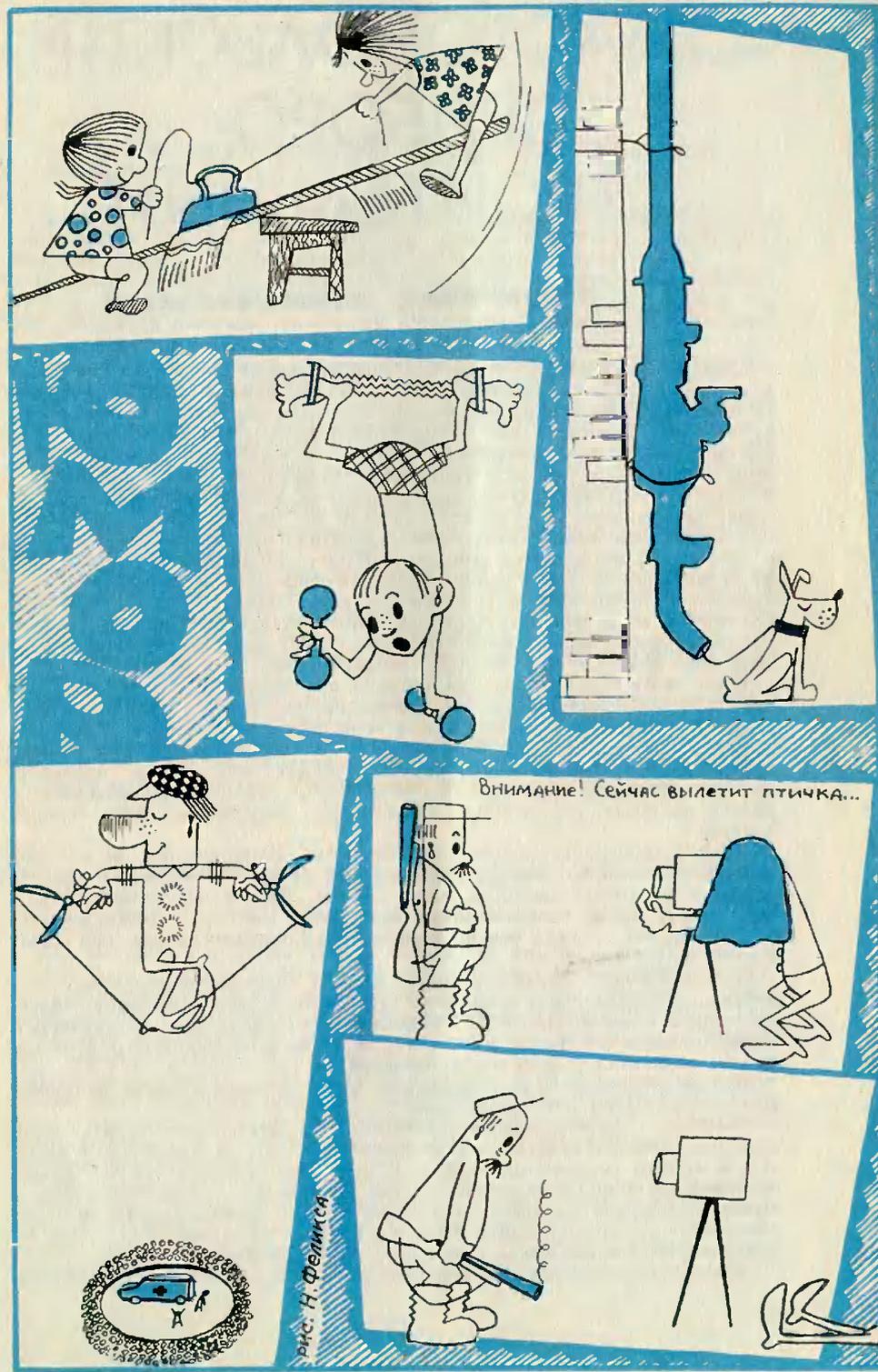
$SABC$ , то есть равна  $2a \sqrt{\frac{2}{3}}$ . Следовательно, объем пирамиды  $CDEG$  равен:

$$V_{CDEG} = \frac{1}{3} a^2 \frac{\sqrt{3}}{16} 2a \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{2}}{24} a^3.$$

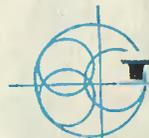
Но с другой стороны, этот объем равен  $\frac{1}{3} \frac{\sqrt{35}}{8} a^2 \cdot x$ ,

следовательно, искомая высота  $x$  равна  $x = \sqrt{\frac{2}{35}} a$ .

Во втором случае  $x = \frac{a}{\sqrt{10}}$ .



# СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ПРИБОРО- СТРОИТЕЛЬНЫЙ



## ТЕОРЕМА НАИЗНАНКУ

Выпускник института Е. И. Лев изобрел новый двигатель. Его основные узлы показаны на верхнем рисунке. Главная часть — сателлит (1 и 2). Это просто-напросто шестерни. На ее торцах — сверху и снизу — стоят цапфы. К ним с помощью шарниров присоединены штоки. На фото виден только верхний (4). У каждого штока два поршня, с одного и другого конца. Это оппозитные поршни. Раз есть поршни, значит есть и цилиндры. Итак, четыре поршня, четыре цилиндра. Все это скреплено кольцом (5). Рисунок смотрите на странице 32.

Теперь предположим, что поршни заработали под давлением газов, как в двигателях внутреннего сгорания. Штоки заходили взад-вперед, стронули шарниры, а через цапфы передали движение на сателлит. Он заворачивался вокруг оси, на которую насажен. Осталось только поместить его внутрь солнечной шестерни (3), с которой сателлит придет в зацепление, и конструкция нового двигателя станет ясна. Солнечная шестерня начнет вращать вал, который может крутить винт судна.

Идея двигателя основана на теореме о центроидах. Представьте два круга: большой и поменьше, у которого диаметр равен половине первого. Поместим малый круг в большой и покатаем его без проскальзывания, как показано на рисунке. Внимательно следите за диаметром малой центриды (внутренний круг), ее концы будут все время скользить по неподвижным осям  $OX$  и  $OY$ . Куда бы мы ни продвинулись с нашим «катком», это условие обязательно сохранится. Так говорит теорема.

Но вот вообразим, что все переменялось. Неподвижные до сих пор оси стали двигаться взад-вперед. Каким-то хитрым способом их удалось зацепить за концы диаметра малого круга. Дергая попеременно  $OX$  и  $OY$ , мы все время толкаем малую центриду. Пойти по прежнему пути она не сможет — ведь оси не в состоянии следовать за ней, они ходят только вперед-назад.

А если посадить внутренний круг на ось? Тогда он начнет вокруг нее крутиться. Правда, для этого надо придумать особое зацепление между диаметром и осями  $OX$  и  $OY$ . Толкнули его один раз, он провернул немного малую центриду и вернулся вслед за осью обратно. А центриду уже подхватил второй конец диаметра.

Малая центрида будет кружиться, но не стронет с места большую. Вот если их превратить в шестерни?

Сказано — сделано. Двигатель готов. Но будет ли он работать? Ведь нам пришлось увеличить диаметр малой шестерни и нарушить условие теоремы. Нет, теорема соблюдена. Штоки (они заменили оси  $OX$  и  $OY$ ) крепятся на концах диаметра малой центриды. Ее нет, есть малая шестерня. Однако на ней можно найти круг, у которого диаметр будет вдвое меньше, чем у другого. Этот — «другой» тоже можно отыскать, но уже в плоскости солнечной шестерни — это большая центрида.

Новый двигатель еще не проверен в деле. Построена только его мо-

дель, которую автор хотел поставить на свой велосипед. Но расчеты говорят, что двигателю под силу и более тяжелая работа, например, на рыболовном судне. А там требуется немалая мощность — в десятки тысяч лошадиных сил.



## МАШИННОЕ РАЗНОЯЗЫЧЬЕ

За сравнительно недолгий срок на свете появилось такое количество электронных счетных машин, что они перестали понимать друг друга. Впрочем, зачем им взаимопонимание? Оказывается, нужно.

На одном из заводов города Николаева уже давно служила машина «Урал». Она неплохо справлялась с делом. Инженеры из года в год разрабатывали команды для своего электронного помощника и складывали их на полки. Количество томов росло, полки удлинялись — словом, на заводе появилась целая библиотека словарей, которые переводили человеческие приказы на язык, понятный машине.

Но «Урал» старел, а завод мужал. У инженеров появились новые задачи, они требовали от электронного помощника большей скорости и точности. Даже последняя модель «Урала» не смогла бы удовлетворить заводских специалистов. Машина, как говорят ученые, достигла своего конструктивного потолка. Требовалась другая, построенная на новом принципе, — например, «Минск» или «БЭСМ».

Но... библиотека программ, созданная за многие годы, для новой машины уже не годилась.

Сотрудники кафедры кибернетики и вычислительной техники во главе с кандидатом наук Е. А. Бутаковым предложили заводу создать транслятор — программу-переводчик. Ей отводилась роль посредника между «Уралом» и БЭСМ-3м. Программы, накопленные заводом, запускались в новую машину, она сама ее переводила и выдавала себе задание на знакомом языке.

На кафедре изготовили один вариант транслятора для николаевского завода. Этим заинтересовались в Киеве и в других городах, где машины не могут понять друг друга. Вообще со временем нужда в трансляторах будет расти. Вот почему молодые ученые думают о создании универсального переводчика для электронных вычислительных машин.

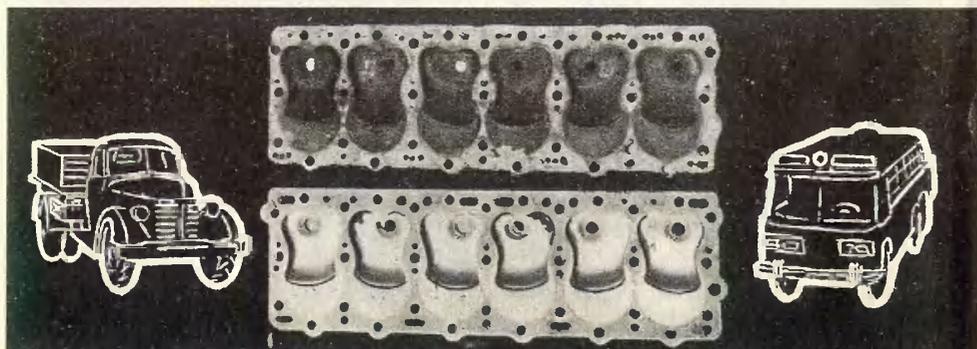
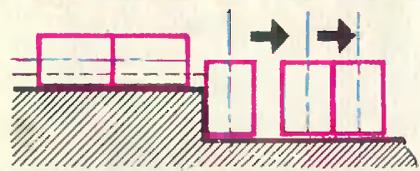
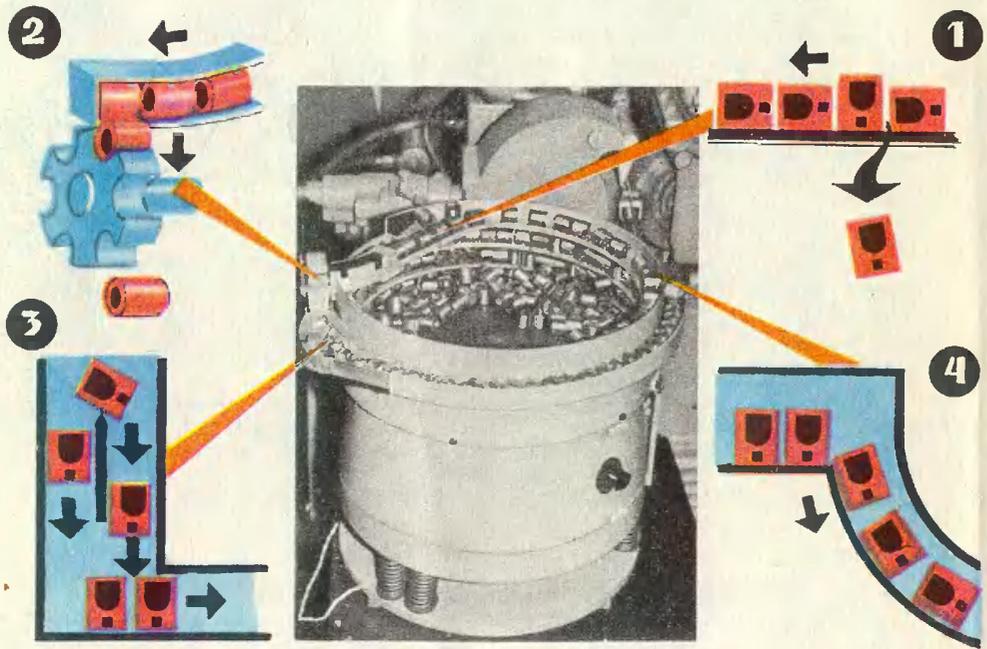
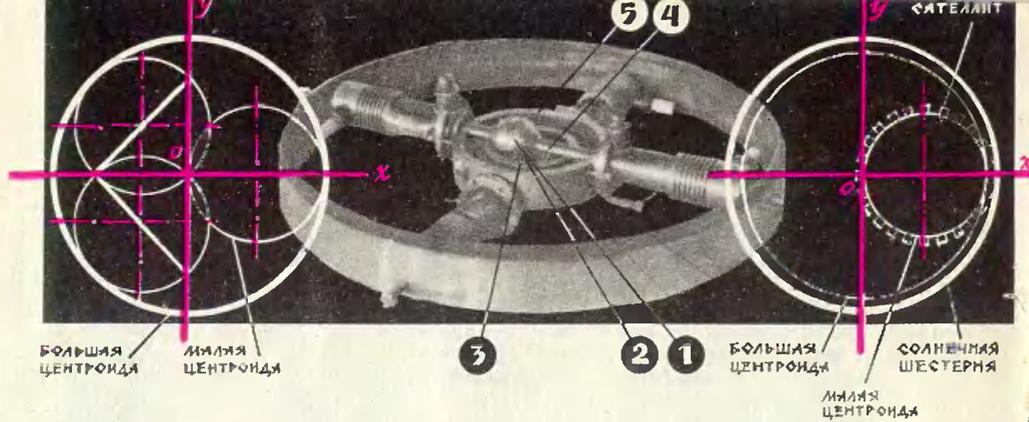


## ЛАБИРИНТ КОМАНДУЕТ - РАВНЯЙСЬ!

Как заставить рыбу двигаться по конвейеру вперед головой и кверху пупом? Шутки? Совсем нет — проблема рыбаков всего мира. Говорят, что для черноморских бычков половина этой проблемы решена. Делают такой выступ на конвейере, и бычок, у которого тяжелая голова, уже не пройдет дальше «вперед ногами». Осталось только придумать устройство, переворачивающее его на спину.

Один из аспирантов кафедры «Автоматизация производственных процессов» взялся решить проблему автоматического ориентирования рыб. Задача нелегкая, но у его коллег накоплен большой опыт в этой области. Правда, они не занимались рыбами. Их исследования предназначены промышленности.

Создан станок-автомат. Достаточно запустить в него деталь, и он работает ее от начала до конца, без участия человека. Но деталь нужно подать к автомату в одном и том же положении. Это делает рабочий. Скопирована автоматическая линия — ряд станков, выстроенных один за другим. Деталь проходит весь путь, принимая перед каждой



операцией определенную позицию. Опять-таки нужна помощь человека. Прикиньте, сколько автоматов и автоматических линий в стране?

Теперь посмотрите на рисунок, что в центре. В бункер навалены детали топливного насоса. Они лежат кто как, а выходят отсюда, соблюдая равнение, — доньшком вперед. И попадают в станок автомат.

Путь деталей проходит по дорожке серпантинной, навитой внутри бункера. Когда она начинает вибрировать, детали, потихоньку подталкивая друг друга, устремляются вверх. Пройден круг, и вот на пути — первая ловушка (см. рис.). Это просто два бугорка. Если цилиндр лежит, то они его пропускают. Если стоит, его сталкивают вниз.

Ко второй ловушке все детали подходят лежа. Они попадают в вертушку, и та опускает их. Теперь цилиндрики валяются вниз боком. И наталкиваются на нож. Это третий командный пункт. Попав на острие, детали как бы взвешиваются. И поскольку центр тяжести ближе к доньшку, они приземляются именно этим концом. Вибрационная дорожка продвигает их дальше, к четвертой и последней ловушке.



## ПРЕПАРАТЫ ЧИСТОТЫ

Утоляя жажду двигателей, шоферы пользуются даже лужами, если поблизости нет другого источника. Но и другой источник... На Украине, например, вода жесткая, в ней много солей. Поциркулирует она в системе охлаждения двигателей, и на его стенках появляется корка — накипь, ржавчина. Мотор это сразу чувствует. Теплопроводность накипи в 50—100 раз меньше, чем у металла. Будто 50-миллиметровым слоем чугуна покрыли систему охлаждения. Быстро наступает перегрев.

— Лечить двигатель можно по-разному, — говорит доктор химических наук профессор В. П. Баранник. — Можно промыть систему охлаждения каустиком или соляной кислотой. Но теперь, когда часть этой системы делается из силумина, это не годится. Силумин тает в активных растворах, словно сахар в воде.

В разных местах страны построены заводы, производящие синтетические жирные кислоты. У них много отходов — это так называемые кислые воды, смесь нескольких кислот. В сущности, бросовая вещь. Но севастопольским химикам она пригодилась. Заливают в двигатель, скажем, 5 литров кислой воды, включают его на ночь — утром накипи и ржавчины как не бывало. Мало того, промывка препятствует коррозии.

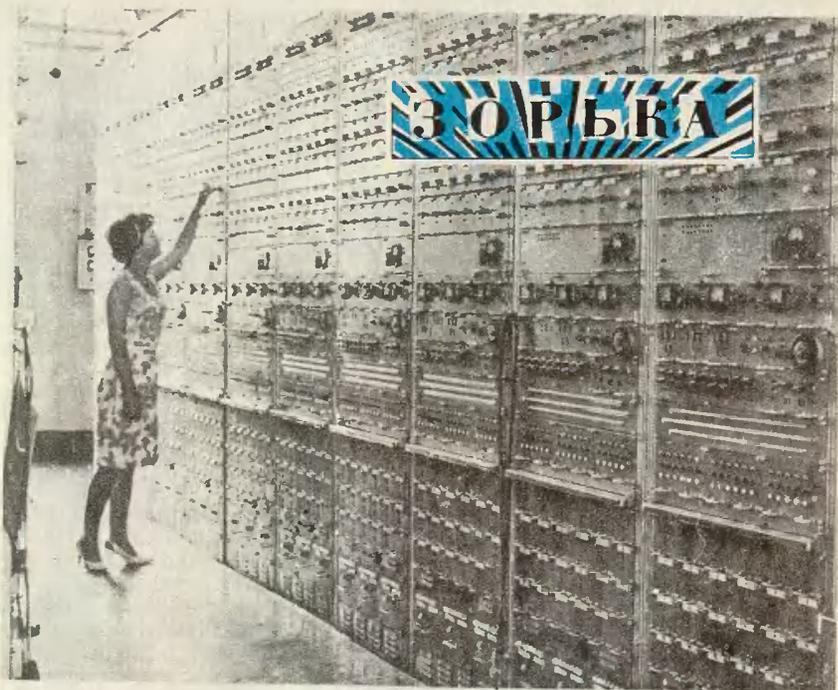
Но, как известно, профилактика лучше лечения. На кафедре профессора В. П. Баранника создано вещество, которое назвали «инком». От слова «ингибитор» — замедлитель. В присутствии «инка» накипь совсем не образуется. Я видел пластинки, которые в течение 3 месяцев находились в системе охлаждения работающего автомобиля. Они как были чистыми, блестящими, так и остались.

Севастопольские химики вообще мастера «наводить чистоту». Их препараты растворяют даже самые стойкие образования. Нагар на головках двигателя... Посмотрите, как дочиста смыли его особым растворителем. На фото сверху — детали до промывки, внизу — после.

Такую же чистоту навели сотрудницы В. П. Баранника и в плавающем доке. До них там буйствовала самая опасная разновидность коррозии — периодическая. Док пригонят, смочат морской водой, затем поднимут — он начинает ржаветь. И затем все снова. Красят доки после каждого всплытия. Но это чересчур запоздалая защита от едкой соленой воды.

Другое дело «спэк» — особый раствор, созданный недавно севастопольскими химиками. Его заливают в балластные камеры, и, когда док топят, вода из камер поднимается вверх. «Спэк» плывет вперед, его молекулы цепляются за поверхность металла, оберегают его от прикосновения воды. Уже два года работает в Севастополе один док, и ни разу его не красили.

В. ВЛАДИМИРОВ



## ПУТЬ ТЕЛЕГРАММЫ

(или рассказ еще об одной женской профессии)

Н. СИМОНОВИЧ, А. НЕСМЕЛОВ

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА

Кому из москвичей и гостей столицы не знакомо серое, с огромными окнами здание на улице Горького? Главный телеграфный центр страны. Он связывает Москву со всеми республиканскими, краевыми и областными городами Советского Союза, со всеми странами социалистического лагеря и почти со всеми столицами мира. Несколько сот тысяч телеграмм в сутки, а в предпраздничные дни — свыше миллиона принимают и отправляют работники Центрального телеграфа!

Столько информации содержится в скупых строчках телеграмм. Простая перестановка слов во фразе может изменить ее смысловое значение, и телеграмма, дойдя до адресата, не выполнит своей задачи. Отсюда и закон Центрального телеграфа: быстрота! Абсолютная точность передачи и приема телеграмм! Статистика утверждает, что с этой задачей очень хорошо справляются женщины, они отличаются особой аккуратностью. Вот почему на телеграфе есть цехи, где работают только женщины!

Кстати, и наш гид — инженер телеграфа Татьяна Григорьевна Ривацкая.

### Районное отделение связи

Пока мы минуем большой двор, поднимаемся по лестнице, проходим лабиринтами длинных коридоров и, наконец, попадаем в цех городских связей, Татьяна Григорьевна рассказывает:

— Начало известное: вы сдаете свой телеграфный бланк в отделение связи. Став официальным документом, ваша телеграмма попадает на теле-

графный аппарат СТА (советский телетайп автоматизированный). Внешне он напоминает пишущую машинку. Телеграфистка нажимает клавиши, соответствующие передаваемым знакам: у каждого знака — буквы или цифры — есть своя комбинация из пяти электрических посылок (аппарат работает на пятизначном коде). При передаче каждого знака замыкается и размыкается цепь, и телеграмма в виде набора электрических импульсов постоянного тока поступает в канал связи. Оттуда — к нам, на телеграф, в цех городских связей.

### Цех городских связей

Громадный светлый зал. Он напоминает цех большого завода — такой он высокий (в три этажа!) и так много здесь техники: конвейерные линии, воздухопроводы, телеграфные аппараты. По обе стороны от широкого прохода — столы, ряды длинных столов. Как ученики за партами, сидят за столами телеграфистки. Стучат клавиши аппаратов, вспыхивают сигнальные огоньки, белой змейкой ползет и ползет из аппаратов перфорированная лента.

Неподалеку от окна сидит худенькая, быстрая девушка. Это Лена Салина. Работает здесь сравнительно недавно — два года.

Комсомолка Елена Салина — одна из лучших работниц многотысячного коллектива ордена Ленина Центрального телеграфа СССР! Она телеграфистка 1-го класса. Обслуживает пять городских отделений связи! Управляется с двумя аппаратами. Много это или мало?

Угадает наш вопрос, Ривацкая заметила:

— На двух аппаратах не каждая телеграфистка может работать.

В это время на одном аппарате Лены вспыхнул сигнал — городское отделение связи просит принять телеграмму. Мы внимательно смотрим. Лена включает аппарат. Он работает автоматически. Его электромагнит мгновенно реагирует на поступающие электрические импульсы. Клавиши стремительно подскакивают и опускаются словно по волшебству, Лена к ним не прикасается. Поступая в аппарат, текст телеграммы превращается в перфоленту.

Ползет и ползет из аппарата перфолента телеграммы, адресованной в Хабаровск. Когда показалась комбинация отверстий, обозначающая конец, Лена оторвала перфоленту, вложила в прорези бланка, указала город и отправила по транспортеру через стол сортировки в цех магистральных связей.

— В цехе магистральных связей, — комментирует Татьяна Григорьевна, — установлены точно такие же аппараты. Только связь они держат не с районными отделениями, а непосредственно с городами — с одним или несколькими.

Пока аппарат принимал телеграмму, Лена передала по второму аппарату районному отделению связи телеграмму, принятую здесь, в цехе магистральных связей, и доставленную ей по транспортеру в виде бланка с перфолентой: «Стою на грани отчисления. Костя».

Чтобы передать по назначению тревожные слова незадачливого студента, Лена установила перфоленту в особое устройство аппарата — трансмиттер. Сидит за столом Лена прямо, руки слегка согнуты в локтях. Ее тонкие пальцы на клавиатуре. Работает она красиво, без суеты и лишних движений. В то время как глаза пробегают по строчкам заполненного бланка, пальцы вслепую безошибочно ударяют по клавишам, вклю-

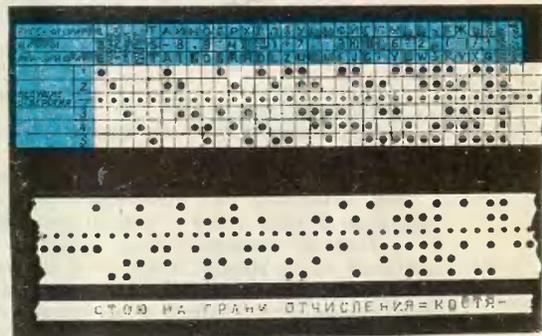


Схема пятизначного кода.



Елена Салина за работой.

### Абонентское телеграфирование

Это уже другой рассказ о нашей экскурсии. Разговор пойдет о цехе абонентских связей.

— Представьте себе такую ситуацию, — говорит Татьяна Григорьевна. — Двум родственным предприятиям, которые находятся на большом расстоянии друг от друга, нужно срочно обсудить важный вопрос. Связываться телеграммами? Дорого. Собрать людей на совещание? Не всегда целесообразно. Можно, конечно, прибегнуть к услугам междугородной телефонной связи. Однако телефонный разговор не мудро забыть. Содержание его нигде не фиксируется, кроме памяти разговаривающих. Телеграмма же — документ официальный. Поэтому во всех случаях, когда требуется документальное подтверждение разговора, его ведут по телеграфу.

В каждую станцию абонентского телеграфирования включены десятки и сотни телеграфных аппаратов, установленных непосредственно у абонентов. Эти аппараты во многом сходны с теми, которые используются при передаче и приеме телеграмм. Только текст у них печатается не на узкой ленте, а на широком листе. Каждый рулонный аппарат, установленный у абонентов, имеет специальное вызывное устройство.

И здесь большинство сотрудников — женщины. Мы смотрим, как Галя Гаврилова, оператор этого цеха, набрала на диске вызывного прибора, таком же, как диск телефонного аппарата, нужные номера — и телеграфная связь между тремя городами тотчас установилась.

На бумажной полосе Галиного аппарата на наших глазах возник диалог. Сначала показались слова представителя новосибирского института, за ними строка ответа работников московской организации, ссылающегося на третьего собеседника, из Свердловска.

Когда письменный разговор окончился, Галя прервала абонентскую связь.

### Фототелеграфия

Пройдя лабиринтами длинных коридоров, мы попали в цех фототелеграфной связи. Здесь очень тихо, кажется, что аппараты, установленные на столах, бездействуют. Но это совсем не так.

Лев Станиславович Романович работает в этом цехе очень давно. Он влюблен в свое дело и охотно рассказывает нам о фототелеграфии.

— Хорошо помню время, когда в 1929 году была открыта фототелеграфная связь между Москвой и Ленинградом, Ташкентом, Свердловском и создан фототелеграфный цех. Передача на расстояние считалась тогда новым направлением в технике, и мы гордились, что стоим у истоков прогресса.

Тогда наш цех не имел такой аппаратуры, как сейчас, и аппаратов были

чают необходимый регистр: цифровой, русского или латинского алфавита, отбивают пробелы между словами. Из аппарата ползут две бумажные ленты: узкая — контрольная, вдоль которой отпечатывается текст передаваемой телеграммы, и более широкая — перфолента. Отпечатав несколько слов или цифр, Лена переводит взгляд на контрольную ленту, проверяет, все ли в порядке.

На принимающем аппарате районного отделения в это время электрические импульсы переводятся и печатаются на ленте в виде знакомых нам печатных знаков. Принятую телеграмму подклеят на телеграфный бланк. Дальше — дело почтальона.



Блок-схема абонентского телеграфирования.

единицы. А теперь... Мы можем «связаться» с любым городом мира, где есть необходимое оборудование.

Посмотрите, как ловко управляют умными машинами наши фотооператоры: Галя Засимова, Тоня Шустрова, Наташа Шахова! Все недавние школьницы.

Быстро, за 10—12 минут, принимают здесь фототелеграмму — чертеж, фотографию или обычный текст. Немногим дольше передается полоса «Правды». Только идет она не отсюда, а прямо из типографии.

Мы прошли по рядам. Был «час» Минска, Харькова, Львова. Галя Засимова укрепила на барабане своего аппарата передаваемое изображение. Через оптическую систему направила на него луч света с диаметром светового пятна в 0,2 мм и включила двигатель. Барабан начал вращаться.

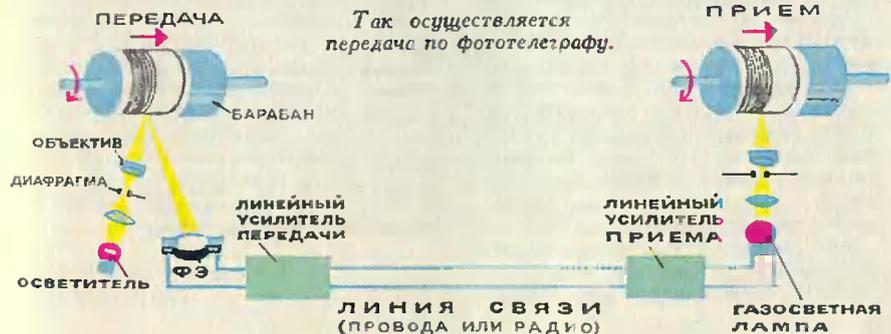
Воспользовавшись свободной минутой (весь процесс передачи здесь, так же как и приема, автоматизирован), девушка объясняет:

— За каждый оборот барабана оптическая система смещается в продольном направлении на толщину светового пятна. Это пятно последовательно проходит по винтовой линии весь передаваемый рисунок. Когда луч лампы «прочерчивает» светлые участки телеграммы, то, отражаясь на фотоэлементе, он превращается в электрический ток большей силы. При «чтении» более темных элементов — меньшей силы. Черным участкам изображения, поглощающим свет, соответствует бестоковая посылка.

Усиленные электрические сигналы отправляются в далекий город к приемному аппарату. Он точно такой же. Скорость вращения их барабанов одинакова. В каждый момент передачи луч лампы падает на подобные точки исходной телеграммы и ее фотокопии, возникающей на приемном барабане.

Лампа принимающего аппарата горит то тускло, то ярко. Слабее или ярче оказывается и световое пятно на светочувствительной бумаге. Сильно засвеченные участки после проявления чернеют. Точки, «прочерченные» при тусклом горении лампы, оказываются светлыми. Так на расстоянии передается фототелеграмма в виде негатива, с которого затем получают диапозитив.

Фототелеграф, вся техника дальней связи переживает бурное развитие. И кто знает, может, не за горами время, когда Галя Засимова и Наташа Шахова станут передавать фототелеграммы соотечественникам на Луну! Галя Гаврилова включит абонентскую связь Марса с Венерой, а Лена Салина приступит к приему сигналов из других далеких миров вселенной!



## КОСМИЧЕСКИЙ ВАКУУМ НА ЗЕМЛЕ

В космических лабораториях будущего человека встретят глубокий вакуум и фантастический холод. Будет ли в таких условиях надежно работать обычная аппаратура? Или нужны какие-то новые материалы и конструкции?

На эти вопросы должен ответить эксперимент на Земле. Можно ли воспроизвести такие условия в лабораториях на Земле? Да, можно.

Если большую поверхность охладить жидким азотом, водородом или гелием, то на ней конденсируются, «вымораживаются» практически все газы из объема, который она окружает.

Впервые в мире такой насос был создан в пятидесятых годах в криогенной лаборатории физико-технического института в Харькове. Шар емкостью в два литра, подвешенный на трубке, помещался в камеру объемом 400 л. Небольшой вспомогательный насос создавал в ней предварительное разрежение. Затем в шар наливали жидкий водород. Через несколько минут в камере вакуум был уже порядка одной сто-миллиардной доли атмосферы. Но это не предельный вакуум для конденсационного насоса. Защитив водородную емкость от теплых стенок охлажденным до азотной температуры экраном, удалось получить вакуум в сто раз более глубокий.

Однако «космический» вакуум куда более разрежен. Если собрать молекулы в 10 тыс. км<sup>3</sup> космического пространства и «сжать» их до нормальной атмосферной плотности, то мы получим всего один кубический сантиметр! Поэтому физикам для понижения температуры пришлось использовать охлаждение непрерывным испарением.

Еще древние египтяне знали, что напитки нужно хранить в пористых сосудах: необходимое для испаре-

ния тепло поглощается стенками, жидкость охлаждается.

Откачивая пары над жидким гелием, удалось получить температуру конденсирующей поверхности всего на два градуса выше абсолютного нуля. Вакуум, который получили, даже не измеришь.

Понижая температуру конденсирующего элемента, можно получить вакуум, не только равный космическому, но и далеко превосходящий его. Величину такого вакуума можно лишь приблизительно оценить. Измерить его в принципе невозможно: вероятность попадания одной молекулы на любой фиксирующий измерительный счетчик практически равна нулю. Если же понизить температуру конденсирующего элемента до одной сотой доли градуса по Кельвину, то объем, в котором нужно ловить одну молекулу, возрастет до размеров, больших, чем доступная человеческому глазу вселенная.

Итак, температура в космосе, на которую нередко ссылаются как на предельно низкую, даже в самых удаленных от звезд точках равна примерно 10° по Кельвину. Физики же в земных условиях могут «работать» с температурами, в десятки тысяч раз меньшими. Получают их методом адиабатического размагничивания парамагнитных солей.

Харьковские физики, Сергей и Елена Гришины, ученики крупнейшего специалиста в области криогенной техники члена-корреспондента Академии наук Украины Евгения Боровика, создали конденсационный насос, который они назвали абсолютным.

Этот вакуумный насос — единственный, скорость откачки которого практически совпадает с теоретической. Ее сравнительно легко сделать равной нескольким миллионам литров в секунду. В то же время мыслимые в техническом исполнении насосы диффузионного типа, которые сейчас используются, могут иметь максимальную скорость откачки около 100 тыс. л в секунду, да к тому же они в полтора раза дороже конденсационного.

Владимир САФРОНОВ,  
инженер (АПН)

## АВТОПОРТРЕТ МОЛЕКУЛЫ

Строение атома установлено косвенными методами, воочию его никто не наблюдал. Даже электронные микроскопы здесь бессильны, хотя теоретически их зоркости достаточно для того, чтобы увидеть микродетали. Препятствие — в самом устройстве этих микроскопов (см. «Юный техник» № 1 за 1968 год).

И все же ученым удалось кое-что разглядеть. Они заставили «позировать» электроны. В вакуумную трубку поместили два электрона. Один из них — тончайшее острие, другой электрод — светящийся экран, подобный телевизионному. (Подается высокое напряжение — в несколько тысяч вольт. На острие электрода накапливаются электрические заряды. Электроны вырываются из металла, подхватываются электрическим полем и летят в сторону экрана. От их ударов экран начинает светиться.)

Разлет электронов идет по направлениям, которые перпендикулярны поверхности острия. Каждый выбивает на экране светящуюся точку — штрих общей картины. А вся картина образуется из мириад вспышек — на экране возникает увеличенное в миллионы раз острие — точнее, его поверхность.

А если на острие поместить крупинку какого-нибудь вещества? Тогда на экране предстанут его молекулы. В Ленинградском физико-техническом институте имени А. Ф. Иоффе так и сделали. На острие из вольфрама нанизали микродозу органического вещества. Были сфотографированы его молекулы, а с помощью скоростной киносъемки удалось увидеть движение электрона.

Ученые подметили также, что органические молекулы выстраиваются на поверхности острия цепочкой и служат как бы волноводом электронных потоков.

Новый микроскоп назван автоэмиссионным. С его помощью предполагают проникнуть в тайны адсорбции и катализа, его хотят использовать в работах по физике твердого тела, при изучении органических полупроводников. Словом, дел для него найдется немало.

А. ЧЕРНЫШЕВ

## ОДЕЖДА, СКОЕИНАЯ ПУШКОЙ

Эта пушка — великанша. Длина ее ствола — 12,5 м, а его диаметр — 30 см. Грозное орудие, однако и артиллерии оно не имеет отношения. Его боевая позиция — заводской цех.

...Чтобы металл жил долго, его покрывают различными химическими веществами, которые хорошо противостоят агрессивным соединениям, тепловым воздействиям и механическому износу. Химическую одежду «кроят» из специальных порошков. При этом их наносят на детали с помощью струи горящих газов. Струя подхватывает частицы порошка, доносит их до металлической поверхности и приваривает к ней тонкий защитный слой.

Приваривает, да не крепко, потому что скорость газов не очень велика. Покрываете получается ненадежным.

Московские металлурги решили наносить защитное покрытие другим способом — с помощью той пушки, о которой говорилось вначале. Вот забит заряд — смесь горячего газа, воздуха, кислорода. Подносят запал — электрическую искру, смесь воспламеняется. В определенный момент горения возникает мощная детонационная волна. Она устремляется по стволу со сверхзвуковой скоростью, увлекает за собой частицы порошка, расплавляет их по пути и ударяет по металлической поверхности. Защитное вещество припечатывается к ней, иамертво склеивается с металлом.

Такое прочное соединение происходит не только потому, что частицы сильно разгоняются. В момент их удара о поверхность выделяется также большое количество тепла. Происходит настоящая микросварка.

Из новой пушки уже выстреливали карбидом вольфрама, окисью алюминия и т. д. Эти покрытия хорошо приставали к стали, чугуну, меди, алюминию, бронзе и даже к керамике. Скорострельность пушки достигает нескольких выстрелов в минуту. А чтобы пальба не оглушала обслуживающий персонал, пушку заключают в звуконепроницаемую камеру.

Новый «артиллерийский» способ нанесения покрытий будет использован в машиностроении, в инструментальном производстве и в газотурбинной технике.

Л. ЛИФШИЦ



ВЕСТИ

**САМОЛЕТ-ПАРАШЮТИСТ.** Над пустыней у самолета отвалились плоскости. Машина начала падать... Но ничего страшного не случилось. Над фюзеляжем раскрылся гигантский зонт парашюта, и самолет мягко опустился на траву.

Так прошли испытания нового парашюта и нового способа приземления самолетов. Необычный парашют изобрели два итальянца, которые живут в США, — Дарио Манфреди и Анджело Райт. Над этим изобретением они работали двадцать лет.

Объектом испытаний послужил одномоторный туристский самолет. Летчик-инструктор Томи Вокер поднялся на нем в воздух и нажал на рычаг: тут же отделились обе плоскости и на специальных парашютах опустились на землю. Третий парашют — диаметром в 21 м — раскрылся над фюзеляжем. Скорость падения упала до 5—6 м/сек. Это немногим больше скорости падения парашютиста.



На высоте 600 м Вокер на всякий случай выбросился из кабины и приземлился на обычном парашюте. Но опасения его были напрасны: фюзеляж опустился на землю в идеально-горизонтальном положении. «Если бы я остался в кабине, — говорит Вокер, — меня бы только немного трянуло».

Наибольшую трудность в этом эксперименте представляла проблема обледенения плоскостей. Они как-никак составляют около 0,5 общего веса машины: в них находятся бани с горячим, а часто и моторы. Поэтому при парашютировании самолету от ирыльев лучше избавиться и для уменьшения тяжести и во избежание пожара. Манфреди и Райт утверждают, что эта задача ими решена, их изобретение запатентовано.

Специалисты говорят, как об историческом событии, о первом «прыжке» самолета: может быть, с него начинается эра абсолютной безопасности воздушных сообщений.



**ОЧКИ С ТРЕМЯ ЛИНЗАМИ.** С их помощью даже человек, страдающий очень высокой близорукостью, может хорошо видеть. Оси трех линз располагаются точно против соответствующих трех нервных центров глаза (см. фото). Как показали опыты, зрение увеличивается почти до 300 процентов (журнал «Хобби», ФРГ).

**ВЫСТРЕЛ... ПО КАПЛЕ.** Капля дождя — угроза реактивному самолету. Она виновник эрозии крыльев и фюзеляжа. Это послужило причиной, почему английские ученые начали эксперименты, основа которых — стрельба по каплям дождя. Установлено, что капля воды во время столкновения с пулей, дает точно такой же результат, как и при ударе по крылу самолета, летящего со сверхзвуковой скоростью. Опытные пули делают из магнетита или нержавеющей стали, идущей на строительство фюзеляжей. Специальный карабин придает такой пуле скорость до 32 тыс. км в час.

**ДОСПЕХИ XX ВЕКА.** В Англии для пожарников изготовили защитный костюм из теплостойкого материала, покрытый тонким слоем алюминия. Костюм предназначен для того, чтобы пожарные могли работать вблизи огня и даже на некоторое время входить в него. Этот костюм удобен, не затрудняет движений человека и весит всего около пяти килограммов.



**ПОСЛЕДНИЙ КРИК МОДЫ.** На одной из выставок в Лондоне появился необычный мотоцикл, снабженный прочным каркасом из жесткой пластмассы (см. фото). «Это самая модная и самая безопасная модель из всех существовавших ранее», — заявил представитель японской фирмы «Сузуки», которая создала этот мотоцикл.

**МЕЧТА АВТОМОБИЛИСТОВ** Вряд ли вы встретите такого шофера, который был бы доволен, когда его автомобиль вдруг застрянет в грязи или начнет буксовать в глубоком снегу, песке. Сколько усилий приходится тратить, чтобы вытащить машину! Но стоит с помощью обыкновенной гайки, ввинченной в обод колеса, надасть на баллон так называемые шинные ногти (см. фото), и тогда автомобилю не страшны ни слякоть, ни болотная топь, ни грязь, ни гололед («Хобби»).



## НА СТАРТЕ КОСМИЧЕСКИХ ТРАСС

(Окончание. Начало на стр. 12)

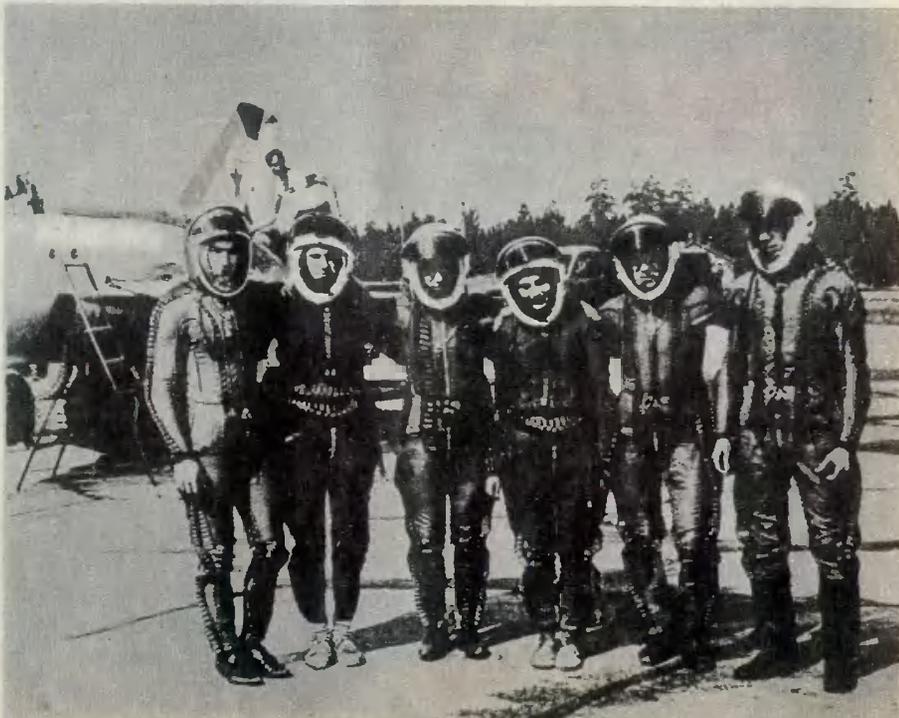
Скоро, вероятно, организуем еще несколько отрядов. Много нового узнает тот, кто заинтересуется изучением многочисленных приборов, используемых в космических аппаратах (от простейших датчиков, сообщающих из космоса о состоянии здоровья космонавта, до более сложных автоматических систем).

Очень интересными обещают быть и занятия в создающемся отряде, профиль которого — физика космоса. Ведь это область, где еще много нерешенных вопросов, нераскрытых тайн.

Юные физики узнают, что на Луне нет отложившегося за миллионы лет многометрового слоя пыли и почему он не образовался, несмотря на непрерывную бомбардировку лунной поверхности множеством крупных и мелких метеоритов. Будут думать в клубе и над проблемами, что на стыке наук, например, биология — физика. Ростки ячменя, например, «не знают», в какую сторону тянуть в невесомости стебель, куда расти корешкам. О таких опытах ребятам уже рассказывали. Но возникают новые вопросы, на которые пока нелегко ответить. Известно, например, что пророблеет мальчишка или девчонка месяца два, пролежит пластом и... является в школу этакий «фитиль», на зависть баскетболистам. И понятно, ведь два месяца сила притяжения действовала не вдоль тела, а поперек и не препятствовала росту. Что же в таком случае будет с детьми или подростками в дальнем космическом путешествии при невесомости на протяжении нескольких лет?

Точно ответить на все подобные вопросы, которые рождают пылкий юношеский ум и фантазия, конечно, трудно. Как трудно достоверно предугадать, какими именно будут фотонные ракеты и солнечные паруса кораблей будущего. Но о сегодняшней космической технике, биологии и медицине и об их ближайших перспективах члены клуба узнают регулярно на своих занятиях. Преподавание в клубе ведут на общественных началах выпускники Военно-воздушной академии имени Жуковского и студенты старших курсов технических вузов. Бывают лекции и доклады и специалистов

На занятиях в военном училище.



Кто-то всегда идет первым. И где бы ни пролегал его путь — в горах к недоступному пику, среди льдов к полюсу, в небе за стратосферу, в космосе на дальнюю планету, — любую дорогу вместе с ним готовы осилить миллионы ребят. Один путь особенно манит их. Двое у вознесенной вверх ракеты — они хотят прямо сейчас очутиться рядом с космическими первопроходцами. Смена готова.



старшего поколения. Клуб посетили Герой Советского Союза летчик-космонавт Алексей Леонов и знаменитый летчик-испытатель Герой Советского Союза Георгий Мосолов. Предстоят встречи с известными учеными, работающими в области авиационных и космических наук.

Это зимняя форма работы: теоретическая подготовка, слушание лекций и докладов. А летом? Палаточные лагеря отрядов в этом году будут организованы непосредственно на подмосковных аэродромах.

Аэродромная жизнь интересная, но трудная. Распорядок дня для ребят, как в авиационном подразделении. Для некоторых отрядов он будет приведен точно к нормам, принятым для космонавтов. А это и усиленные тренировки на снарядах и другие упражнения.

Много часов займет практическое изучение материальной части авиационной и смежной с нею техники. Старшим предстоят учебные полеты на самолетах Як-18 и других машинах. Младших ждут полеты на планерах и, конечно, прыжки с парашютом.

Здесь, в лагерях, на летном поле, в самолете, выяснится, по силам ли выбрали паренек или девушка дорогу. Ведь бывает и в мореходных училищах, когда в практическом плавании юный романтик после первого же шторма грустно говорит: «Вижу, что мое место на берегу». Если он по-настоящему любит море, то найдет работу в порту или на судостроительной верфи. Должен пройти проверку юный космонавт. Не у каждого есть данные, достаточные, чтобы управлять звездолетами. Но ведь можно и на земле быть космонавтом — кто-то должен строить звездные корабли, оснащать их совершеннейшими приборами, обеспечивать всем необходимым для ближайших и дальних полетов. В клубе есть отряд девушек. Их тоже тридцать. И, конечно, не все они полетят к звездам. Сегодня они постигают науку авиационной и космической медицины. Кто-то из них, возможно, будет следить за здоровьем тех, кто высадится на Луне, на Марсе, на Венере. А остальные займутся на Земле космонавтами, готовя их в полет и встречая после межпланетных рейсов.



# Плутни ЕГОРА

Юрий САМСОНОВ

(Фантастическая сказка)

II.

Окончание. Начало см. в № 5.

Когда меня направили работать в лабораторию Кванта, я не думал, что попаду в слесарную мастерскую. Она занимала почти весь полуподвал под Мамашей. Покрытые копотью окна и лампочки давали, по-моему, только инфракрасный свет, и можно было заблудиться в горах латуни и железа. Уши ныли от визга пил, дым паяльников выедал глаза.

Подчиненные мне два слесаря в перерыв поднимались наружу, и сквозь синеву дыма я видел в открытую дверь, как они, сидя на траве, едят хлеб и пьют молоко. И я тоже разворачивал свой бутерброд и шел к Мамаше.

Она меня уже узнавала. И здоровалась по-органному гулко. «Добрый день, мальчик! — говорила она. — Бутерброд с сыром? Сытно, питательно, вкусно. Поздравляю! — «Спасибо, Мамаша», — говорил я. И мы продолжали болтать, как два старых приятеля.

Но однажды, придя в понедельник, я увидел, что весь наш металлолом исчез, окна, стены и полы промыты, и чистые лампочки сверкают зря: без них видно, что здесь оставался только большой стол, на котором лежали готовые детали модели № 2. И Квант, указав кивком на стол, объяснил по-всегдашнему подробно и вразумительно:

— Сборка...

Мы стояли у стола, разглядывая то, что получалось. Не слишком-то это было красиво. Грубо обработанный металл корпуса отливал сине-

вой в местах пайки и сварки, заусенцы, кое-как сточенные напильником, шершавились, нога № 1, как мне показалось, была миллиметров на пятнадцать короче ноги № 2. Зато хороши были руки фабричной работы. Они напоминали гибкий душевой шланг. Это были скорее щупальца, чем руки, но кончались пятипальными каучуковыми кистями. Верхнюю коробку мы еще не закрыли.

— Кажется, все? — сказал Квант.

— Надевай маску. — сказал я. Чуть помедлив, Квант накрыл верхнюю коробку квадратным каучуковым пластом. В коробке щелкнуло, зашипело: сработала запальная батарейка, внутренний механизм пришел в движение. В центре каучукового квадрата возник бугор, он вытягивался вверх, принимая отчетливую коническую форму, потом рядом с ним всплыли два черных пузырька. И вдруг лаборант вскрикнул, выдернул руку из кармана, будто его цапнули там за палец.

— Остановите! — вопил он невразумительно. — Бросьте... То есть надо переделывать!

С каучукового лица модели на нас уже смотрели живые любопытные глаза. Они остановились на Кванте, перебежали на меня.

— Переделай! — вопил Жорка, и глаза перекатились на Жорку. — Вот! — Жорка показывал нам крохотный блок, который он вытащил из кармана. — Не поставили! Ох!..

Квант схватился за голову. Лаборант в отчаянии вцепился руками в каучуковый квадрат. И вдруг мы услышали тоненький голос:

— Ой! Ты что, очумел? Больно же!

Лаборант отлетел в сторону. Модель подпрыгнула на столе, перевернулась, прыжок — и она на полу, прыжок — у окна, еще прыжок — зазвенело разбитое стекло.

Заглядывая в наш подвал снаружи, модель корчила преуморительные рожи. Мы обалдело смотрели на нее. Под сводами задрезало что-то вроде сломанного колокольчика.

Так мы впервые услышали смех Егора...

III

Сбежав от нас, Егор высочил на улицу и понесся вприпрыжку вдоль домов и длинных дачных заборов. На улице было пусто и тихо, а душа его просила приключений. Егор шевелил ушами, как локаторами, надеясь поймать звуки голосов. Но стояла жара, городишко словно вымер.

Егор уже не бежал, а шел. Он даже раздумывал, не вернуться ли к нам — ко мне и Кванту. Ближе не подходить, конечно, и в руки не даваться, чтобы мы не вздумали его переделать. А так, сесть на бревнышки и поболтать — это можно.

Но тут он, наконец, услышал голоса.

— Красная какая! — сказал шепотом кто-то поблизости.

У забора, обтянутого поверху колючей проволокой, стояли Мальчишка и Девчонка. Ребятишки были заняты: глазели в щели забора. Егор тоже заглянул. Ничего особенного, просто много травы, подумал он. А они что увидели?

— Эй, вы! — сказал Егор. — Чего уставились?

— Ой! — завизжала Девчонка и отскочила. Мальчишка тоже отпрыгнул в сторону.

— Да я вас не трону! — закричал Егор. — Я свой!

Он уселся в траву, окхватив колени руками, и отвернулся, давая беглецам время одуматься. Ребятишки сперва замедлили бег, потом остановились и теперь медленно приближались.

— Что, струсил? — сказал Егор. — Здорово я вас!

— Ты кто? Негр? — спросил Мальчишка, увидев его черное каучуковое лицо. И сразу закричал:

— Да он железный!

Они, огступив, переглянулись.

— А что вы там увидели? — спросил Егор.

— Малина поспела! — скороговоркой сообщила Девчонка.

Егор посмотрел на ягоды.

— Вы хотите малины? — спросил он. — Взяли бы да и съели.

— Хозяина боимся.

— Это вон того, что ли? — спросил Егор, указав на какое-то су-

щество в драном пиджаке и дырявой соломенной шляпе.

Они фыркнули.

— Это пугало! Не человек, понимаешь? Не живой!

— Понятно, — сказал Егор. — Сейчас будете есть малину.

Он подпрыгнул, схватился за верх забора. Девочка ойкнула, Мальчишка шикнул на нее:

— Молчи, что ему делается? Железный!

Егор взялся за проволоку. Электрические искры, шурша, вонзились в нервные окончания. Через проволоку был пропущен ток. Егор пошевелил пальцами онемевшей ладони. Потом, щелкнув металлическими ногтями, перестриг проволоку и прыгнул вниз.

Отстриженные ягоды падали в подставленную ладонь, копилась розовой горкой. Ребятишки за забором причмокивали.

В сенях скрипнула дверь, и кто-то вышел на крыльцо. Егор услышал тонкий визг, покосился в ту сторону, увидел белое пятно рубахи, мелькнувшее в темных сенях. Мальчишка торопливо влез на забор, потребовал:

— Давай малину!

Егор высыпал ягоды в его ладонку, Мальчишка прыгнул, пошпался топот убегающих босых ног. Егор подумал: «Почему убегают? Такая игра? Тогда нужно их догнать».

Он уже оседлал забор, когда дверь сеней взвизгнула коротко, откуда крогремел гром, и горсть градин ударила Егора в бок с такой силой, что его швырнуло вниз, за забор.

Егор с трудом поднялся на четвереньки. Глаза работали несинхронно: он видел в конце переулка большую толпу Мальчишек и Девчонок, которые ели малину, прыгали и что-то кричали. Но тут регуляторы привели зрение в порядок, и он увидел, что никакой толпы не было. Это всего-навсего те двое ели его малину, и Мальчишка прыгал и дразнился.

«Так вот вы какие!» — подумал Егор. Он поднялся на ноги. Мальчишка и Девочка отбежали подалее. Ему ничего не стоило их поймать. Но Егор отвернулся и по-

шел в другую сторону. Тогда Девочка сказала Мальчишке:

— Я с тобой не играю.

— Ну и иди к нему! — ответил Мальчишка.

А Девочка догнала рассерженного Егора. Сперва они кое-как помирились, потом подружились, и, когда она сказала, что хочет живую куклу и живую сказку, началось все вышеописанное. И теперь мы сидим и ломаем головы: как быть?..

#### IV

— Серьезность, трудолюбие, чувство ответственности. Понимаешь всего этого у него нет, — говорил Квант, покусывая ногти. — Мало ли чего он может натворить... С другой стороны...

Оба они — и Квант и Шеф — верят, что вышли на главный prospect кибернетики. Кибер должен мыслить и страдать, говорит Шеф. Только так можно добиться самопрограммирования. И только такой робот может создавать конструкции более совершенные, чем он сам. У обычных машин при таких попытках получаются электронные дураки.

Это верно. И кое-что уже было сделано. Мамаша вправду грустила или веселилась. И она скучала. Она сама потребовала подобное себе существо специально для компании! Когда Квант сконструировал Егора, Мамаша одобрила проект, сделала кое-какие поправки и взяла на себя разработку отдельных узлов. Так вот и получился Егор. А мы загубили его по недосмотру.

Теперь Мамаша только вздыхает и задает вопросы о Егоре, которого мы перевели в темный чулан на нашем этаже. Бесполезные разговоры, Мамаша! Нет мудрого существа, которое бы составило тебе компанию. И не будет, если мы не найдем способ переделать Егора. Егор — он совсем не интеллектуал. В его мозгу был заложен жесткий минимум информации. Остальное он должен был приобрести сам. А он не желает приобретать. Он хочет только проказить и развлекаться. И, наверное, все из-за того несчастного, не поставленного на место блока. А что теперь делать?

Маска, пандирь, конечности — все проросло нежнейшими нервными.

— А если под наркозом? — ляпнул вдруг я.

Квант посмотрел на меня внимательно.

— А я что, по-твоему, делаю? — медленно произнес он. До меня смысл этих слов дошел не сразу. Я смотрел, как Квант вертит в руках тот самый злополучный блок, проверяя контакты, я слушал, как Егор возится и скулит в темном чулане. Возня и скулеж становились все тише, все жалобнее. Да, четкий план, но, черт возьми, люди мы или нет? Ведь это же...

Егор питается светом. И не получает его второй день. И то, что происходит сейчас в чулане, называется голодная смерть!

— Квант! — сказал я чужим голосом. — Квант! — И Квант отвернулся, не глядя. Квант сунул мне лист бумаги.

— Пиши, — буркнул Квант. — Тебе все-таки лучше удастся официальный стиль. — И продиктовал:

#### «ЗАЯВЛЕНИЕ»

Коллектив нашей лаборатории просит не принимать решение о демонтаже автономного самопрограммирующего кибернетического устройства по наименованию «Егор», а также просит отдать вышеупомянутого Егора нам с целью дальнейшего его перевоспитания в нашем здоровом коллективе.

Несомненно, городскому хозяйству и личной собственности граждан нанесен значительный ущерб путем похищения гномами и другими существами различных бытовых ме-

ханизмов и деталей для своих нужд. Однако при этом нельзя не учесть, что в процессе проказ и даже хулиганских поступков Егора им были стихийно решены некоторые из важнейших проблем кибернетики и биологии. Так, созданные при этом гномы и другие существа являются не просто высокосовременными кибернетическими устройствами на атомарно-молекулярном уровне, а подлинно живыми существами, организованными на белковой основе, как это имеет место в живой природе. Отсюда следует, что они, как минимум, имеют право на жизнь, и неправомерно, как предлагают некоторые, заняться массовым их истреблением. С хозяйственно-экономической стороны не лучше ли пустырь, где поселились гномы, вокруг запущенного Пруда, оставить в пользование этих гномов и наших детей? Практика показала, что дети отлично ладят с ожившими героями своих сказок. Прежние опасения не оправдались, и мы думаем, что у нас будет теперь самый лучший в мире детский парк. Претензии Пенсионера по поводу восстановления коллекции, а также магазина «Детский мир» по поводу пропавших кукол рассматривать не можем, потому что все эти куклы теперь являются разумными живыми существами и вряд ли могут служить чьей-либо собственностью.

Предложение о демонтаже киберустройства «Егор» считаем полностью нецелесообразным. На наш взгляд, следует попросту принять меры для того, чтобы ввести инициативу Егора в нормальное русло».

#### СО СТОЛА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Во время подводных землетрясений упругие колебания избирают не только сухопутную дорогу, но и распространяются по воде. Причем водный путь сначала пролегает вертикально вверх. Пришедшие таким образом сейсмические волны однажды затронули пароход «Кулу», который плыл из Владивостока в Петропавловск. Пароход очутился над эпицентром землетрясения. У него сорвало главный и путевой компасы, гидрокомпас, рефрижератор, повредило радиолокатор. Но упругие колебания, как выяснили ученые Сахалинского научно-исследовательского института, распространяются не только вверх. На своем пути они попадают в так называемый водный клин. Отражаясь от его граней, сейсмические волны меняют направление — начинают двигаться горизонтально.

# ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

## ОДНОКОМАНДНАЯ АППАРАТУРА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

Ю. ОТРАШЕНКОВ

Если у вас нет опыта в постройке радиоуправляемых моделей, то начните с самого простого — с однокомандной аппаратуры. Установив ее на модель, вы можете многого добиться.

Например, с планером. При отсутствии командного сигнала, посылаемого передатчиком, руль поворота находится в отклоненном положении и модель делает правые круги. При подаче команд в приемнике срабатывает чувствительное реле и замыкает цепь питания исполнительного механизма. Руль отклоняется в противоположное положение от нейтральной, и модель делает левые круги малого радиуса, снижаясь за счет скольжения на крыло. (Рис. 1.)

В случае подачи коротких командных импульсов продолжительностью 0,5—1 сек. с такими же интервалами руль переходит из одного крайнего положения в другое. Модель из-за своей инерционности не успевает реагировать на быстро чередующиеся отклонения руля и летит по прямой. Изменяя соотношение между продолжительностью командных сигналов и интервалами между ними, вы можете достигнуть большого разнообразия в полете модели.

Как видите, не такие уж малые возможности у однокомандной аппаратуры! Тот же результат вы получите, установив аппаратуру на модель катера или корабля.

Подавать команды нужной продолжительности вручную утомительно, а главное — можно легко сбиться, и модель сделает нежелательный маневр. Для автоматизации этого процесса вместо кнопки управления к передатчику подключается специальное устройство — пульсатор. Как его сделать самим, вы прочтете в одном из следующих номеров.

Ну, а если одной команды окажется все же мало?

Наша аппаратура разработана так, что допускает наращивание числа команд до 8—10. Для этого к приемнику, который описывается ниже, добавляется схема, называемая дешифратором команд. Как его сделать, вы прочтете в одном из следующих номеров нашего журнала. Что касается передатчика, то он без каких-либо изменений подходит и для однокомандной аппаратуры и для многокомандной. Придется только по числу команд добавить кнопки управления.

В работе наша аппаратура очень надежна и не требует никакой подстройки в поле. И передатчик и приемник питаются от батареек от карманного фонаря типа КБС-0,5. Для передатчика их нужно три, а для приемника одну. Комплекта хватает на 8—10 час. непрерывной работы аппаратуры. Практически это позволит запускать модель в течение месяца.

Хотя мощность передатчика не велика и равна 100 мвт, ее вполне хватает, чтобы управлять моделью на земле в радиусе не менее 500 м, а в воздухе до километра.

При изготовлении аппаратуры основное внимание обратите на ее настройку. Даже если вы сделаете все очень аккуратно и не допустите ошибок в схеме, но плохо проведете настройку, радиус действия аппаратуры намного уменьшится (до 50—100 м).

Изготовление аппаратуры надо начинать с приемника. Подберите детали, материалы и приступайте к работе.

Все радиодетали, включая конденсаторы и резисторы, должны быть малогабаритными. Конденсатор используйте типа КТК, КДК, КДС, МБМ, БМ и ЭМ, а резисторы — типа МЛТ-0,5, МЛТ-0,25 и УЛМ-0,12. Отклонения в величинах на  $\pm 20\%$  от указанных на электрических схемах никак не повлияют на работу приемника и передатчика. Те детали, которые подбираются в процессе настройки, на схеме обозначены звездочкой.

В качестве диодов Д1—2 возьмите точечные диоды типа Д2 или Д9 с любой буквой. Перед установкой в схему каждый диод обязательно проверьте на авометре. Прямое сопротивление должно быть 20—100 ом, а обратное не менее 100 ком.

Транзисторы Т1—3 перед монтажом в схему также проверьте. Коэффициент усиления  $\beta$  должен находиться в пределах 40—100. Транзисторы с  $\beta$  больше 100 ставить в аппаратуру не следует. Они очень не стабильны в работе и обязательно подведут.

Самой дефицитной деталью аппаратуры является малогабаритное электромагнитное реле типа РЭС-10. Нам подойдут два электромагнита — 303 и 308. Сопротивление их обмотки равно 120 ом. Причем за счет ослабления пружины добейтесь, чтобы реле надежно срабатывало от 3 в, то есть от двух элементов батареек КБС-0,5. Для этого аккуратно снимите с реле крышку и пинцетом немного

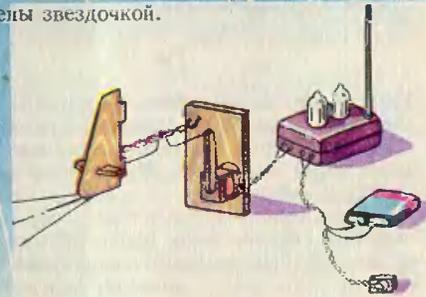


Рис. 1.

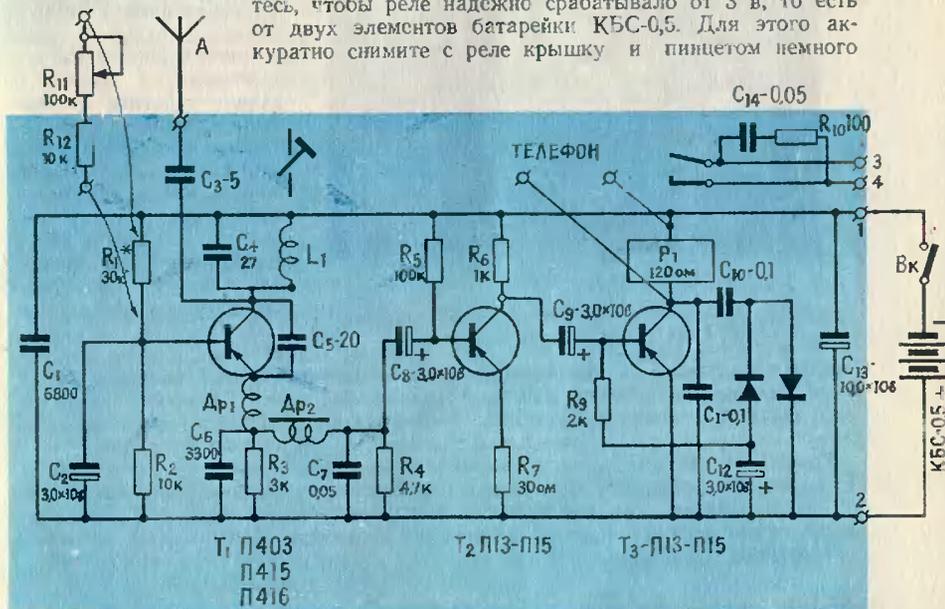


Рис. 2.

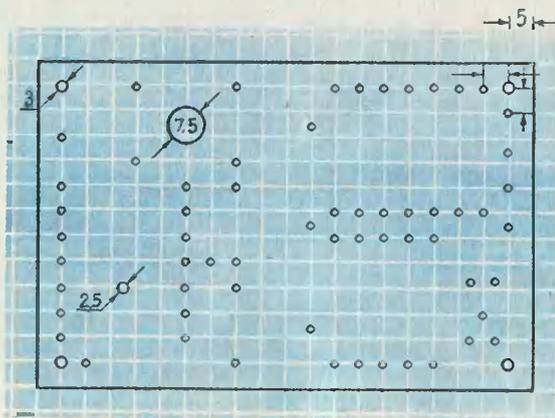


Рис. 3.

форматоров промежуточной частоты телевизоров «Рубин», «Старт» или «Темп-3». Наружный диаметр каркаса — 7,5 мм, высота — 20 мм. Внутри каркаса имеется сквозное отверстие с резьбой, в которую ввинчивается ферритовый сердечник. Им-то и производится настройка по частоте и приемника и передатчика.

Передатчик не обязательно должен быть собран по нашей схеме. Нам подойдет любой, лишь бы он работал в диапазоне 28—28,2 мгц и при подаче команды его несущая модулировалась звуковым тоном с частотой 500—5000 гц. При снятии команды передатчик должен излучать одну несущую.

#### Приемник

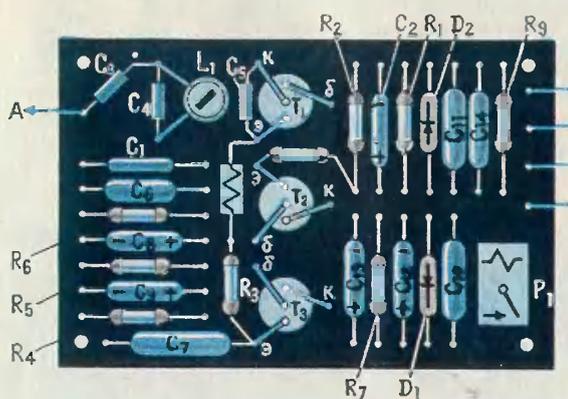


Рис. 4.

каса, а также дросселей  $D_1$  и  $D_2$ . Если вы сделаете все, строго придерживаясь описания, то каскад вообще не потребует никакой наладки.

За сверхрегенеративным каскадом расположен каскад усиления напряжения. Он собран на транзисторе  $T_2$ . Если транзистор исправен и вы не наделали ошибок при пайке, то каскад усиления не принесет вам хлопот.

Последний каскад приемника на транзисторе  $T_3$  — электронное реле. Его схема совмещает в себе усилитель сигнала (выпрямитель на диодах  $D_1$ — $D_2$ ) и электромагнитное реле  $P_1$ . А служит оно для того, чтобы при подаче на его вход командного сигнала с напряжением в 20—30 мв заставить срабатывать реле  $P_1$ .

ослабьте обе пружины.

Если нужного типа реле достать не удастся, то подойдет любое, лишь бы оно срабатывало от напряжения в 3 в и имело сопротивление катушки 100—300 ом. Проще всего такое реле сделать из реле РС-6 или РСМ, намотав катушку проводом ПЭ 0,14 до заполнения. При этом плату приемника по длине придется увеличить на 10 мм.

Каркасы катушек приемника и передатчика

$L_1$ —4 возьмите от трансформатора телевизора «Рубин», «Старт» или «Темп-3». Наружный диаметр каркаса — 7,5 мм, высота — 20 мм. Внутри каркаса имеется сквозное отверстие с резьбой, в которую ввинчивается ферритовый сердечник. Им-то и производится настройка по частоте и приемника и передатчика.

Передатчик не обязательно должен быть собран по нашей схеме. Нам подойдет любой, лишь бы он работал в диапазоне 28—28,2 мгц и при подаче команды его несущая модулировалась звуковым тоном с частотой 500—5000 гц. При снятии команды передатчик должен излучать одну несущую.

Его схема (рис. 2) собрана на трех транзисторах.

Каскад на транзисторе  $T_1$  работает по сверхрегенеративной схеме. Он-то в основном и определяет чувствительность приемника, а отсюда и радиус действия аппаратуры в целом. При настройке больше всего придется посидеть именно с ним. Поэтому вносить в его схему и тем более в конструкцию какие-либо изменения не следует. Особенно это касается данных катушки  $L_1$  и его каркаса.

Плату для приемника вырежьте из гетинакса или текстолита размером 100×65 мм, толщиной 2—2,5 мм. Строго по чертежу рисунка 3 на плате произведите разметку отверстий. Рисунок можно перенести на клетчатую бумагу, наклеить на пластинку, и по нему уже сверлить необходимые отверстия.

При размещении деталей на плате строго придерживайтесь монтажной схемы, приведенной на рисунке 4.

Кагушка  $L_1$  имеет 8 витков провода ПЭ 0,6—0,8, намотанных в один ряд виток к витку на сердечнике с ферритовым стержнем.

Дроссель  $D_1$  лучше поставить готовый. Его индуктивность равна 8 мкГн. Его можно сделать самим. Для этого на резистор МЛТ—0,5, величиной не менее 100 ком, надо намотать внавал 91 виток провода ПЭ-0,12. Концы катушек припаять к выводам резистора — и ваш дроссель готов.

Для изготовления дросселя  $D_2$  достаньте два ферритовых кольца с наружным диаметром 10 мм и склейте их торцами вместе клеем БФ-2. Получится тороид с высотой гради 4—5 мм. Намотайте на него 350—400 витков провода ПЭ-0,12 и тщательно оберните локотканью. К плате дроссель крепится болтиком с гайкой 2—2,5 мм.

Наладку приемника нужно начинать с проверки работы сверхрегенеративного каскада одновременно с каскадом усиления напряжения. Для этого взамен резистора  $R_6$  включите высокоомные головные телефоны, а резистор  $R_1$  замените на два резистора, включенных последовательно, как показано на рисунке 2. Резистор  $R_{11}$  возьмите переменным любого типа, а  $R_{12}$  — типа МЛТ-0,5. Он предохранит транзистор от перегорания, когда величина  $R_{11}$  будет равна нулю. Подключите в качестве антенны кусок многожильного провода в хлорвиниловой изоляции длиной 700—1000 мм и можете приступить к наладке первых двух каскадов. Она сведется к подбору величины резистора  $R_1$ .

Вращая ручку переменного резистора  $R_{11}$ , добейтесь максимального шума в телефонах. При этом чувствительность приемника будет максимальная. Замерьте величину сопротивления резисторов  $R_{11} + R_{12}$  на омметре и замените одним.

Работу электронного реле проще всего проверить по миллиамперметру, включенному в разрыв цепи между катушкой электромагнитного реле и проводом питания. Если все три каскада работают исправно, то прибор покажет ток 2—3 ма. Причем стрелка все время должна немного дрожать в пределах 1—2 делений, что говорит о высокой чувствительности схемы.

Чтобы окончательно убедиться в работе приемника, включите параллельно обмотке реле  $P_1$  высокоомные головные телефоны. Вы должны услышать громкий шум.

Осталось настроить контур приемника на частоту 29 мгц. Для этого обратитесь в радиолaborаторию станции юных техников. Там имеется УКВ-сигнал-генератор, который позволит произвести необходимые измерения, включая чувствительность. Для нашей схемы она равна 10—20 мкв.

После того как приемник налажен, поместите его в коробку из целлулоида или тонкой фанеры, а для подключения контрольных телефонов установите на одной из боковых стенок клеммы. Телефонами вы будете пользоваться при настройке приемника на частоту передатчика в поле.

С работой схемы вы можете познакомиться по книге Ю. Отряшенкова «Азбука радиоуправления моделями». (Изд-во «Детская литература», М., 1965 г.)

(Окончание в следующем номере.)

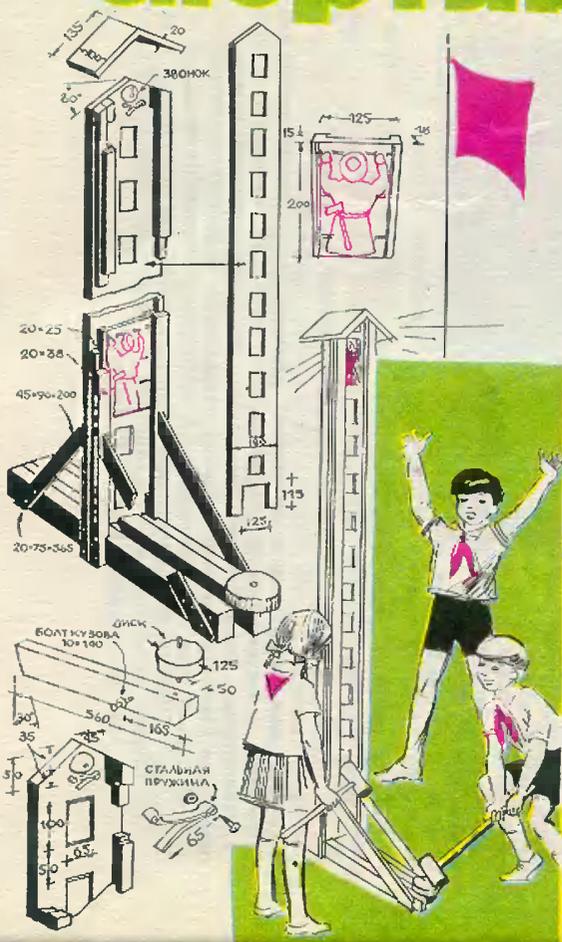
**Прежде чем приступить к постройке аппаратуры радиоуправления, обратитесь в местный комитет ДОСААФ и получите разрешение.**

**Любительским передатчиком индивидуального и коллективного пользования для радиоуправляемых моделей разрешается работать мощностью не более 1 вт для подачи команд телеуправления в диапазоне 28,0—28,2 Мгц ± 0,02% и 27,12 Мгц ± 0,05%.**

**Аппаратура, описанная выше, работает в диапазоне частот 28,0—28,2 Мгц мощность передатчика — 100 мвт.**

# СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА

## КТО СИЛЬНЕЕ?



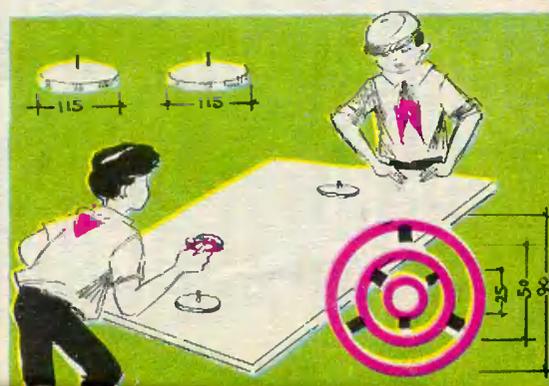
Хотите продемонстрировать свою силу? Сделайте такой аттракцион. Он состоит из вертикальной доски, вверх по которой скользит специальная шасси. На нем изображен пожарный. После того как по диску, укрепленному на конце педали, ударят крокетным молотком, другой конец педали подбрасывает пожарного вверх. Окна, нарисованные на доске или вырезанные из бумаги и наклеенные на нее, изображают «небоскреб». Они обозначены номерами, которые указывают номер этажа. Если участнику игры удастся подбросить пожарного до самого верхнего этажа, звонит звонок. Каждый имеет право на три удара. Количество очков определяется суммой номеров этажей, достигнутых пожарным.

Педаль укреплена на раме из двух цельных досок, соединенных с задней частью вертикального блока. Диск, по которому ударяют молотком, сделан из дерева и прикреплен к педали перпендикулярным деревянным болтом. Задняя доска имеет внизу выемку. В нее вставляется основание педали и привинчивается к выемке болтами. Боковые направляющие рейки имеют желоба. По ним-то и скользит пожарный. Планки упора на вершине останавливают его движение. Все устройство опирается на балки, укрепленные вдоль рамы педали, и крепится четырьмя подпорками.

## КОЛЕЧКО

Играть в колечко можно и на воздухе и в помещении. Установите на столе для пинг-понга деревянные диски с шипами, как показано на рисунке. Вырежьте из картона два своеобразных кольца, с прорезьями, из трех ободков каждое (см. р н с.).

Бросьте свое кольцо так, чтобы оно «наделось» на шип. Если шип попадет в самую серединку, вы получите 25 очков; если в одну из прорезей второго ободка — 10 очков, а если в прорезь третьего ободка — 5 очков. Счет — 50 очков.



## Советы рыболову

В доме всегда найдутся две-три старые алюминиевые ложки. Их можно использовать в хозяйстве рыболова. На рисунке видно, как сделать из этих ложек отличные блесны.

Нанесите карандашом среднюю линию и места для отверстий. Просверлите дырочки, отделите ручку, подравняйте края напильником. Окрасьте блесны эмалевой краской и приделайте к ним крючки. Можно идти на рыбалку.

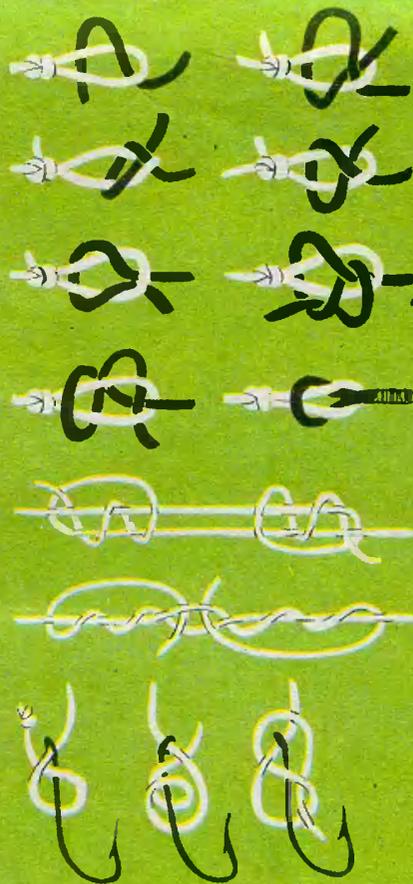
Умеете ли вы привязывать леску к удочке?

Посмотрите на рисунки справа. Вот вам несколько способов. Выберите сами тот, который вам понравится.

Как связывать леску, вы видите на рисунке. Здесь самым простым является «рыбацкий узел». Один из способов завязывания рыбацкого узла, который предпочитают многие рыбаки для искусственной лески.

Этот хорошо затянутый «мертвый узел» является простым и гладким.

Прикрепить к леске крючок — тоже искусство. Посмотрите на рисунок. Любой из предложенных вам узлов надежен и удобен.





Нет-нет да и заглянут в свою школу, к Ивану Николаевичу, его бывшие ученики.

## «С ВАМИ ВСЕГДА ИНТЕРЕСНО...»

— Поезжайте в Белореченск. Это недалеко, километров сто тридцать, — сказали мне в Краснодарском крайком комсомола. — Там ребята очень нужные приборы делают: для фермы, депо, маслозавода.

...Белореченская школа — это одноэтажное кирпичное здание и несколько небольших домиков.

Ивана Николаевича Евстропова, учителя физики, я встретила в учительской. Прозвенел звонок — мы вошли в кабинет физики на занятия девятого класса. Шкафы вдоль стен. За стеклами теснились приборы: большие и маленькие, простые и сложные, почти все самодельные. У окон вытянулись столы с измерительной аппаратурой. Двухканальные электронные коммутаторы, ламповые вольтметры, универсальные контрольные приборы, осциллографы — как в хорошей радиолaborатории.

Начался урок. Иван Николаевич вызвал к доске сразу несколько человек. Дал каждому задание. Пока они готовились, он ходил по клас-

су и спрашивал с места остальных. А потом объяснял новую тему.

В классе восстановилась та особая тишина, когда каждый боится пропустить для себя что-то очень важное, интересное.

Как бы мимоходом Иван Николаевич вдруг предложил:

— Убедиться в этом можете сами. У кого дома есть водопровод, проделайте такой опыт...

Или:

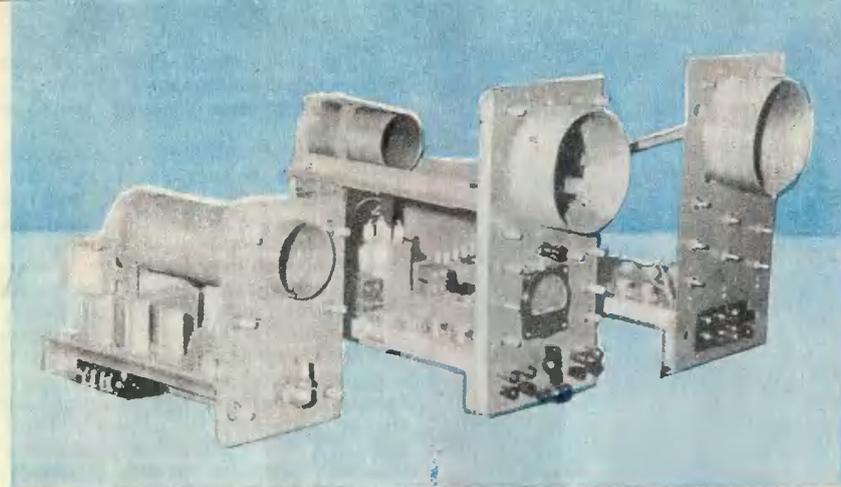
— Вчера в газетах было сообщение...

— Я был в Москве и видел на ВДНХ модель нового самолета Ту-104, который будет развивать скорость 2500 км/час.

На перемене я разговорилась с ребятами.

— В этой школе я первый год, — сказала Тоня Димошенко. — И уже стала членом ВОИР. Хочу научиться сама делать приборы и читать схемы.

Для Вити Дуки, Саши Должикова, Сережи Холмового читать схемы — уже пройденный этап. Они



Осциллографы в работе.

десятиклассники, не первый год в ВОИРе.

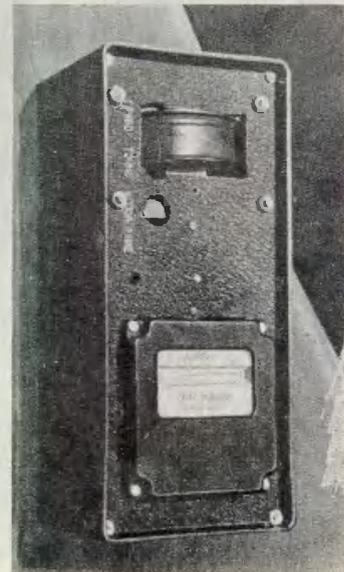
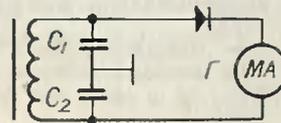
— А знаете, что очень помогает? — вступил в разговор Витя Дука. — Рабочие тетради. Иван Николаевич при работе над прибором обязательно требовал — записывать все результаты: схему прибора, размещение деталей на шасси, их перечень, цоколевку ламп — словом весь процесс от начала до конца. Сначала мы взбунтовались: зачем лишняя трата времени? А потом убедились — Иван Николаевич прав.

В этом году я уйду из школы и, наверное, не успею закончить ультразвуковой преобразователь. Мы делаем их два — для нашего Белореченского завода железобетонных изделий. Ими будут определять прочность бетона. Завод очень ждет их. Я уйду из школы, а рабочая тетрадь останется. По моим записям ребята восстановят весь ход работы и закончат прибор. Мы по записям предшественников довели до конца работу над силовым щитом для Института усовершенствования учителей в Краснодаре.

Этим прибором можно определить, есть ли утечка тока через опоры с высоковольтных воздушных линий. Отключать линию не нужно, забираться на столб — тоже. Достаточно поднести прибор к столбу. Если есть утечка, то поле тока возбуждает индукционный ток в катушке, который выпрямляется диодом, — и стрелка микроамперметра отклоняется.

«Сельэнерго» выдало воиrownцам за этот прибор авторское свидетельство.

Детали прибора:  $L = 12$  тыс. витков ПЭЛ 0,09 на Ш-25 наб. 35;  $C_1 = C_2 = 1$  мкФ до 0,5 (подбираются);  $D_1 - D2B$ ;  $\Gamma$  — микроамперметр 50 мкА.





Юнармейцы белореченской школы № 2 — постоянные участники Всесоюзной военной игры «Зарница».

Я уже слышала об этом универсальном щите. На нем можно измерять напряжение, силу тока, мощность, частоту, изучать колебательный процесс, пользоваться как автоматом для задерживания штормопуска экрана, включения проекционной аппаратуры. Есть в этом щите радиозузел, проигрыватель и даже специальный диспетчерский пульт. Директор из своего кабинета может разговаривать с любой кафедрой и даже со всеми сразу. Словом, щит универсальный. На краевой радиовыставке ребята получили за него диплом I степени.

Закончились уроки. Опустел кабинет.

— Второе поколение учеников у меня заканчивает школу. — Иван Николаевич говорит просто и спокойно.

У него добрый, умный, но чуть-чуть усталый взгляд. Он много работает: преподает в школе, руководит школьным ВОИРом, обязательно просматривает «Искатель» — газету воиновцев, рефераты учеников, подготовленные к «научным вторникам», ведет семинары учителей-физиков в районе, читает лекции по новой технике специалистам колхоза, железнодорожного депо, следит за литературой (выписывает восемь журналов — наших и зарубежных). Он влюблен в радиоэлектронику. И ребят к ней приучает.

— Иначе нельзя, — говорит учитель. — Ведь электроника сегодня — мозг и нервы нашей техники. Научить ребят понимать ее, полюбить, приобщить к настоящей работе считаю своей главной задачей. Каждый ученик, выходя из школы, непременно должен не только знать теорию, но и уметь применить ее на практике. Вот Саша Ларионов на третьем курсе медицинского, а уже ведет со старшекурсниками занятия по физиотерапии. Николай Королев в армию служить пошел, у командира роты первый помощник по технике. А однажды нам из военкомата прислали благодарность. За подготовку восемнадцати радистов. И когда я сейчас вижу, с какой любовью мои ученики готовятся к докладу, как свободно они читают схемы, владеют измерительной аппаратурой, паяльником, я бываю счастлив. Значит, не напрасно тратил время, значит, цель достигнута.

В свободное время Иван Николаевич увлекается садоводством, живописью, коллекционирует... радиодетали. А летом путешествует на мотоцикле. И редкий отпуск не бывает в Москве, на ВДНХ, «чтобы не пропустить самого интересного». Отвечает на сотни писем своих учеников. И как награда звучат для него слова Владимира Сизого, уже заканчивающего в Москве аспирантуру:

— Перерос я, Иван Николаевич, свои школьные знания. Намного перерос. А с вами мне все равно интересно.

М. ТИМОФЕЕВА

## МГНОВЕНИЕ, И... БУКЕТ!

На столике стоят металлический цилиндр и пустая ваза для цветов. Покажите зрителям цилиндр — ничего особенного, обыкновенный цилиндр. Он тоже пуст. Поставьте цилиндр на столик и накройте небольшим шелковым платком. Потом приподнимите платок за середину. Откуда ни возьмись в платке появится букет цветов. Поставьте цветы в вазу. Так повторите несколько раз, пока ваза наполнится цветами.

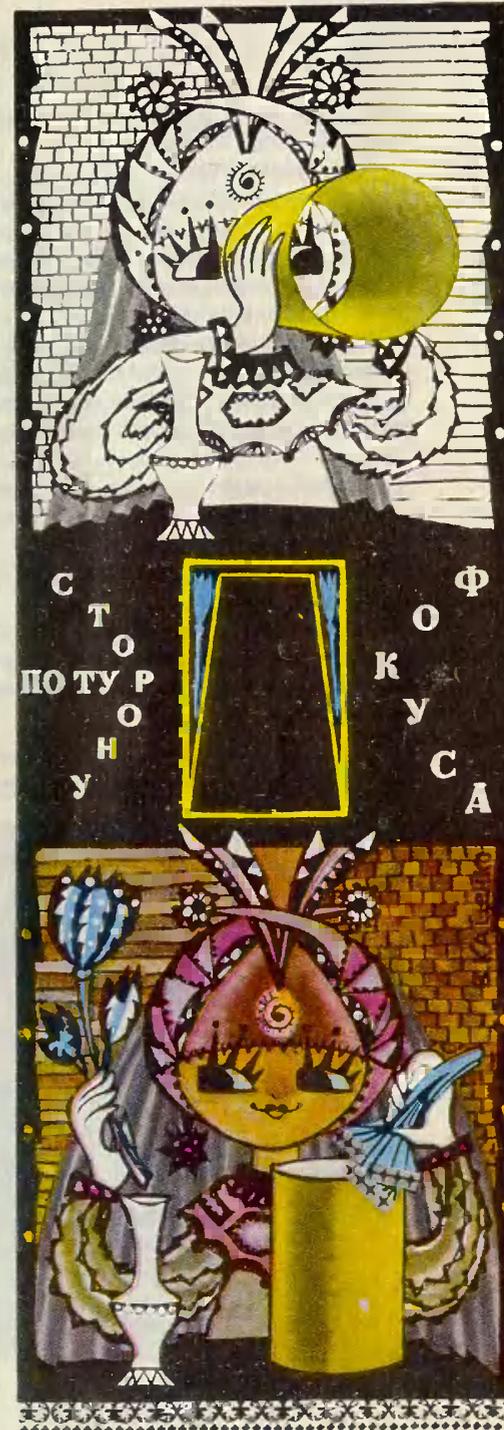
Секрет фокуса кроется в цилиндре.

Из тонкой жести сделайте цилиндр высотой 35 см и диаметром 16 см. Из такой же жести сделайте второй цилиндр, но высотой 34 см. Нижний диаметр его около 35 см, кверху он постепенно сужается и доходит до 12—13 см. Вставьте этот цилиндр в первый, нижнюю часть запаяйте, зачистите, а потом покрасьте весь цилиндр. У вас получится двойной цилиндр. Но если смотреть с нижней его части, создается полное впечатление одного. Расстояние между стенками цилиндров около 3 см. Этого вполне достаточно, чтобы вложить туда несколько небольших букетов цветов. Цветы сделайте сами из перьев.

Перед демонстрацией фокуса закройте цилиндр — положите букеты между стенками.

Не забудьте, что зрителям надо показывать цилиндр так, чтобы рядна была обращена к вам.

В. КУЗНЕЦОВ



Нынешний год, когда комсомолу исполнится 50, — юбилейный для всей советской молодежи. Вот поэтому все свои соревнования школьники посвящают 50-летию ВЛКСМ.

Вам, ребята, конечно, интересно знать, какие соревнования будут проходить летом по техническим видам спорта?

На вопрос редакции отвечают организаторы этих соревнований.

В городе Новочеркасске Ростовской области 14 июля начнутся VIII Всероссийские соревнования авиамоделистов-школьников. 21 июля станут известны имена победителей.

Через несколько дней, 28 июля, будет поднят флаг III Всесоюзных соревнований авиамоделистов-школьников.

Город Горький гостеприимно встретит 29 июня судомоделистов-школьников, участников II Всероссийских соревнований. 4 июля победители получат награды.

Большой праздник в этом году у юных радиоспортсменов. С 15 по 22 июля в городе Обнинске Калужской области они собираются на I Всероссийские спортивные радиогры школьников.

Положения о всех соревнованиях вы можете еще раз посмотреть на станциях юных техников.

Редакция журнала «Юный техник» учредила специальный приз авиамоделисту и судомоделисту за лучшую экспериментальную модель. Такой же приз ждет исполнителя лучшей конструкции радиоприемника по «Охоте на лис».

## РИСУНКИ ЮНЫХ ХУДОЖНИКОВ



В НЕДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ

П. РАДЧЕНКО (совхоз «Заря» Днепропетровской обл.)

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПУЛЕМЕТ



Он хорош для военной игры: не стреляет, но создает иллюзию пулеметной очереди.

Вся его «хитрость» заключена в батарейке от карманного фонарика и электрического звонка. Только ударник бьет не по звонку, а по резонирующей деревянной дощечке.



Вспомните, как работает звонок? Нажали на кнопку, цепь замкнулась, и ударник начал трель. Если бы он ударял по металлической пластинке, то был бы слышен звон, а так как он бьет по деревянному резонатору, раздаются дребезжащие щелчки, напоминающие пулеметную очередь. Устройство пулемета понятно из рисунка — в магазине для патронов закреплена электробатарейка.

Сделайте себе такой «пулемет», и военная игра станет намного привлекательней.

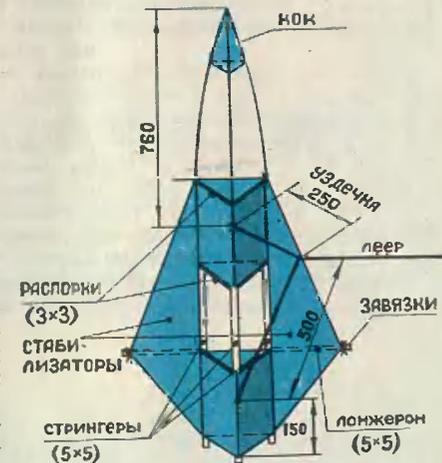
## РАКЕТА-ЗМЕЙ

(См. 4-ю стр. обложки)

Эта воздушная ракета сборно-разборной конструкции. Она состоит из двух трехгранных коробок корпуса, стабилизаторов и кока. Корпус ракеты изготавливается из трех реек-стрингеров и двух полос плотной бумаги или ткани. Внизу сзади прикреплен поперечный лонжерон поддерживающий стабилизаторы. Для стрингеров на ткань нашиты карманы.

Обтекатель-кок крепится к стрингерам, а изготавливается из плотной (желательно цветной) бумаги. Чтобы сделать обтекатель, возьмите лист из школьной тетради, разделите его на три части, сверните 3 трубочки (остов кока) на клею. Для намотки трубочек длиной 150 мм используйте одну из трех реек сечением 3 × 3 мм. Как видно из рисунка, кок представляет собой правильную трехгранную пирамиду, в которую легко вставляются три рейки сечением 3 × 3 мм. Для сборки кока берут плотную бумагу, вырезают из нее три равносторонних треугольника и наклеивают их на трубочки. Получается прочная конструкция.

Сделать такую ракету-змею несложно, надо только запастись необходимыми материалами и выдержкой.



# СОВЕТЫ ТУРИСТУ

Вот и лето — пора увлекательных туристских походов. Многие из вас тоже, наверно, готовятся к походу. И конечно, подбирают себе рюкзак.

А известно ли вам, что вес нагруженного рюкзака не должен превышать 12—16 кг для юношей и 6—10 кг для девушек? Или что, надевая рюкзак, не нужно подтягивать его к плечам? Нижняя часть рюкзака должна прилегать к крестцу, чтобы он опирался на тазовый пояс.

Как правильно укладывать вещи в рюкзак, знаете? К спине кладут мягкие вещи (например, одеяло, свернутая его так, чтобы конец, скатанный валиком, прикрывал дно рюкзака); тяжелые предметы укладывают на дно. Все вещи, пакуйте в свертки, тогда вам будет легче их вынимать. Не завертывайте в бумагу и картон. Такая упаковка быстро превращается в труху. Мелкие предметы лучше всего укладывать в непромокаемые мешочки. Вещи, которые могут понадобиться в пути и на привалах, кладите сверху или в карманы рюкзака. Укладывайте все плотно, но не так, чтобы рюкзак принимал форму шара. Особое внимание обратите на острые предметы. Размещайте их так, чтобы не повредить других вещей и рюкзака.



Подыскав подходящее место для бивака и определив, где будут установлены палатки, выберите место для костра. Площадка для него должна быть более или менее ровной и находиться в стороне (на 5—6 м) от деревьев и палаток.

Если вы развели костер на не заросшем травой месте, то, уходя в путь, засыпьте его землей или залейте водой. А если же вам пришлось разводить костер на травянистом участке, то место под костер устраивайте так, как показано на рисунке. При таком устройстве костра не останется черной выжженной воронки, на которой долгое время ничего не будет расти и которые так портят чудесные лесные полянки, опушки леса или берега реки.



Колья и приколышки для палатки, рогатки для очага заготовьте заранее, до похода, из металла или дерева и носите их с собой.

Колья от палатки, рогатки для костра (если их не берут с собой), оставшиеся дрова аккуратно сложите в одном месте. Они могут пригодиться другой группе туристов.

Рогатки для костра следует выбирать с несимметричной развилкой, чтобы они не раскалывались, когда вы будете забивать их в землю.



Сделайте перед походом крючки из проволоки. Они пригодятся, когда вы соберетесь варить на костре пищу. С помощью этих крючков вы сможете менять расстояние от посуды до огня.



Привал. Вы решили разбить лагерь. Не забудьте подыскать место для мусора. В более или менее укрытом месте выройте небольшую яму и выбрасывайте туда пустые консервные банки, очистки и отходы вашей кухни, а когда снова соберетесь в путь, обязательно засыпьте яму землей.

Если вы надолго решили остановиться в приглянувшемся месте, неплохо сделать мягкую постель. Хорошей подстилкой может служить самодельная циновка из камыша, осоки, соломы или высокой травы.

Делать ее нужно так:

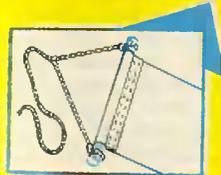
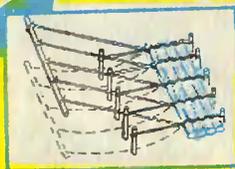
1. Разметьте на земле площадку по размеру будущей циновки.

2. С двух сторон (по длине) вбейте по 5 кольев на равном расстоянии друг от друга (примерно на 15 см).

3. Между кольями протяните 5 параллельных отрезков шпагата.

4. Возьмите палку, привяжите к ней на расстоянии 15 см друг от друга 5 кусков шпагата в полтора раза длиннее циновки, концы шпагата закрепите там же, где привязаны отрезки шпагата от пяти кольев. Станок для вязки готов.

5. Поднимите палку так, чтобы шнуры станка и шнуры, идущие от палки, были под углом; положите в образовавшийся угол пачку камыша, осоки, сена или травы; затем, держа шнуры натянутыми, опустите палку ниже колея, чтобы нити, сжав первый пучок, образовали такой же угол, но уже снизу. Вставьте туда второй пучок, палку с натянутыми шнурами поднимите вверх и т. д.



Летом в небольшой однодневной прогулке, когда, естественно, палатки в поход не берут, после хорошего перехода приятно отдохнуть, лежа на мягкой душистой траве. Но что делать, если земля сырая и холодная? Выручает походный гамак. Он делается из любой прочной ткани шириной 50—60 см и длиной примерно в ваш рост, двух крупных палок  $\varnothing$  2,25 см и бельевой веревки.

Свернутый в рулон гамак займет не много места в рюкзаке, но зато выручит вас на привале.

В. СКУМП



# КИТ — ПЛАВАЮЩАЯ ИГРУШКА

Лодка-кит, конечно, не какое-то чудо света, однако она способна устроить вам вполне хорошее развлечение в ванне или на реке в солнечный день.

Познакомьтесь внимательно со схемой-чертежом. Остов кита сделан из дерева, из двух кусков липы. Но можно попытаться и смастерить его из новых материалов, например из пластмассы. Главное — точно выдержать все размеры и конструктивные устройства.

Сделайте чертеж на прозрачной бумаге и переведите его на поверхность липовых дощечек. Выпилив кита, начинайте осторожно выстругивать его округлые контуры. Чертеж-схема должна быть вашим основным руководством. Проверьте величину обрабатываемых деталей по размерам, указанным на чертеже.

Тщательно выстругав дощечки до необходимой формы тела кита, начертите контур для внутренней камеры с водой. Эта особая камера находится в средней части остова. При изготовлении ее также будьте очень осторожны. Не повредите остов. Следите за размером углубления. Оно не должно быть сквозным или слишком мелким. Наждачной бумагой все детали этой камеры тщательно отшлифуйте.

Не менее легко проделать отверстия, пазы и каналы для реактивного сопла, фонтанчика и других частей.

Дрель, сверла (диаметром от 0,6 мм до 2,6 мм) и острый нож — ваши главные инструменты здесь. Отверстия и пазы зачистите и проверьте проволокой или гвоздем. Помните, что в некоторые каналы затем будут вставлены трубочки.

На нижней части остова кита выдолбите проем — паз для груза-балласта (его размеры — 22 × 55 мм, толщина — 3 мм), сделав предварительно точный шаблон из бумаги и наметив по нему границы для выемки.

Готовый остов обработайте наждачной бумагой и пропитайте нитролаком, но так, чтобы не было ни впадин, ни шероховатостей.

Груз-балласт вы можете сами отлить из кусочков олова. Для этого сделайте шаблон-форму из гипса глубиной 3 мм.

О трубочках. Больше всего подходят пластмассовые. Их хорошо держит клей. Одна из них войдет в отверстие на «голове» кита. Внутренний диаметр ее может быть от 0,6 до 1 мм. Хвостовая трубочка может быть несколько короче просверленного для нее канала; ее длина — 40 мм, диаметр — 2,6—3 мм.

Третья трубочка (Ø 1—1,5 мм) вставляется в конец второй и служит переходной для полого гибкого резинового шланга длиной 2 м. Мембрана — одна из ответственных частей игрушки. Она вырезается точно по шаблону из тонкой резиновой пленки.

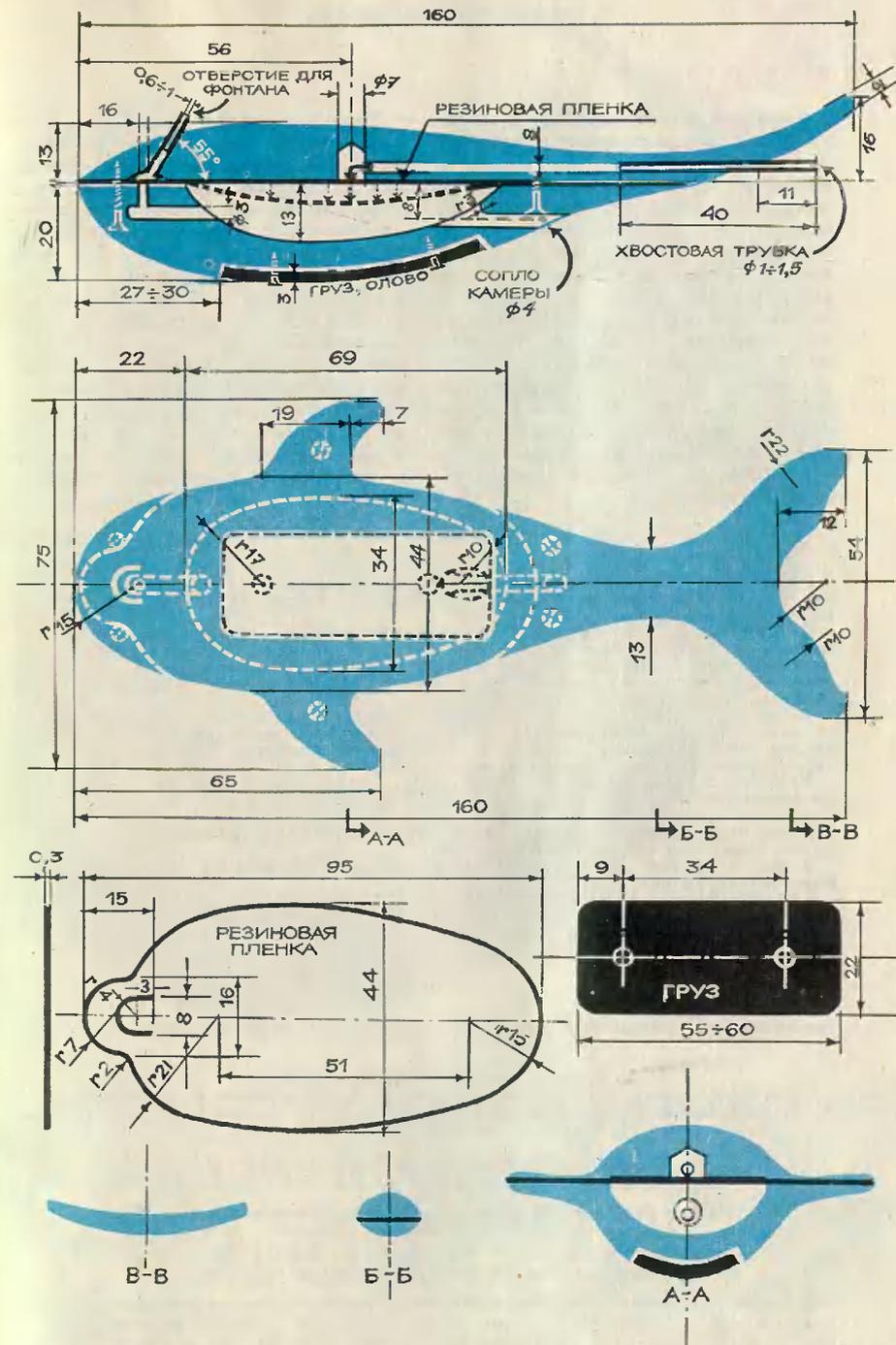
Приклейте мембрану в верхней части остова кита над камерой, нанеся клей по краям полоской в 3 мм. Задача мембраны — выжимать воду из камеры, создавать ток воды из сопла. Словом, это своеобразный реактивный двигатель.

Когда мембрана будет на месте, склейте верхнюю и нижнюю части остова, но так, чтобы все детали сошлись по контурам и не было щелей.

На переходную конечную трубочку наденьте и закрепите конец резинового шланга — воздухопровода. Его диаметр — 3 мм. А длина метра два. На другой конец шланга наденьте резиновую грушу (например, от пульверизатора). Ваша игрушка готова. Можете пускать ее в воду в первое плавание для испытания и регулировки. Заметьте, как только вода войдет в камеру, кит затонет. Но, нажимая на грушу, вы заполните камеру воздухом, и мембрана выжмет из нее воду — кит превратится в реактивный лайнер.

Напомним, что вес груза-балласта можно регулировать (олово легко соскабливается и наплавляется).

Кит будет плавать и под водой и на поверхности. На поверхности он станет испускать струю воды — фонтанчик, как живой.



## Электрокарусель

Скажите, какой малыш не захочет прокатиться на такой карусели? А сделать ее могут наши «добрые мастера». Конечно, при совете и поддержке взрослых, которые подскажут, как добиться, чтобы карусель начинала вращение плавно и так же плавно его заканчивала. Мы уверены, что многие из взрослых не откажут вам и в подборе мотора. Его мощность должна быть примерно 5—6 квт. Этого вполне достаточно, чтобы вращать платформу, на которой кружатся 4—6 и даже 8 маленьких пассажиров. Моторы такой мощности можно найти в магазинах электрогазов или на шифтующих предприятиях.

Принципиальное устройство электрокарусели видно из рисунка. Чтобы ось карусели была устойчивой и прочной, забетонируйте ее и укрепите на ней шкив. Платформа для большей легкости скольжения движется по рельсовому пути либо на подшипниках. Самое главное в оборудовании — установить мотор и соединить его со шкивами и передаточными ремнями так, чтобы карусель начинала вращаться не сразу, а постепенно, набирая скорость. Скорость ее вращения должна быть от 33 до 78 оборотов в минуту. В зависимости от мощности мотора и устройства платформы скорость можно увеличивать и уменьшать.

### ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

**ПЕРЕД ОКРАСКОЙ** металлической мебели, планок, трубок и т. п. протрите их тряпкой, смоченной в уксусе, и дайте высохнуть. Краска лучше пристанет и не будет отскакивать.

**С ПОМОЩЬЮ ЗЕРКАЛА.** На глаз очень трудно просверлить строго вертикальное отверстие. Вам поможет маленькое зеркальце. Положите его на обрабатываемую поверхность как можно ближе и точнее сверления. Если при этом смотреть на отражение инструмента, то оно и сверло должны представлять собой прямую линию.

**ЕСЛИ НУЖНО РАЗРЕЗАТЬ СТЕКЛО,** а у вас нет защитных очков, положите на него листок целлофана. Это необходимо сделать, особенно если вы режете старое оконное стекло, которое с возрастом становится хрупким. Когда вы обламываете его по намеченной линии, осколки могут попасть в глаза.

**РЕМОНТ АЛЮМИНИЕВЫХ ПРЕДМЕТОВ.** Небольшие дырочки в изделиях из алюминия можно заделать расклепкой их молотком с круглым основанием. Положите деталь, требующую ремонта, на твердое основание так, чтобы отверстие находилось непосредственно на подставке, и расновывайте металл до тех пор, пока отверстие не исчезнет.

Ведра и другие предметы обихода, отремонтированные этим способом, служат и год и два.

**ЭЛЕКТРОЛАМПА С ВИНТОВОЙ НАРЕЗКОЙ,** как известно, не подходит к патрону типа автомобильного. Но беду легко исправить: достаточно на цоколь лампочки надеть плотный бандаж из проволоки. Этим способом можно «подогнать» к патрону и цоколь меньшего диаметра.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова** (зам. главного редактора), **Е. А. Пермьяк, А. С. Яковлев.**

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

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.  
Телефон 90-31-68 (для справок)

Рукописи не возвращаются  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Сдано в набор 19/IV 1968 г. Подп. к печ. 24/V 1968 г. Т04856. Формат 60×90<sup>1/8</sup>. Печ. л. 4 (4). Уч.-изд. л. 5.5. Тираж 650 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 795. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», Москва, А-30, Сущевская, 21.

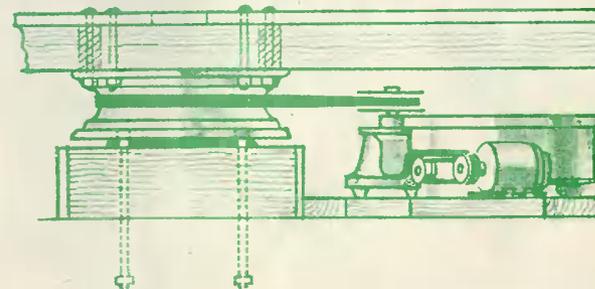
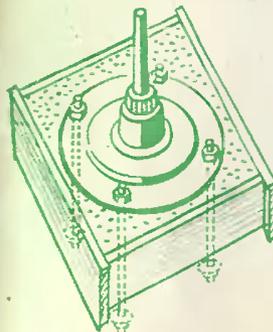
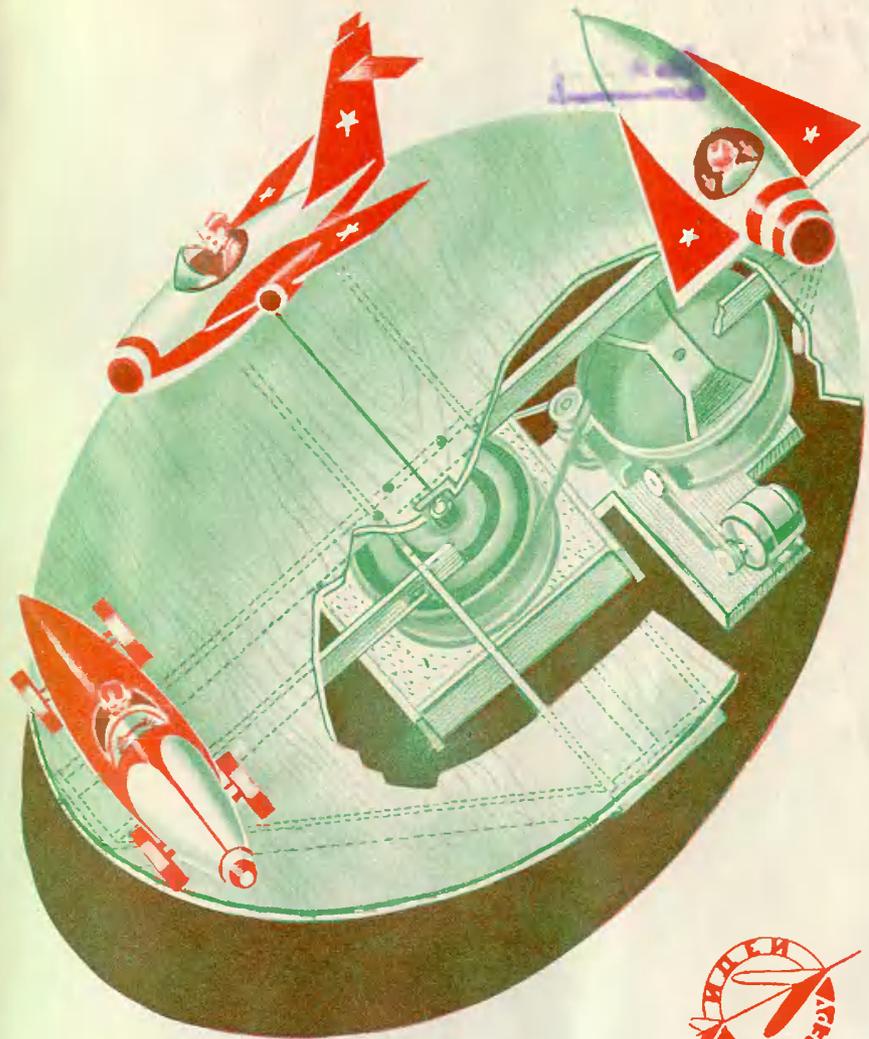
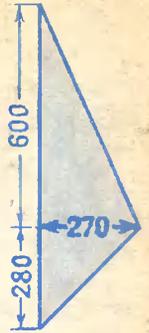
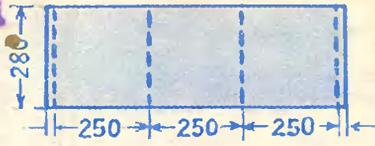


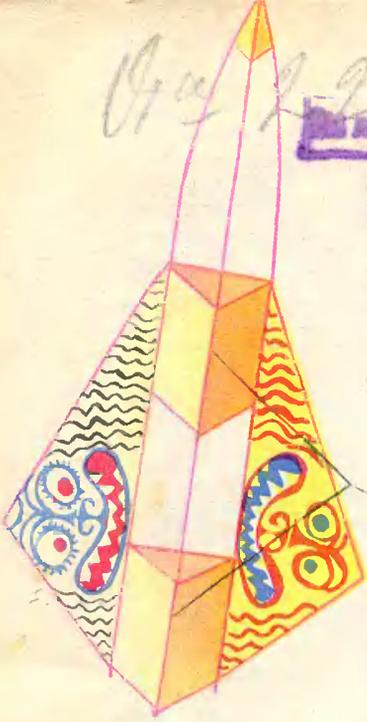
Рис. П. АВОТИНА

Одеяло 2-2-10  
10  
160

Раскрой обшивки корпуса  
и стабилизатора

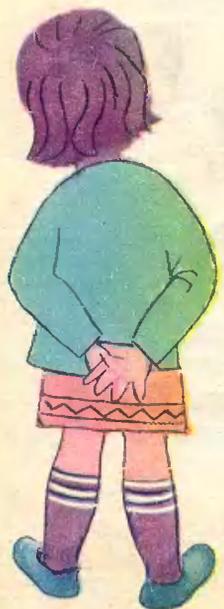


вид сверху.



# Ракета-змея

Описание см. на стр. 59.



Цена 20 коп. Индекс 71122