

ISSN 0131-1417

# ИТ

# 1-88

Сверхскоростные поезда, сверхмощные машины, сверхплотные потоки энергии... Все это возможно, если... отменить закон Ома.

Машет,  
но... летает!

Вундеркинд.  
Его радости и проблемы.





Перед вами редчайший снимок... Ему почти семьдесят лет. Неизвестна точная дата, когда он был сделан. Неизвестно имя автора. Неизвестно и то, кто изображен на снимке, кто эти ребята. Неизвестно, где это происходило.

Но известно самое главное: фотообъектив запечатлел — на годы! на века! — один из первых молодежных субботников на железной дороге. И — пусть безымянные — на нем изображены первые комсомольцы.

Они вышли помочь стране. Бескорыстно. По велению революционных сердец.

Владимир Ильич Ленин назовет потом первые субботники — «Великий почин»...

Снимок передан редакции Центральным архивом ВЛКСМ. С его помощью из номера в номер мы представим своего рода фотолетопись семидесяти комсомольских лет. Расскажем о тех, кто отдавал моподые силы развитию промышленности, науки и техники страны.

Старый-старый снимок. Всмотритесь в него!..

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

# ЮТЪЛЫЙ ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц  
Издается с сентября 1956 года

№ 1 январь 1988

## В НОМЕРЕ:



*С. Слюсарев. Игрушки из МАИ* 2

*Премьера рубрики: Когда мне было 12* 7

*КЛУБ «ХУЗ»: ...Это сродни освоению атомной энергии!* 8



**ИНФОРМАЦИЯ** 14

*В. Дудышев. Какой насос у дерева?* 16



*Игорь Акимов, Виктор Клименко. Феномен края* 20

*Н. Коноплева. Портрет волны палитрой физики* 28



**МОЙ ДВОР — МОЯ ЗАБОТА** 36

**ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ** 44

*Николай Орехов, Георгий Шишко. Робин Гуд — Сережка Лазарев (фантастический рассказ)* 46



**КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА** 51

**ПАТЕНТНОЕ БЮРО «ЮТ»** 52



**ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ** 57

**КЛУБ «АЛГОРИТМ»: Конкурс завершен. Конкурс продолжается** 62



**ИГРЫ СО ВСЕГО СВЕТА: Лякросс** 64

**ВОПРОС — ОТВЕТ** 67



*И. Сорокин. «Вираз» — скорость и маневренность* 68

*А. Викторчик. Махолет* 70



**Диапроектор для любой комнаты** 74

**ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ** 76





# ИГРУШКИ ИЗ



...Мы бросаемся на траву, как солдаты в кинофильме про войну. А когда поднимаем головы, плоскости самолета снова сверкают высоко в небе.

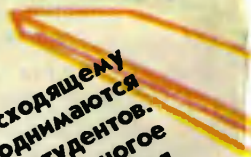
— Ну и шуточки! — не может удержаться от замечания руководитель группы Леонид Кулаков. — А если бы задел кого?

— Какие шутки?! — пилот-оператор Сергей Курочкин сам с удивлением следит за тем, что происходит в небе...

Над нашими головами бестолково мечется радиоуправляемая модель самолета. И глядя на ее поведение сейчас, как-то слабо верится, что еще неделю назад этот летательный аппарат не просто великолепно летал, но и занимался серьезными исследованиями. Впрочем, несмотря на критичность ситуации, лица конструкторов — студентв и сотрудников Московского авиационного института — почти спокойны. Ну, не слушается, ну, неполадки... Так на то ведь и

испытания, чтобы их выявлять...

Еще в 70-х годах многочисленные студенческие конструкторские бюро МАИ занялись малоразмерными летательными аппаратами (МЛА). Это была хорошая школа для студентов — применить на практике полученные знания, примерить себя к конструктор-



По восходящему  
потoku поднимаются  
авиамоделл студентов.  
«Игрушки» уже многое  
могут сегодня.  
А завтра!..

торской работе. Ребята проводили разнообразные исследования, а кроме того, старались приспособить свои модели к какому-либо конкретному, полезному делу.

Мысль применять маленькие радиоуправляемые самолеты в народном хозяйстве тогда широко обсуждалась. Чем они хороши? Не так дороги, как большие самолеты и вертолеты, требуют гораздо меньше топлива, не нуждаются в специальных аэродромах: запустить можно прямо с рук,

а для посадки достаточно любого «пятачка» земли.

И сегодня в МАИ уже выделены два наиболее разработанных направления. В сельском хозяйстве радиоуправляемые модели способны обрабатывать поля биологическими и химическими препаратами и, как показал опыт,



оказались не только удобными в использовании — по некоторым своим параметрам они превосходили большие самолеты. Например, «сельскохозяйственный» МЛА весит всего шесть килограммов и может лететь над полем так низко, что даже сильный ветер не сдует в сторону распыляемые вещества. А это очень важно и для качественного проведения обработки, и для экологии, поскольку не загрязняется окружающая среда.

Другие модели — «экологические» — способны брать пробы воздуха в очень труднодоступных местах: в непосредственной близости над трубами промышленных предприятий, в котлованах горнодобывающих карьеров.

Отладку одной из них мы и наблюдали на аэродроме. Работа эта выполнена по заказу Института прикладной геофизики.

Можно подумать, дело у ребят не такое уж и сложное. Построил модель, отладил, оснастил необходимыми приборами и запускай в работу. Нет, каждое дело, для которого модели предназначались, требовало свою, особую проработку. Например, модель для открытых пространств (та, что берет пробы у вершин дымовых труб) требует мощного двигателя, чтобы не потерять устойчивость даже при сильных ветрах. Модель для карьеров должна быть очень маневренна, уметь набирать высоту и садиться по крутой траектории, чтобы ненароком не врезаться в стену карьера. А все вместе они должны очень незначительно перемешивать воздух своими

винтами, чтобы брать пробы воздуха как можно прицельней, не нарушая состава атмосферы. Впрочем, это и есть достоинства малой авиации.

На сегодняшний день маевцы построили десятки моделей различного назначения. Они хорошо зарекомендовали себя в работе, получили хорошие отзывы от хозяйств и институтов.

И здесь, по старым временам, похвалив ребят, нам пришлось бы поставить точку. А что в самом деле скажешь еще? Страна наша огромная, заводских труб, карьеров и сельскохозяйственных полей множество, а производственной базы у студенческих КБ по существу никакой. Своими руками они смогут сделать в лучшем случае десяток-другой моделей. Авиационные заводы? Им ли заниматься «мелочовкой» типа МЛА? И оборудование у них не такое, и масштабы производства иные. Перед полезными радиоуправляемыми моделями из МАИ маячила перспектива так и остаться пылящимися на полках рулонами чертежей.

Все те изменения, которые произошли сегодня в нашем обществе и зовутся емким словом «перестройка», и подсказали выход. Несколько энтузиастов из СКБ, занимавшегося «сельскохозяйственными» МЛА, во главе с Виталием Макеевым собрались как-то вместе и предложили:

— А что, если нам создать кооператив и делать все самим?!

Право, несколько лет назад такая мысль и в голову бы не могла прийти.

Сегодня он уже создан. «Тер-



мик» — так называли его ребята. На языке авиамоделлистов этот термин означает «восходящий поток». Пока он еще не выпустил ни одной модели. Ну да это вполне объяснимо, ведь дело, которое затеяли ребята,— это не пирожки печь. Хотя и такое занятие требует производственной базы.

— На сегодняшний день нас 8 человек,— рассказывает ставший председателем нового кооператива Виталий Макеев.— Конструктор-машиностроитель, технолог, «электронщик», экономист, дизайнер, фрезеровщик, токарь, макетчик. Каждый — мастер своего дела и в то же время специалист на все руки.

Можно добавить, что все кооперативщики — опытные спортсмены-моделисты, а сам Макеев — пятикратный чемпион СССР, мастер спорта международного класса и обладатель 12 мировых рекордов по авиамоделлизму.

Эти восемь человек и составляют теперь ядро первого в стране кооператива по производству радиоуправляемых моделей. Конечно, только им одним не под силу делать несколько тысяч МЛА в год — а именно столько предполагают выпускать Виталий Макеев и его друзья. Но вспомним, слова «кооператив» и «кооперация», то есть объединение — одного корня...

У членов «Термика» есть уже твердые договоренности с сотнями людей: моторы для моде-



лей будут поступать из Тулы, электронная «начинка» — из Смоленска, пульта управления — из Харькова, детали из пластмасс сделают самодеятельные мастера Москвы и Подмосковья...

— Времена мастеров-универсалов давно миновали, — утверждает Макеев. — Если один человек делает одно изделие от начала до конца — много ли он их наработает за год? Тем более что мы собираемся не брюки шить. По сути, нам необходимо создать настоящее промышленное производство, хотя и маленькое. И здесь без разделения труда просто не обойтись. А наша «восьмерка» берет на себя самые важные этапы всего процесса: проектирование модели, изготовление опытного образца, координацию действий всех исполнителей, окончательную доводку и испытания готовой продукции.

— Есть у нас еще одна мысль, — продолжает Макеев. — Привлечь к нашей работе юных техников. Необходимая квалификация для этого у многих из них имеется. А кому не интересно принять участие в настоящем большом деле? С СЮТ мы будем заключать договор — сделаете, скажем, детали для десяти моделей, в награду получаете что-нибудь из нашей готовой продукции, например, комплект радиоаппаратуры для управления. Но это, так сказать, перспективы дальние. А пока для становления кооператива нужны деньги. Их нужно заработать. Вот здесь-то и начинаются основные сложности. Те предприятия, колхозы и совхозы, где проходили испытания моделей, заинтересо-

ваны, готовы их купить и использовать. Но покупать-то пока нечего — модели существуют лишь в считанных экземплярах. Сделав же заказ, наперед выплатив кооперативу аванс, мало кто захочет, что можно понять: кооператив — дело новое, неизвестно, как у него дела пойдут...

— Поэтому мы решили начать с игрушек, — говорит Макеев. — Готовим производство радиоуправляемых моделей автомобиля. Первая партия будет готова в январе — феврале этого года. И согласно договоренности направим ее в центральный и красногорский магазины «Детский мир».

...Вот так, от простого к сложному, решается в наши дни одна из проблем народного хозяйства. Проблема вроде бы незначительная — что значат в масштабах страны какие-то модели, пусть даже и радиоуправляемые? Но это только на первый взгляд.

Наверное, уже сегодня МЛА могли бы летать в нашем небе. Сколько материалов, топлива и других ресурсов они бы сэкономили?.. Тысячи отечественных моделлистов не могут купить запчасти для своих моделей, а миллионы школьников даже не способны представить возможности современных радиоуправляемых игрушек. Разве это нормально?..

Так пусть поймает свой восходящий поток кооператив «Термик» — несмотря на трудности начнет работу. Долгого ему полета!

**С. СЛЮСАРЕВ,**  
Москва

**Рисунки Б. СОПИНА**



## Премьера рубрики:

*Когда мне было 12*

Начиная с этого номера вы, ребята, будете знакомиться с короткими рассказами известных ученых о своей ранней юности, выборе жизненного пути. Может быть, это поможет вам уточнить свои планы, осуществить мечту? Первым с вами встречается член-корреспондент АН СССР, директор Института проблем передачи информации Владимир Иванович СИФОРОВ. Ведет рубрику журналист В. В. НОСОВА.

С детства меня околдовала математика. Вот мне восемь лет. На московской улице встречается приходский священник и начинает корить за то, что я плохо отвечаю на уроке закон божий. Все еще под впечатлением от прошедшей вблизи Земли в 1910 году кометы Галлея, и батюшка страшится концом света. Быть, быть этому, твердит он! Я очень напуган, каждый день жду несчастья. Но время идет, а предсказания батюшки не сбываются. Молитвы я продолжаю зубрить, но о многом задумался...

Рано потеряв мать, я был предоставлен сам себе. Отец не заботился о своих троих детях, я вечно голоден и неухожен. И все же в канун революции (мне исполнилось 12) я окончил четырехклассное Рогожское начальное городское училище. По письму, чтению, арифметике в аттестате — пятерки. Уже тогда мои математические познания равнялись знаниям гимназиста 7-го класса. Учителя хвалили, но я не замечал этого. Меня одолевал какой-то зуд — выпрашивал учебники у



кого только мог, «проглатывал» их и пускался на поиски новых. Без материнского внимания, привыкший к драчливой улице, как к дому, утолявший голод тем, что достанется, я, как ни странно, научился и серьезно учиться.

Попав стараниями добрых людей в 1918 году в санаторно-детскую колонию, что возникла в Сокольниках, пробыл там около года. Мне встретился замечательный педагог — математик Федор Сергеевич Ситников. Он заметил мою влюбленность в математику, давал читать разные книги, свои университетские записки, работался, когда я стал легко решать задачи из университетского курса. А главное — я научился РАЗМЫШЛЯТЬ... То было особое Время. Страна остро нуждалась в самых разных специалистах. В. И. Ленин указывал, что в области электропромышленной необходимо не только понимать, что такое электричество, но и знать, как технически его применить. На повестке дня — план ГОЭЛРО. Но это уже новый поворот в моей жизни...



## КЛУБ «XYZ»

X  
Y  
Z

— знание


— труд

— смекалка

Уважаемый Клуб «XYZ»! Недавно я прочел в газете о получении так называемой «азотной сверхпроводимости». Насколько я понял, речь идет о том, что охлаждение проводников жидким гелием заменили теперь на охлаждение жидким азотом. Разница в температуре не так уж велика. Так стоит ли шуметь!

Виктор Смирнов,  
г. Новосибирск

...Это сродни  
освоению атомной энергии!



Занятия клуба ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института.



...Такого научный мир давно не видывал! Конференц-залы брались штурмом и заполнялись в считанные минуты. Люди стояли в проходах, устраивались в коридорах, слушали трансляцию на улице. Даже в первых рядах, по традиции оставляемых самым почетным гостям, в среднем приходилось по два человека на место. Словом, все было, как на фестивале рок-музыки.

Что же так взволновало ученых? Какое событие заставило их забыть о своих собственных делах?

Здесь уместно вспомнить об опыте, который сегодня демонстрируют во многих лабораториях мира. Небольшое керамическое колечко, подвешенное на нитке, опускают ненадолго в ванночку с жидким азотом, подносят магнит и... Колечко-изолятор, которое в силу физических законов, казалось, никак не должно реагировать на магнитное поле, вдруг поднимается вверх и висит подобно легендарному «гробу Магомета».

Это — сверхпроводимость! Только сверхпроводники могут так взаимодействовать с магнитным полем, выталкивая и опираясь на него.

— Ну, так что же? — скажет искушенный читатель. — Сверхпроводимость известна уже одно десятилетие. Помнится, тогда применялся жидкий гелий. Теперь — жидкий азот. Какая разница?

Разница, заметим, большая. Но обо всем по порядку. Поскольку путь к успеху был сопряжен и с великими ожиданиями, и с горькими разочарованиями.

Еще в начале века голландский физик Г. Каммерлинг-Оннес обнаружил, что при охлаждении ртути до 4 К (т. е. до минус 269°С) она теряет электрическое сопротивление. Закон Ома вдруг перестает работать!


Это была сенсация.

Объяснили это на первых порах сравнительно просто.

Величина электрического сопротивления зависит от того, насколько часто электроны при своем движении сталкиваются с атомами. Чем чаще, тем выше сопротивление. Понятно, столкновений будет меньше, если свободного пространства между атомами больше. А это зависит не только от того, насколько широки «коридоры», но и сколь интенсивно колеблются атомы вокруг своих мест в решетке.

Чем выше температура про-





водника, тем выше скорость движения атома, шире размах колебаний. А понизив температуру вплоть до 0 К, можно добиться, что атомы «примерзнут» к своим местам. Свободного пространства станет больше, столкновения электронов с атомами практически прекратятся, и сопротивление исчезнет...

Новый физический эффект открывал перед техникой революционные перспективы. Судите сами. Линии электропередачи, в которых отсутствует сопротивление, позволили бы существенно снизить потери энергии при транспортировке (а это равносильно открытию нескольких новых ГЭС или АЭС). Сверхпроводящие обмотки во много раз увеличили бы мощности электродвигателей, сделали бы их экономичными. А взаимодействие сверхпроводников с магнитом (вспомните колечко!) позволило бы создать летящие поезда, которые, опираясь вместо колес на силовые линии магнитного поля, развивали скорость в 500 и более километров в час. То есть, по существу, сравнялись в быстроте с самолетами.

Да мало ли еще какие технологические приложения могли бы родиться... Только все упирается в сверхнизкие температуры, при которых и проявляется эффект сверхпроводимости.

Каммерлинг-Оннес использовал для охлаждения ртути жидкий гелий. Он же применяется и сегодня — ведь уже построены сверхпроводящие магниты, кабели, генераторы... Но гелий — газ дорогой, хранить его технически трудно, он улетучивается сквозь малейшие щели — не случайно ведь в технике применяют гелиевый метод проверки на герметичность. Словом, используя гелий, приходится настолько усложнять и удорожать конструкцию, что сверхпроводящие машины на жидком гелии так и не вышли за пределы научных лабораторий.

И на смену радужным перспективам пришло если не разочарование, то некоторый пессимизм. Его не развеял даже тот факт, что экспериментаторы вскоре обнаружили материалы, в которых сверхпроводимость проявлялась уже при 20—24 К. Все равно это была область труднодоступных температур.

Попытку прорвать фронт неприступности предприняли тео-

ретики. Усилиями ученых разных стран в 50-е годы была создана новая теория сверхпроводимости. В ее основу было положено предположение, что в некоторых случаях электроны могут «слипаться», соединяться в так называемые куперовские пары (по имени выдвинувшего эту гипотезу американского физика Л. Купера).

Электроны, как мы знаем, взаимно отталкиваются, поскольку имеют электрические заряды одного знака. Так дело и обстоит обычно. Но в кристаллической решетке условия движения электронов особые. И чтобы избежать воздействия массивных атомов, электронам порой приходится пробираться по узким «тропинкам» кристаллической решетки, связавшись попарно, подобно альпинистам в горах.

Выводы новой теории особо не обнадеживали. Она, правда, объясняла проявления сверхпроводимости металлов и сплавов при температурах порядка 20 К, когда тепловые флуктуации атомов значительны, и, стало быть, старая теория не годилась. Но... на практике она не помогла.

Тогда теоретики попробовали «сыграть на опережение», предположив существование иных структур сверхпроводимости. Если в кристаллической решетке существуют парные связи электронов, рассуждали они, не могут ли при определенных условиях электроны объединяться в целые «гирлянды»?

Практический смысл такого вопроса в следующем. Если пары электронов позволяют достигать сверхпроводимости при температуре 20 К, то «гир-

лянда», возможно, сумеет обеспечить нулевое сопротивление электрическому току и при более высоких температурах. Ведь для передачи электрического заряда из конца в конец проводника электронам вовсе не обязательно самим передвигаться. Можно просто переслать электрический заряд по цепочке, как мы передаем кирпичи из рук в руки, разгружая машину.

Американский теоретик У. Литтл в 1964 году выдвинул предположение, что существование электронных «гирлянд» открывает принципиальную возможность создания сверхпроводимости при более высоких температурах. Причем такими сверхпроводниками могут быть не только металлы, но и полимеры, то есть вещества, которые по природе своей, казалось бы, не могут проводить электрический ток!

Ознакомившись с идеями У. Литтла, советский ученый В. Л. Гинзбург предложил свой вариант сверхпроводника — тонкие пленки проводящего полимера в нем должны перемежаться тонкими пленками проводящего металла. В таком «сэндвиче» сверхпроводимость может осуществляться и при помощи пар Купера, и при помощи гирлянд Литтла...

Увы, теоретические прогнозы до сих пор не оправдались. Пока никому не удалось на практике создать ни полимеры Литтла, ни «сэндвичи» Гинзбурга. Но теоретики подтолкнули экспериментаторов к поиску новых материалов, в которых могла бы осуществляться сверхпроводимость. А таких материалов в XX веке создано много —



это различного рода композиты, керамики...

Свидетелями первых успехов на этом пути мы и стали сегодня. Найдены сверхпроводники, сохраняющие свои свойства при температуре порядка 77 К! Достаточно окунуть их в жидкий азот (вспомните опять колечко), и вот она — сверхпроводимость! А это уже перелом. Взят очень важный для техники рубеж. Потому что поддерживать азотную сверхпроводимость намного проще. Жидкий азот испаряется значительно медленнее гелия, восполнить его потери — не проблема, ведь получают азот прямо из воздуха. Да и для охлаждения не нужны криостаты: обернул тот же кабель «шубой» из пенопласта и заполняй его поры азотом.

И вот еще что удивительно. Новым сверхпроводником стал

не металл, не полимер, не «сэндвич», а керамика! Смесь разных минералов, подобная той, из которой делают обычную посуду! Теоретики, хотя и подтолкнули экспериментаторов к поиску в этом направлении, теперь в изумлении разводят руками: сверхпроводящая керамика с точки зрения сегодняшних теорий — это уж чистая фантастика.

А экспериментаторы между тем продолжают наращивать успех: из разных лабораторий мира приходят вести о создании сортов керамики, сохраняющих сверхпроводимость при 80, 92, 105 К... В апреле 1987 года в лаборатории сверхпроводимости Физического института АН СССР получен материал, у которого переход в сверхпроводящее состояние начинается при 250 и заканчивается при 170 К.





да, золы в агримусе намного меньше, а углерода — больше, чем требуется металлургам. Но если предварительно обжечь агримус в печи, то часть углерода выгорит, превратившись в недостающую золу.

**ПОСТРОЙКИ ИЗ... ПЕСКА** оказались весьма прочными, вопреки известной поговорке. Дело в том, что узбекские ученые использовали не просто песок, а барханокерам —



новый материал на основе песка, из которого сложены бесконечные гряды барханов в пустынях Средней Азии. Связующий компонент, необходимый для получения из песка кирпича, в изобилии имеется там же. Это пластичные глины, часто залегающие в пустынях.

Из смеси песка и глины прессуют кирпичи. Влажность заготовок низка, поэтому при обжиге расходуется гораздо меньше топлива, чем в производстве обычного кирпича. А после обжига — закалка: барханокерам на несколько минут заливают водой — и он приобретает высокую прочность.

Начать выпуск барханокерама планируется в новой пятилетке на заводах в Коканде и Бухаре. А пока пер-

вую партию этого дешевого и красивого стройматериала изготовил Московский опытный завод института ВНИИСТРОМ.

**ЛУЧШИЙ УПЛОТНИТЕЛЬ... ПУСТОТА.** Это доказали инженеры из Новосибирска Н. Белоусов, В. Новиков, В. Зайцев и Е. Табаков. Обычное уплотнение против утечек смазочного масла — металлическое кольцо с войлочной или кожаной манжетой, которая прижимается к вращающемуся валу механизма. Чем плотнее она прижата, тем лучше работает, но и тем быстрее стирается. Были перепробованы манжеты из разных материалов — асбеста, разных сортов резины, но...

Новосибирские изобретатели решили совсем отказаться от манжеты. В месте уплотнения они предложили оставлять... зазор в 1—2 мм, который заполнен маслом. При вращении вала масло свободно проходит сквозь эту кольцевидную щель, но тут же отбрасывается центробежной силой на отражательные поверхности крышки корпуса. А затем по специальным канавкам снова возвращается в систему смазки. И никакого трения манжеты о вал, а значит — никакого износа!

Важно и то, что смазочное масло подолгу не нуждается в замене: оно не загрязняется. Ведь благодаря центробежной силе давление внутри корпуса несколько выше атмосферного, и через открытую, казалось бы, щель пыльный воздух и грязь не проникают.



# Какой насос у дерева?

Откройте книгу по ботанике, и вы узнаете, что растение представляет собой своеобразный трубопровод. Корневая система всасывает подземные воды с растворенными солями и нагнетает их в ствол. По капиллярам она поднимается к листьям, а затем через устьица испаряется в атмосферу...

В книгах вы найдете массу любопытных сведений и цифр. Например, что скорость передвижения воды в хвойных растениях достигает 0,5—1 см в час, а в лиственных — значительно больше, до 40 см в час. Скорость эта зависит от многих внешних факторов и прежде всего — от температуры окружающей среды: чем она ниже, тем медленнее движется жидкость.

Подсчитано, что за вегетационный период одно растение кукурузы испаряет около 200 кг воды, а 35-летняя яблоня — до 26 т! И всю эту массу влаги доставляет дереву своеобразный природный насос.

Но на каком принципе он работает! Этому тоже вроде бы есть свои объяснения. Одни считают, что все дело в осмосе, то есть «односторонней диффузии (проникновении) растворителя через полупроницаемую перегородку (мембрану)». Другие — что дело в самой воде: «Обладая большой силой

сцепления молекул, она поднимается на высоту более 10 м...» Наконец, третьи пишут, что «поглощение и передвижение воды в растении происходит под действием присасывающей силы транспирации и нагнетающей силы корневого давления по градиенту водного потенциала в системе почва — растение — атмосфера...».

Согласитесь, тут мало что сказано об устройстве природного насоса растений и совсем уж ничего о том, на какой энергии он работает. А именно эти вопросы заинтересовали куйбышевского ученого кандидата технических наук В. Д. ДУДЫШЕВА, и он дал на них ответ. Пусть вас не смущает, что инженер занялся биологией — сегодня многие проблемы решаются на стыке наук. Да и кому, как не техническому специалисту, разгадывать тайны механики природного насоса! Познакомимся с его гипотезой.

Явление электролиза было открыто еще М. Фарадеем. Суть его состоит в переносе вещества ионным током и осаждении его на электродах. Это





явление сегодня широко используется в гальванопластике и других промышленных технологиях. Но это в технике. А в природе? Но что нам мешает предположить, что подобное происходит и в растениях? Ведь вода с растворенными в ней солями тот же электролит! Значит, если поместить его в электрическое поле, образуется ток ионов. Правда, может ли этот процесс идти не в горизонтальных ваннах, как мы привыкли видеть это в технике, а вертикально, в трубках, которые представляют собой капилляры в стволе дерева? Эксперименты, проведенные московским изобретателем И. А. Остриковым, отвечают на этот вопрос положительно. Значит, остается лишь найти ответ на вопрос, где та электрическая сила, которая может этот процесс поддерживать? Отыскать ответ нетрудно. Это электрическое поле нашей планеты.

Известно, что Земля заряжена отрицательно, а ее атмосфера — положительно. Причем природное напряжение вокруг нас составляет немалую величину — около 130 В на метр! Стало быть, к дереву высотой 10 м и глубиной залегания корней около 5 м постоянно приложено суммарное напряжение порядка 2 кВ! И чем выше растение, чем мощнее природный насос ему нужен, тем большее напряжение оно получает. А кроме того, мощность насоса зависит от активности Солнца. Чем сильнее его ультрафиолетовое излучение ионизирует

атмосферу, тем больше получается разность потенциалов между воздухом и почвой. Не потому ли деревья и растут лучше в годы активного Солнца?

Вот и рисуется следующая картина работы природного насоса: молекулы питательных веществ, превратившись в соках растения в положительно и отрицательно заряженные частицы — катионы и анионы, повинуюсь законам электролитической диссоциации, направляются одни вниз — к корням, другие вверх — к листьям. Таким образом каждая клетка растения получает недостающие ей питательные вещества...

Что это действительно так, несложно убедиться на опытах. Если вы накроете растение стеклянным колпаком и будете подавать ионизированный воздух, то такое растение будет расти и развиваться быстрее, чем стоящее рядом, контрольное. Если же вы полностью экранируете растение от естественного поля Земли при помощи металлической сетки, то оно, несмотря на то, что сквозь сетку свободно проходит и воздух и влага, резко замедлит свой рост, может даже полностью сбросить листья, как будто середина лета наступила осень.

Не следует ли из этого опыта, что многие растения в природе сбрасывают листву только из-за изменения электрического поля осенью? Нет, электрическое поле планеты в разные времена года разнится не столь уж сильно — иначе, верно, зимой опадали бы листья и у вечнозе-



ленных комнатных растений. Причина прежде всего — в окружающей температуре. В холодной среде эффективность химических реакций резко падает, и многие растения вынуждены сбрасывать листву и «впадать в спячку».

Но почему тогда сосны и ели остаются зелеными круглый год? Объяснить это опять-таки помогут законы электричества.

Специалисты по физиологии растений давно заметили, что морозо- и засухоустойчивые растения обладают значительно более высоким электрическим сопротивлением, чем обычные. А раз выше сопротивление, значит, меньший ток проходит по электрической цепи. Природный ионный насос таких растений не требует слишком большой энергии. Об этом говорит и разность скоростей движения воды в хвойных и лиственных растениях — у первых она может быть в 100 раз меньше.

Поэтому, кстати, хвойные растения растут медленнее лиственных. Но потому же они могут оставаться зелеными



круглый год: при малом расходе воды ионный насос обеспечивает потребности растения даже в холодное время года.

В немалой степени поддержанию жизнеспособности способствует и строение кроны той же ели или сосны. Обратите внимание на сосновую «лапку» — все иголки растопырены, не перекрывают друг друга. Они очень похожи на датчики комнатных ионизаторов воздуха. И такое сходство не случайно: хвойные деревья — отличные природные ионизаторы; поэтому нам так легко дышится в сосновом лесу. Но, ионизируя воздух, сосна старается не столько для нас, сколько для себя — ведь при этом резко возрастает эффективность процессов фотосинтеза.

А теперь давайте поговорим о научной подоплеке народных примет. Их, оказывается, нетрудно разъяснить, если взять на вооружение нашу гипотезу.

Вот, скажем, давно известно: по осени хороший урожай рябины, желудей — жди холодной зимы. Почему? Попробуем рассуждать логически. Вероятно, повышенные урожаи бывают







в те годы, когда природные насосы растений работают особенно хорошо. А это происходит тогда, когда солнечное излучение ионизировало атмосферу особенно сильно. Но повышенная ионизация может привести и к усилению электрокалорического эффекта. Физики знают, что в сильных электрических полях вода охлаждается быстрее и до более низких температур. А это и делает зиму более суровой.

Вот как, возможно, выглядит природная цепочка: повышенная солнечная активность — хорошая работа природных насосов в растениях — электрокалорический эффект — холодная зима...

А вот другие примеры. Животные и растения, мы знаем, способны предсказывать различные природные явления — грозы, землетрясения, извержения вулканов... И тут опять-таки, по нашему убеждению, не обходится без электричества.

Перед грозой в атмосфере может изменяться не только потенциал, но даже полярность

вследствие приближения сильно наэлектризованных грозовых туч. Их еще не видно за горизонтом, но многие растения (в том числе известная всем домашняя мальва) уже почувствовали изменение электрического поля и, готовясь к наступлению ненастья, закрывают свои соцветья.

Электрические поля меняются и перед началом стихийных бедствий. Сейсмологи и вулканологи, к примеру, установили, что перед началом землетрясений или извержений вулканов увеличиваются электромагнитные поля, повышается электропроводность водных растворов. А на это, конечно, реагируют ионные насосы растений. Они повышают интенсивность работы. И королевская примула расцветает особенно дружно примерно за сутки до начала землетрясения или извержения...

**Вот какие «тайны» растений открываются нам при разьяснении механики работы их природных насосов.**

**Рисунки П. СЕВЕРЦОВА**



Игорь АКИМОВ,  
Виктор КЛИМЕНКО



Дорогие юные читатели! Предложите эту статью вниманию ваших родителей, учителей. Убедитесь — будет полезно. И... давайте думать вместе! Проблема стóит этого...

1

Жил-был мальчик, обыкновенный, как все. В детском саду он ничем не выделялся, в первом классе — тоже. И даже когда класс повели в бассейн, чтобы научить ребят плавать, он и здесь себя не проявил. Напротив: то, что у других получалось сразу — умение держаться на воде, — ему долго не давалось. Но зато когда он ухватил, в чем тут соль (это было то ли пятое, то ли шестое занятие), — он вдруг поплыл. Да как поплыл! — сразу стал опережать всех. Учительница физкультуры, которая его прежде только стыдила, теперь не замечала никого, кроме этого мальчика. Весь класс плавал по-собачьи, а она в несколько дней научила его и кролю, и брассу, и дельфину.



Он плыл, а она бежала вдоль бортика с секундомером и кричала: «Давай! Давай!»

А потом она отвела мальчика в спортивную школу. Специалисты не могли поверить, что еще месяц назад он не умел плавать. «Какой талант! — говорили они. — Золотая рыбка!» Его взял к себе лучший тренер — и уже к одиннадцати годам он стал мастером спорта.

Мальчик очень старался. Он выполнял все задания, которые давал ему тренер. Тренировался три раза в день — плавал, плавал, плавал...

Пришли победы. Сперва дома, потом и за рубежом: медали, кубки, призы. Мальчик плыл все лучше и работал все больше — но вдруг однажды проиграл. Потом еще раз и еще. Это было неожиданно. Ведь он не пропускал занятий, не ленился, точно выполнял все указания тренера... Они решили: надо тренироваться еще больше, и он плавал и плавал — сколько было сил. Но ничего изменить не мог — он плыл все медленней.

В сборной держат не тех, кто больше всех работает, а тех, кто побеждает, — и его отчислили из сборной. Потом тренер сказал, что теперь у него новые ученики и с мальчиком нет времени заниматься. А потом мальчику и самому расхотелось идти в бассейн — что-то в нем произошло, и теперь ему было противно думать о воде, о секундах, о боли в мышцах, об усталости, которую он ощущал днем и ночью вот уже несколько лет...

И он никогда больше не пришел в бассейн.

В это время он учился в 9-м классе.

Девочке купили пианино. Она была маленькая, всего двух лет, и потому не понимала, что эта громоздкая вещь куплена для нее. Но ей нравилось стучать одним пальцем по клавишам. Ей нравились сами звуки, нравились, что их можно воспроизводить громко или тише, сухо или полнее. Ей нравилось слушать, как они рождаются, ей нравилось, что это делает она сама. «Какая пианистка у нас растет!» — хвалила ее мама, и гости поддерживали: это неспроста, это замечательно, когда ребенок тянется к инструменту.

Но обучать музыке девочку стали только после того, как ей исполнилось 5 лет (раньше нельзя: ручки маленькие и слабые). Результаты были поразительные: у нее сразу стало все получаться. Она легко повторяла за учительницей музыкальные фразы, но это был не просто повтор — эти фразы у нее звучали как-то по-своему. А когда девочку стали именно за это хвалить, она стала делать это сознательно.

Скоро она уже играла целые пьески. Теперь она уже знала, что именно нравится взрослым; для каждой пьески она придумывала какую-то свою историю, от этого играть ей было интересней, а музыка приобретала неожиданное звучание.

Ее показали старому учителю музыки — и тот похвалил. Потом еще одному. Потом повезли в столицу республики — и в консерватории ее игру прослушал профессор. «Сколько фантазии! Сколько зрелости! — похвалил он. — Это растет большой талант».



Учительница умножила свои усилия. Они стали заниматься дольше и чаще, домашние задания уже требовали серьезной работы. Учительница больше всего хвалила девочку за эмоциональность исполнения, и девочка старалась. Ведь ей хотелось сделать приятное и маме с папой, и учительнице, и зрителям.

Она играла все лучше, все уверенней. Она почти перестала волноваться, когда шла на концерты, — ведь она знала, что надо делать и как, и знала, что умеет это хорошо. Но радости почему-то это доставляло все меньше.

Потом ей расхотелось играть. Она робко сказала это маме, но та ответила: «Не дури». Чтобы не огорчать ее, девочка стала заставлять себя делать то, что раньше делала легко и с любовью. Этого никто не заметил, кроме учительницы. «Ты не заболела?» — спросила она. Но девочка не хотела учительницу огорчать. Она старалась, она очень старалась; иногда даже плакала потихоньку, но когда приходило время — шла играть.

А однажды подошла к пианино — и поняла, что не может.

И назавтра не смогла. И послезавтра тоже.

Ей еще не было и 9 лет.

### 3

У мальчика были золотые руки.

Что угодно починить, исправить, наладить — любая поделочная работа у него спорилась, за что бы ни брался — все получалось. Однажды он увидел во Дворце пионеров выставку моделей кораблей и очень этим увлекся. Сделал одну модель —

неплохо; вторая была посложней, но и у мальчика сноровки прибавилось — вышло отлично; а третья — ту и вовсе признали на конкурсе лучшей в городе.

Но чтобы победить в республиканском конкурсе, требовалась еще большая сложность технических решений, ювелирная точность исполнения. А самое главное — времени было в обрез. Но все это мальчика не пугало. Ему было так интересно, он так был уверен в себе, в своей изобретательности, в ловкости и сноровке своих рук, что с радостью взялся за работу. Он думал о ней перед сном и когда просыпался, он вытачивал и шлифовал, клеил и паял каждую свободную минуту. Работа так его захватила, что он тайком от родителей стал заниматься ею даже по ночам, и чем дальше, тем с большим азартом трудился. Время поджимало, подгоняло его, время требовало: давай! давай! давай!.. Любой взрослый давно бы понял, что не успева-ет, — и остановился бы, но мальчик верил в себя — и делал, делал, делал. И успел! Точнее — почти успел: до конкурса было еще семь дней, а у него осталось на три дня работы. Последнее усилие...

Но мальчик его не сделал. Он оставил почти сработанную модель — и больше ни разу к ней не прикоснулся.

### 4

Как вы уже поняли, мы пишем о вундеркиндах.

Кто такой вундеркинд?

В Словаре иностранных слов читаем:

Вундеркинд (нем. — wunderkind — букв. — чудо-ребенок) — ребенок, который проявляет ис-

ключительное для своего возраста умственное развитие или одаренность.

Мы с этим не согласны.

И не только потому, что в научной литературе понятие «вундеркинд» не употребляется, поскольку к науке оно не имеет никакого отношения. Эта формулировка выражает расхожий, привычный взгляд на предмет. В ней видимое принимается за истинное; эмоции заменяют анализ, а значит, и лишают возможности дать правильную оценку явлению.

В чем сущность ошибки?

Ребенок рассматривается как маленький взрослый. Представления о процессах восприятия и мышления, свойственные взрослым, механически переносятся на малыша: мол, разница только в массе тела, а мыслительные процессы — одни и те же, не так ли?

А вот и нет!

У малыша, у дошкольника мышление только формируется, только ищет себя. А что же у него работает — не вместо, а попутно, зато на полную мощность? Память. Память малыша в десятки раз активней памяти взрослого. Он может одновременно изучать несколько иностранных языков; после одного-двух повторений запоминает любое стихотворение; его тело легко осваивает и запоминает на всю жизнь самые сложные движения и действия. Мы от него слышим, мы у него видим главным образом только то, чему мы его научили. Своего у него нет, пока — нет, вернее — пока мало; ему только предстоит научиться создавать свои предметы, свои действия, свои мысли.

Так чему же мы удивляемся? Почему указываем на него пальцем — вот вундеркинд? Кого из малышей — по какому принципу — выделяем?

Выделяем тех, кому лучше всего удается нас повторить. Маленькое тельце, по сути, совсем еще несмышлениш, а слова и действия как у взрослого — вот что поражает. А он всего лишь демонстрирует отличную память. Теперь представляете, какую огромную (и непоправимую) педагогическую ошибку мы совершаем, превознося малыша за то, что не стоило ему никаких усилий? А ведь рождение оригинальной мысли всегда невероятно трудно, оригинальное действие рождается в преодолении инерции привычных косных норм. Вот где нужны похвала и поддержка — даже при неудаче. Если же мы хвалим за то, что досталось без труда, мы приучаем малыша к мысли, что ему все должно падать с неба, — и тем самым подтачиваем в нем способность к творчеству. Поскольку оно немислимо без преодоления.

Память малышей бездонна, но к 10—11 годам (у вундеркиндов — раньше) она умеряет свой аппетит, становится гораздо более ленивой. Теперь — и до конца жизни — мы будем переваривать то, чем объедались в детстве. Переваривать — мышлением. Память станет только его подспорьем. Вот почему на этом рубеже скисают многие вундеркинды: мышление — это новое качество, это — дерево, которое вырастает на почве памяти, и не всякий ее слой, и не во всех условиях плодоносен. Вот почему — памятью берут! — в первых клас-

сах много отличников; после четвертого-пятого они почти все переходят в разряд середняков; зато появляются новые лидеры — часто из бывших середняков: жизнь приучила их к преодолению трудностей, их самостоятельное мышление поневоле развивалось успешней. И это им послужит на всю последующую жизнь.

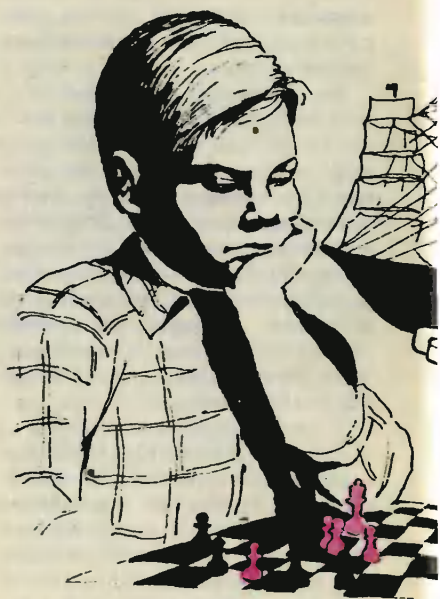
Всем, кто соприкасается с вундеркиндами — родителям, учителям, — надо бы помнить об этом. Восторженные ахи — самое легкое. Но они небезобидны. Важен даже не тренинг (мы видим, к чему это приводит!). Важнее постепенная подготовка маленького дарования к самостоятельности, выработка умения «плыть против течения». Из этого строится Личность.

К сожалению, обучение в наших школах настроено преимущественно на запоминание. Оно развивает 1) знания, 2) умения, 3) навыки — это все кладовые памяти. А мышление, тем более мышление самостоятельное, не только не развивается, но зачастую и не поощряется. Вот откуда столько равнодушных, не знающих своего призвания, своего места в жизни людей...

Спросите кого угодно: как появляется вундеркинд? — и вам ответят: ну что же тут неясного? Появляется ребенок с ярким талантом, который сразу виден, которого нельзя не заметить; он что-то делает намного лучше сверстников; одни его за это любят, другие — за это же — ему завидуют, но все признают — вундеркинд.

Значит, талант, который невозможно не увидеть?

А вот и нет. За такой ответ — двойка.



Потому что в этом деле главное подчас — не яркие способности, а совсем другое: заметили их или нет. Ведь музыкально одаренная девочка могла вырости на хуторе, где, кроме телевизора, радиоприемника и магнитофона, нет других источников музыки, как нет и необходимых условий для проявления и развития дарования. А если бы мальчик с изначально заданной замечательной координацией движений оказался бы в классе у равнодушного учителя физкультуры — кто бы узнал, что в нем живет потенциальный спортсмен? И мальчик с золотыми руками так никогда бы и не поднялся над домашними и школьными поделками, если бы взрослые не выделяли его призами.

Следовательно, вундеркинд — явление социальное.





Его открывает и помогает подняться общество — окружающие люди. И придумывают для него особую, часто непосильную роль тоже они.

Если некому разглядеть в ребенке вундеркинда, ни он сам, ни его окружающие никогда о его особых способностях не узнают.

Мы расспрашивали многих людей: хотели бы они быть вундеркиндами? — и все до единого твердо ответили: нет. Это легко понять. Если проследить судьбы вундеркиндов, только очень редкая заканчивалась благополучно. А уж счастливо — одна из ста.

И вот что удивительно: никто не желает себе такой судьбы, но когда разговор заходит о детях, каждый мечтает видеть в своем ребенке вундеркинда. Значит, разрывает в своем соз-

нании их способности и судьбу. Вернее, эти родители думают только о способностях, об их счастливой реализации; при этом счастливая судьба как бы сама собою разумеется. Печальный опыт других родителей не принимается во внимание. У них не получилось, ну и что? — у меня получится непременно; ведь программа развития способностей моего ребенка очевидна, дорога перед ним открыта, все благоприятствует — значит, все будет хорошо.

Эгоизм иных родителей, рожденный их несостоявшимися судьбами, губит судьбы их одаренных детей.

## 5

Отчего так происходит: одни дети становятся вундеркиндами, а другие — нет?

Мы считаем, что на старте — при рождении — все имеют одинаковые шансы. Разумеется, за исключением тех, кто получил в наследство ущербный генотип. (Его причин может быть много: наследственные болезни, сифилис, алкоголизм, наркомания родителей и так далее.) Дальше тоже все во многом зависит от родителей. Если их главными инструментами являются доброта и мудрость, через несколько лет выясняется, что их ребенок — вундеркинд. (Повторяем: если есть кому это разглядеть.) Что же гасит в остальных детях их потенциально яркие способности?

Три ошибки родителей.

Первая: ограничение двигательного режима.

И новорожденный, и подросток, и дошкольник, и младший школьник двигаются потому, что этого требует их природа. Движение развивает их. Развивает не только мышцы тела, как это кажется на первый взгляд, но и нервную систему, и органы чувств, и мышление. Ребенок, который много движется, обгоняет в умственном развитии увальню, тихоню и лежебоку.

А что делают родители?

Новорожденного туго и надолго пеленают; малыша, ставшего на ножки и радостно прыгающего, — утихомиривают; освоившего бег — удерживают от него: не упади, не толкни, не разбей. А уж в школе заставляют сидеть истуканом со сложенными руками, хотя любой психолог скажет, что чем больше движется ребенок (не обязательно всем телом — хотя бы руками), тем он меньше физически и психически устает и луч-

ше усваивает материал. Перемена — отдушина, но и тогда не дают побегать! Два урока физкультуры в неделю — почти ничто. Вот и получается, что для школьников младших классов единственный двигатель их естественного развития — это те недолгие минуты свободы, которые им выпадают в промежутке между тисками школы и дома.

Вторая ошибка: дефицит общения.

Почему дети задают бесконечные вопросы? Они открывают мир. Они открывают неизведанную планету. На каждом шагу сталкиваются с неизвестным. Знаний у них нет, опыт ничтожен, зато силы огромны — их достаточно, чтобы освоить, сделать своим этот мир. Самый кратчайший путь — сделать это с помощью родителей. И они задают вопросы — что? где? когда? почему? как? — собственно говоря, их волнуют (и они решают для себя) те же проблемы, которыми заняты самые мудрые философы.

А что отвечают родители? «Ты же видишь — я занята». «Не мешай мне работать». «Не твоего ума дело». «Подрастешь — узнаешь». «Много будешь знать — скоро состаришься...»

Что при этом происходит? Пропадает интерес, пропадает любопытство, пропадает естественная жажда познания. Пропадает любовь к открытию и потребность открытия. Остается равнодушие, интеллектуальная слепота и глухота. Не приученный к работе мозг спит.

Значит, на каждый вопрос надо отвечать. Это трудно, для

этого требуется терпение, но это все равно нужно делать — подробно и серьезно. Неважно, если ребенок поймет не все; куда важнее, что он почувствует и убедится: его интересы и интересы родителей (и учителей — любых взрослых) составляют единое целое.

Кстати, здесь есть одна западня, в которую легко попадают и родители, и учителя. Привычка задавать вопросы естественна и безобидна только до поры до времени — пока у ребенка доминирует память над мышлением. Когда же мышление выходит вперед, воспитателям следует перестроиться. Если придерживаться прежней линии поведения и отвечать на каждый вопрос, ребенок будет лениться думать, привыкнет к умственному паразитированию. Значит, при каждом удобном случае нужно задавать встречный вопрос: «А что ты сам по этому поводу думаешь?» — и только потом, получив ответ, или поправить, или объяснить, или поощрить («Вот видишь, оказывается, ты сам можешь все сообразить»). При этом совместном умственном действии зарождается духовное единство. Нетрудно сообразить, что чем раньше мы начинаем приобщать ребенка к такому размышлению, тем раньше — а значит, и с большей перспективой — развивается его мышление.

Общение тренирует мысль, приучает ее искать истину. Дефицит общения замыкает мысль на себя; интеллект попадает в беличье колесо: оно вертится — а продукта нет.

Третья ошибка: дефицит совместного действия.

Маленькая девочка пытается

помочь маме накрывать на стол. «Отойди, — говорит мать, — ты уже разбила мне две чашки...» Отец что-то мастерит по дому. Стараясь ему помочь, маленький мальчик хватается за молоток и пытается забить гвоздь; или пробует справиться с пилой; или берет на кухне нож, чтобы строгать, как отец. У него немедленно забирают все из рук. «Нельзя», — это полбеды; куда хуже, что малыша запугивают: порежешься, покалечишься. Вместо активного действия ему предлагают пассивное — принеси, подай, вытри, убери, — по сути, роль прислуги. Она скучна, в ней нет открытия, поэтому быстро начинает вызывать у ребенка отрицательные эмоции. Пассивное действие среди активных — незаметно; возведенное в правило, оно рождает протест.

Совместным действием 1) из рук в руки передается опыт, 2) на всю жизнь формируется чувство коллективизма (если же нет совместного действия — получите эгоиста), 3) видя в совместно созданном продукте свой вклад, ребенок узнает цену вещам, цену труду и еще больше сближается со взрослыми.

Знание невидимо; себя в нем невозможно разглядеть. Себя можно увидеть только в том, что ты сделал, — в продукте труда.

Благодаря совместному действию малыш обретает навык к труду. Только благодаря совместному действию он познает радость труда. Труд — единственное средство самовыражения — становится для него потребностью.

**(Продолжение следует.)**



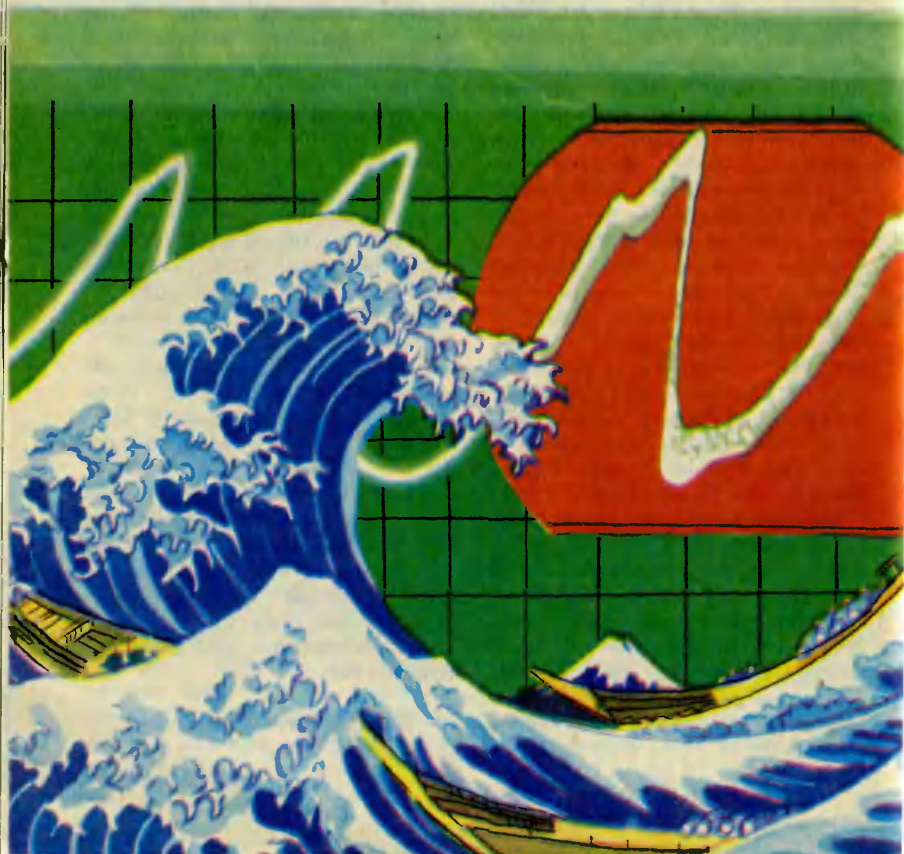


# Портрет волны палитрой физики

*Море склонилось  
В сторону побережья,  
В глубине пробрезжил  
Рыжий отсвет ила...  
Из волны передней  
Вырезалась пена,  
И волна упала,  
Преклонив колено  
Перед кромкой суши...*

Чуткий и наблюдательный поэт Новелла Матвеева очень точно описала процесс преобразования поверхностных волн

вблизи морского берега. Вам, наверное, и самим приходилось любоваться этой никогда не надоедающей картиной. Поче-



му все-таки волна переламывается и «встает на колени»?

Упрощенно это можно объяснить так. Скорость морских волн зависит от глубины: чем меньше глубина, тем медленнее движутся частицы воды. Вблизи дна они замедляются, а для частиц на вершине волн глубина пока еще большая, и они движутся с прежней скоростью. Вот вершина волны и обгоняет «подошву». Гребень все больше заостряется, перегибается вперед, и наконец волна теряет опору и обрушивается. Хотя объяснение звучит просто, ученым долго не удавалось описать формулами поведение волны при опрокидывании.

А это было очень важно. Ведь волны на поверхности воды служат «наглядным пособием», когда требуется объяснить, что такое волны вообще — звуковые, радиоволны, свет. А есть еще температурные волны, волны в плазме, волны в транспортных потоках, волны в химических реакциях, волны в биологических процессах... И все они подчиняются похожим закономерностям.

А раз все эти волновые явления похожи, превращения такого же типа, что изображены на рисунке, могут происходить с волнами другой природы.

Когда сверхзвуковой самолет или ракета преодолевают звуковой барьер, раздается взрыв. Это не что иное, как «заострившаяся» звуковая волна. Инфракрасный луч лазера проходит сквозь кристалл — и вдруг становится ярко-зеленым. Это в монохроматическом луче света произошли процессы, похожие на те, что идут в морском прибое. Головной автомобиль в

длинной веренице, движущейся в густом тумане, резко затормозил — и «ударная волна» сжатия пробегает в потоке машин.

Пора назвать наконец явление, о котором здесь идет речь, своим именем — эффект нелинейности. Все перечисленное выше — это нелинейные процессы. Чем они отличаются от обычных, линейных?

Возьмем, например, закон Ома: во сколько раз увеличивается напряжение, во столько же раз возрастает ток. Если построить график зависимости тока от напряжения, то получится прямая линия. Закон Ома — линейный.

А вот звуковая волна. По научному определению, это распространение в среде возмущений давления и плотности. Если волна слабая, то изменения давления и плотности происходят по линейному закону. И тогда распределение плотности среды на пути волны в каждый момент времени описывается строгой математической синусоидой. Эту волнистую линию можно растянуть или сжать, как пружину (когда изменяется скорость распространения волны при переходе в среду с другими свойствами), можно «сплющить» (когда высота ее «горбов» уменьшается в сильно поглощающей среде), но синусоида всегда остается синусоидой, описываемой простеньким уравнением  $y = a \sin kx$ .

И все синусоиды, которые только можно придумать, отличаются друг от друга всего двумя измерениями: амплитудой и длиной волны. Но при определенных условиях с этой «упрямой» синусоидой могут



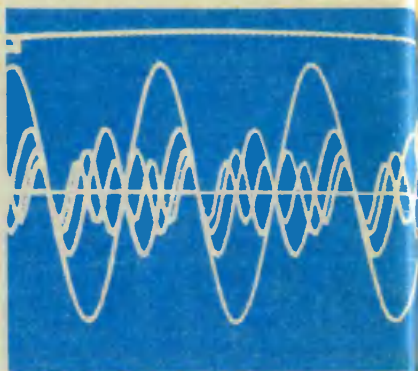
происходить необычные превращения.

Многие среды имеют такие свойства, что в них не все участки волны распространяются с одинаковой скоростью. Там, где в звуковой волне сгустки, к скорости звука добавляется еще и скорость частиц среды в этой точке, а в разрежениях скорость частиц среды направлена против скорости звука.

Мало того, поскольку в участках сжатия из-за повышения плотности среды температура повышается, то повышается и скорость звука, ведь она зависит от температуры; в участках же разрежения — все наоборот.

Оба эти эффекта приводят к тому, что вершины правильной синусоидальной волны обгоняют нижние части. Выходит, график зависимости между изменениями давления и плотности, между ускорением и давлением в волне в этих средах перестает быть прямой линией. Распространение интенсивного звука — нелинейный процесс. А виноваты в этом свойства среды: нелинейными на самом деле являются среды, а волны лишь отражают эту нелинейность. Хорошо знакомые нам воздух и вода тоже нелинейны.

Итак, из-за нелинейности среды передние склоны интенсивной звуковой волны становятся более крутыми, а задние — более пологими. Происходит почти то же самое, что и с морской волной на подходе к берегу. Акустическая волна заостряется и... нет, она не опрокидывается, как морская. Плотность на графике не может иметь сразу три разных значения в одной и той же точке.



Поэтому здесь происходит разрыв, и синусоида превращается в «пилу». Образуется периодическая ударная волна.

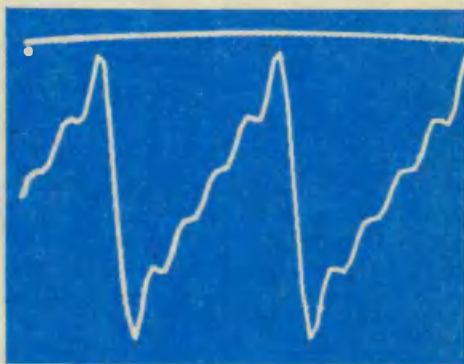
А раз так, стоит только удивляться, как нам удается наслаждаться хорошей музыкой. Ведь волны, издаваемые музыкальными инструментами, на пути к слушателям неизбежно должны претерпевать такие же изменения, какие происходят с морской волной у берега. Гармонические звуки инструментов должны дойти до дальних слушателей в виде неприятных ударных волн. К счастью, это происходит только с чересчур громкой музыкой. А волне умеренной интенсивности удается сохранить свою синусоидальную форму. Нелинейные компоненты, виноватые в том, что синусоида постепенно «заостряется», в такой волне или не успевают возникнуть, или затухают очень быстро.

Надеюсь, что читателю все понятно, кроме одного: что это за нелинейные компоненты? Это то, из чего состоит образовавшаяся из синусоиды «пила». Вы скажете: она состоит из зуб-



Пилообразная функция состоит из набора обычных синусоид. Проиллюстрировать это наглядно нам помог персональный компьютер. В него ввели уравнение «пилы» и дали задание вычислить несколько первых членов разложения Фурье. Компьютер высветил на дисплее три «разнокалиберные» синусоиды. Период первой, самой крупной синусоиды совпадает с периодом «пилы» (фото 1).

Потом была дана команда просуммировать эти синусоиды, и на экране появилась кривая, очень близкая к первоначальной «пиле» (фото 2). Чем больше членов разложения Фурье суммировать, тем точнее их сумма будет соответствовать «пиле».



цов! Но если смотреть глубже, «пила» состоит из... тех же синусоид! Это доказали математики.

Еще в начале XIX века французский математик Фурье сделал очень важное открытие. Он показал, что на заданном отрезке кривая какой угодно причудливой формы может быть получена суммированием набора синусоид, каждая с определенным периодом, амплитудой, фазой. По формулам Фурье получается, что наша «пила» состоит из синусоид, периоды которых отличаются от основного в 2, 3, 4 и так далее раз.

Математикам ряды Фурье позволили заменить громоздкие, неуклюжие формулы простыми, изящными закономерностями. А физики, применив преобразования Фурье к неблагозвучным ударным волнам, обнаружили в них замечательную гармонию и стройность. Оказалось, что нелинейные волны могут изменять не только форму, но и частоту, распадаться на составные части, взаимодействовать друг с другом, порождая новые — с удвоенными, утроенными, учетве-

ренными и так далее частотами, а также с суммарными и разностными.

Долгое время эти красивые примеры не выходили за стены университетских аудиторий, демонстрируя студентам связь физики и математики. Но когда технический прогресс привел к созданию источников волн высоких мощностей, накопленные знания легли в основу новой науки — нелинейной акустики.

Буквально в последние десятилетия советские ученые провели обширные экспериментальные исследования акустических нелинейных эффектов и создали единую стройную теорию. За разработку физических основ нелинейной акустики и ее приложений группа советских ученых недавно удостоена Государственной премии СССР.

Накопленные знания становятся особенно ценными, когда они могут быть полезными для решения прикладных задач. Сегодня нелинейная акустика завоевала признание в различных областях народного хозяйства.

Взять хотя бы подводное зву-

ковидение. Ни свет, ни радиоволны не могут распространяться в воде достаточно далеко. Единственный вид излучения, который позволил бы держать связь и «видеть» под водой,— это звук. При определенных условиях он может распространяться на сотни и тысячи километров.

Эхолокация морского дна довольно давно известна, но из-за плохой направленности звукового пучка она может дать лишь очень неясные, размытые картины. Другое дело созданные в нашей стране параметрические излучатели и приемники звука, основанные на нелинейном эффекте. Они позволяют получить узкий звуковой пучок, который может «ощупать» профиль дна до мелких подробностей, а заодно получить картину залегания пород.

Если возбуждать звуковую волну, как это делается в обычных гидролокаторах, колеблющимся диском, то чем дальше надо послать сигнал и чем острее получить пучок, тем больше должен быть диаметр диска. Изготовить излучатель больших размеров очень сложно, пользоваться им неудобно. И все равно не удастся получить пучок направленностью меньше  $20^\circ$ .

А использование нелинейного эффекта позволяет остроумно решить проблему: малогабаритные излучатели испускают две высокочастотные волны. Их частоты различаются друг от друга на небольшую величину. Интенсивные волны в нелинейной среде начинают взаимодействовать, они образуют много новых волн, в том числе и ту, которая нужна: низкочастотную

с частотой, равной разности двух начальных. Так легко можно получать волны очень низких частот, способные служить для связи на огромных расстояниях. Ведь затухание акустических волн обратно пропорционально квадрату частоты.

Излучателем низкочастотной волны при нелинейной генерации является уже не поверхность диска, а весь столб воды протяженностью в десятки и сотни метров, где происходит взаимодействие двух первоначальных волн. Эта гигантская «бестелесная» параметрическая антенна дает отличную направленность пучка — всего  $1-5^\circ$ . Такие приборы уже применяются для обнаружения косяков рыбы, для контроля загрязнения океана, для археологии...

Разрешающая способность при этом настолько высока, что, например, на полученных изображениях рыбных косяков каждая рыба видна как отдельная четкая черточка.

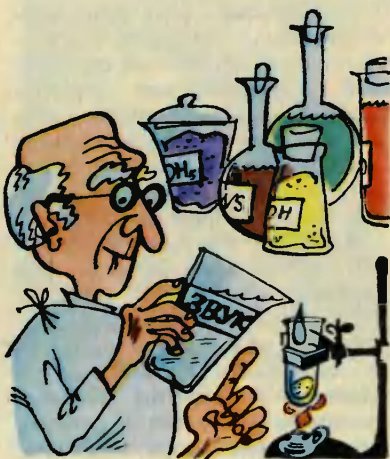
Низкочастотные волны от параметрического излучателя легко проникают через слой ила, морские осадочные породы. Благодаря этому созданный учеными прибор очень пригодился... кладоискателям. Группа энтузиастов обследовала Семлевское озеро в Белоруссии. Здесь, по преданию, броси награвленные в Москве сокровища спешно отступавший Г. полевон. Экспедиция работала на озере несколько сезонов. Энтузиазм подогревался геохимическими данными: процентное содержание в воде озера ионов серебра и золота заметно повышено. Но очень мешал многометровый слой ила на дне.



И вот группа молодых ученых предложила в помощь экспедиции свой параметрический гидролокатор на нелинейном эффекте. С его помощью удалось подробно обследовать дно озера, а лежащие в многометровом слое ила предметы удалось «увидеть» как на ладони. Сокровища не могли бы ускользнуть от «глаза» такого прибора. Но их в озере не оказалось. То, что искатели принимали за серебряную карету, было огромным валуном... Усилия энтузиастов переключились на другие, более реальные задачи.

А параметрический гидролокатор поможет найти немало настоящих сокровищ. Например, полезные ископаемые в прибрежном шельфе.

Нелинейные акустические



волны пригодятся, например, химикам. Благодаря своему «общительному» характеру нелинейные волны могут, взаимодействуя, изменять свойства среды. Так, в среде из смеси химических веществ волна способна отдавать часть своей энергии и этим влиять на характер протекания реакции. В свою очередь, химические процессы «отпечатываются» на волне, и по ее параметрам можно следить за ходом реакции.

Нелинейная волна с житейской точки зрения — это сильный шум. Но при умелом использовании с его помощью можно создавать тишину! Взаимодействуя с вредным производственным шумом, общительная нелинейная «пила» образует набор новых частот. Их соотношение можно подобрать так, что большая часть этих частот окажется в ультразвуковой области. Энергия вредного шума «перекачается» в область частот, которые человек уже не слышит.





А медикам нелинейная акустика может дать вместо скальпеля новый абсолютно стерильный хирургический инструмент — высокочастотную ударную волну. Сфокусированная в нужной точке энергия будет дробить почечные камни, разрушать некоторые виды опухолей. Начало будущей безножевой акустической хирургии уже положено.

Еще одно применение нелинейных эффектов — контроль за закипанием жидкости. При кипении образуются газовые пузырьки. Звуковые волны, пропущенные через жидкость, из-за пузырьков претерпевают сильные нелинейные искажения. Причем характер нелинейности говорит о размерах пузырьков и их количестве. То есть можно дистанционно контролировать все фазы кипения, и притом с большой точностью.

Такая аппаратура разработана, конечно, не для кухни, как здесь в шутку изобразил художник. Она очень пригодится для контроля за ходом некоторых технологических процессов, а особенно в энергетике.



А совсем недавно группа молодых ученых удостоена премии Ленинского комсомола за новые исследования нелинейных явлений и разработку их полезных применений в народном хозяйстве. В их числе — принципиально новый усилитель звука; комплекс аппаратуры для борьбы с кессонной болезнью; остроумные способы калибровки гидрофонов и другие разработки. Часть из них уже внедрена.

И это далеко не полный список практических приложений нелинейной акустики. Оказалось возможным поставить на полезную службу разрушительные ударные волны. Переход от упрощенных представлений об идеальных волнах в идеальных средах к более и более точному пониманию законов природы продолжается. Значение нелинейных процессов, которые, казалось бы, только усложняют картину мира, трудно переоценить. На понимании нелинейности окружающих нас явлений, и не только волновых, основаны достижения современной радиоэлектроники, нелинейной оптики с ее чудо-лазерами; без нелинейных эффектов немислимо решение проблемы управляемого термоядерного синтеза...

А началось все с того, что однажды на берегу моря человек задумался над формой прибрежных волн.

**Н. КОНОПЛЕВА**

**Рисунки Г. ЗАСЛАВСКОЙ  
и Е. ОРЛОВА**

# ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

Работая 26 лет в цирке в иллюзионном жанре и 11 лет сотрудничая в журнале «ЮТ», я часто встречался с любителями фокусов и получал от них очень много писем. Это были самые разные люди из разных стран: и фокусники-профессионалы, и любители. Среди любителей фокусов большинство — это ребята от 8 до 14 лет. Одни спрашивают, как делается тот или иной трюк, другие пытаются дать свое объяснение секретов. Один мальчик, побывав в цирке на нашем представлении, прислал мне общую тетрадку, в которой разбирал аттракцион от первого до последнего номера. И меня порадовало, что секреты 75 процентов трюков он описал совершенно правильно. Значит, мои заочные уроки через журнал «ЮТ» не проходят даром. А некоторые ребята иногда даже нам, артистам-профессионалам, помогают в создании новых иллюзионных трюков.

Мой отец, народный артист РСФСР Э. Т. Кио, рассказывал мне, как еще до войны, в 30-х годах, он готовил номер «Прокалывание женщины». Вместе с ассистентами и режиссерами, приглашенными инженерами и конструкторами он пытался сделать такую иглу, которой можно было бы «проколоть» женщину, естественно, не причинив ей вреда. И ничего у них не получалось. После одного из представлений в городе Харькове к отцу за кулисы пришел



мальчик, который очень хотел познакомиться с Кио. Он занимался в Харьковском Дворце пионеров в кружке «Умелые руки», увлекался фокусами и сам делал реквизит для небольших представлений, с которыми выступал перед своими товарищами. Познакомившись с Кио, сначала он показал свои фокусы, а потом спросил, над чем сейчас работает известный иллюзионист. Отец рассказал о своей задумке и о том, что никто не может придумать «волшебную» иглу. Мальчик ушел, а через 2—3 дня он снова пришел в цирк и принес изготовленную им иглу.

Этот номер несколько лет был в репертуаре моего отца. С большим успехом демонстрировал этот трюк клоун Андрей Николаев. Вы можете познакомиться с его секретами на IV обложке.

Вот так иногда ребята помогают нам создавать новые номера.

В этом году, как и прежде, мы будем раскрывать секреты фокусов, но делать это буду не только я, но и вы — наши читатели.

Эмиль КИО



# ПУСТЬ БУДУТ ДРУЖНЫМИ НАШИ РЕБЯТА

Уже год продолжается операция «Мой двор — моя забота», объявленная журналами ЦК ВЛКСМ «Комсомольская жизнь», «Вожатый», «Юный техник», «Юный художник» и «Юный натуралист».

Мы поставили цель — вместе с читателями, с помощью старших, родителей, комсомольцев-шефов, воспитателей повести дело к тому, чтобы каждый дом, двор, улица в большом городе и маленьком селе,





ауле, кишлаке стали местом, где можно было бы интересно и содержательно проводить рядом со сверстниками свое свободное время.

Ведь правда, если приложить руки, в пустующих помещениях, на пустырях можно разбить спортивные и игровые площадки, разместить мастерские, фотолaborатории, живые уголки, изостудии... да мало ли что еще! Важно, чтобы дворы не были бесхозными, холодными и скучными. Дружным все по плечу!

Операция имеет две зоны особого внимания. Это города Новополюцк и Новгород. В прошлом году наши журналы рассказывали, как там обстоят дела. Сейчас приятно сообщить, что за минувшее время там многое изменилось к лучшему, о чем «ЮТ» информировал в № 12 за 1987 год. Много добрых вестей приходит и из других концов страны. Но грустных сообщений пока больше — об этом мы тоже рассказывали читателям. Что ж?! Надо не сидеть сложа руки — надо действовать. И не бояться трудностей.

Напоминаем, что для подшефных городов объявлены конкурсы: I. На лучший детский или подростковый клуб по месту жительства; II. На лучшую шефствующую первичную комсомольскую организацию; III. На лучшего организатора работы с детьми и подростками по месту жительства. О первых результатах вы вскоре узнаете. Победители будут отмечены наградами ЦК ВЛКСМ, ЦС ВПО имени В. И. Ленина, журналов.

Окончательные итоги мы подведем в 1991 году, после чего лучшие участники конкурса смо-

гут поехать по бесплатным путевкам в поездки по стране и за рубеж, получают ценные подарки.

Но это вовсе не значит, что соперничают только пионеры и комсомольцы из Новгорода и Новополюцка. Двери операции открыты для всех. Кстати, уже многие изъявили желание участвовать в ней, и штаб операции принял соответствующее решение.

Первый год операции показал: работа по месту жительства частенько стопорится не только из-за чьего-то равнодушия, инертности, но и в силу того, что и ребята, и многие взрослые просто не знают о своих возможностях. Мы постарались в консультационном пункте рассказать о правах жильцов и обязанностях ДЭЗов и ЖЭКов, напомнить о документах правительства по этим вопросам, показать имеющийся опыт. Сегодня еще рано закрывать консультационный пункт. Ждем ваших вопросов.

Первый год операции выявил и другое: дело спорится там, где инициатива ребят опирается на поддержку взрослых, где клубы и кружки во дворах получают материальную помощь, добрый совет шефствующих предприятий. Было бы преждевременно говорить что так обстоит уже везде. Давайте же сообща рушить стены равнодушия и непонимания! Всякий интересный опыт — поддержим!

Итак, операция «Мой двор — моя забота» продолжается. Ждем ваших новых писем и сообщений. На конвертах не забудьте сделать пометку: «Мой двор».

# Ты свистни — тебя не заставлю я ждать...

## или Рассказ о необычном кружке

В июльском номере журнала за 1987 год в очерке «Кто помогает нам взрослеть» мы рассказали о наставниках ребят из Хабаровского края. Сегодня — продолжение темы.

Когда я бываю в детских подростковых клубах, технических кружках, работающих по месту жительства, то всегда интересуюсь: ходят ли в них «трудные» подростки? Нет, обычно отвечают мне, ведь у нас не «побалдеешь»...

Вот и у Андрея Рыбина, руководителя кружка «Юный кулибинец», что организован в Горьком при Доме юных техников Канавинского района, я спросила про «трудных» — скорее по инерции, на всякий случай. И каково же было удивление, когда в ответ услышала: «Конечно! Как раз они в основном и ходят».

Я глядела на него, словно на мага-чародея:

— А говорят, что этих мальчишек в кружки калачом не заманишь.

— Ну уж и не заманишь,— усмехнулся Андрей.— И вообще я против этого слова: не заманивать нужно ребят, а увлекать интересным делом...

В жизни ведь как бывает. Расклеют объявления: «Набираем в такой-то кружок». И все. Я же хожу по школам, причем выбираю самые «шпанистые» районы. И прошу учителей познакомиться меня со старшеклассника-

ми, у которых и с учебой, и с дисциплиной не все в порядке. Разговариваю с ребятами, приглашаю прийти в кружок, посмотреть на наше житье-бытье. Многие приходят — и остаются, хотя заниматься у нас очень даже не просто. Мы ведь часы ремонтируем, работа кропотливая, требует усидчивости и терпения. Да и без знаний не обойтись. Вот и приходится ребятам подтягиваться по школьным предметам. И, конечно, требуется сообразительность. Часы — это своеобразный кроссворд, механизм, работающий в определенном режиме. Каждый раз, ремонтируя их, приходится сталкиваться с нестандартными решениями...

Андрей заметил, что такие решения чаще всего приходят на ум отнюдь не к отличникам. И это в порядке вещей — считает он. Смекалка и смелость мысли не всегда соответствуют оценкам в аттестате.

— Наша работа чем-то сродни игре в шахматы,— говорит Андрей.— Надо из множества комбинаций выбрать одну, единственно верную.

И, наверное, не случайно он ведет в том же клубе еще и шахматный кружок. Кто же он, Анд-

рей Рыбин? Он молод, ему нет еще 25 лет. Однако этот человек уже вполне сложившийся.

Класс, в котором учился когда-то Андрей, был, мягко говоря, неблагополучный. Шесть судимостей — такое встречается не часто. Да и сам Андрей не отличался хорошими отметками и примерным поведением. «Набирая ребят в кружок, — продолжает он, — я шокирую учителей заявлениями, что и сам слыл хулиганом, и поэтому прошу подобрать мальчишек, на которых все махнули рукой».

Что же случилось? Почему вдруг судьба Андрея описала кривую, и он из хулигана и двоечника превратился в воспитателя, помогающего подросткам найти в жизни правильные ориентиры, порвать с дурными компаниями? «В какой-то момент я понял, что надо остановиться, иначе... — Андрей задумался, а потом продолжил: — Пример моих одноклассников — тех, кто постепенно начал спиваться или попал «в места не столь отдаленные», — подействовал». И Рыбин обрубил концы, связывающие его с прошлым: поступил в техникум на заочное отделение, окончил его и пошел работать на Горьковский машиностроительный завод имени Воровьева. Кроме того, он позна-

комился с интересными людьми, увлекся ремонтом и реставрацией часовых механизмов, стал членом общества коллекционеров. Но мысль о неблагополучных не давала покоя, и, когда в 1984 году ему предложили возглавить кружок на станции юных техников имени Кулибина, он охотно согласился.

— Может, вы удивитесь, но смысл кружка — это не только приобретение профессиональных навыков и даже не появление у ребят любимого занятия, отвлекающего от шатания по улицам. Главное — ребята обретают свою среду, свой круг общения, которого им раньше не доставало...

Почему подросток порой ведет себя вызывающе, делает все и всем наперекор? Зачастую от неуверенности в себе, от желания выделиться, доказать окружающим, что он тоже чего-то стоит. В нашем кружке ничего доказывать не надо. И «выпендриваться» тоже не перед кем. На «трудного» у нас не смотрят свысока или, наоборот, с опаской. Новички постепенно обретают уверенность в себе, чувство собственного достоинства.

Легко сказать: «Помочь обрести чувство собственного достоинства». А как это сделать?





Подростки, как правило, держатся со взрослыми сдержанно, не терпя нравоучений. А «трудные», которых столько раз «склоняли» и «прорабатывали» на педсоветах и классных собраниях,— и подавно.

Андрей проповедует свою педагогику. Он не читает ребятам нотаций, а как бы невзначай, зачастую в форме игры, старается отучить воспитанников от дурных привычек. Например, как в этом эпизоде.

Как-то Андрей заметил, что кружковцы все чаще называют друг друга не по именам, а по прозвищам. Дело-то обычное, но Андрей задумался. Хотелось, чтобы ребята поняли, насколько приятнее быть вежливыми и как культура общения поднимает человека в его же собственных глазах. И молодой руководитель кружка придумал, на мой взгляд, блестящий выход. Он ввел правило: все должны называть друг друга... на «вы», по имени и отчеству.

Сначала ребята посмеивались. Но вскоре привыкли, и, когда через пару месяцев это правило было отменено, о кличках и думать забыли. Стиль поведения кружковцев изменился: они стали корректней, вежливей. Лексика их тоже изменилась в лучшую сторону...

В кружке занимаются и девочки, Андрей Рыбин всячески приветствует это. Присутствие их заставляет мальчишек подтягиваться.

К новичкам руководитель относится особенно внимательно. Если видит, что новенький испытывает затруднения в работе или в общении, прежде всего пытается понять, в чем причина, и ненавязчиво помогает ему.

Три года назад в кружок пришел Саша Чекаев. Поначалу все ему давалось с огромным трудом. Пригляделся Андрей к па-





реньку и вскоре понял, что у Саши не хватает уверенности просто в себе. К концу второго года руководитель кружка поручил ему работу с новичками. Парадоксально? Да, однако время показало, что Рыбин был прав. Обучая других и не желая ударить в грязь лицом, Саша сам начал упорно учиться. Сейчас он один из ведущих «специалистов» кружка, успешно окончил ПТУ.

Чувство собственного достоинства крепнет у человека и тогда, когда он ощущает себя причастным к жизни и истории своего края. Понимая это, Андрей Рыбин организовал экспедицию по Горьковской области в поисках следов существовавшей еще в 1896 году часовой артели. Кое-что удалось отыскать. Ребята записали рассказы

старожилов, выяснили, например, и такую мастеровую хитрость: корпуса часов делали в одной деревне, механизмы в другой, а при продаже часы выдавали... за швейцарские. Лукавство лукавством, но часы были действительно прекрасные...

«Юные кулибинцы» помогли местному музею А. М. Горького. Ими восстановлены часы Шаляпина, проведена большая работа по профилактике других часов, представленных в экспозиции. Очень хотят кружковцы восстановить часы, украшавшие некогда Пожарную башню Горьковского кремля. Долгое время считалось, что они утеряны, но теперь выяснено, что часы находятся в местной коллекции, а значит, можно сделать копию...

И все же самое ценное, что, по-моему, есть в работе «Юного кулибинца», я приберегла напоследок. Сегодня мы много говорим о благотворительности, особенно, когда речь заходит о ветеранах. Но что греха таить, у многих школьников эта благотворительность подчас дальше слов не идет.

В кружке «Юный кулибинец» работа о ветеранах войны и труда — само собой разумеющееся явление. Уже два с лишним года ребята бесплатно ремонтируют часы ветеранам,

причем не только горьковчанам — юные часовщики выполняют заказы жителей и из других городов страны.

— Я стараюсь внушить ребятам, — говорит Андрей, — что не все в жизни измеряется деньгами. Что самое дорогое — людская благодарность.

За прошедший год кружковцы помогли 34 ветеранам. Я листала альбом, в котором рядом с фотографиями ребят и заметками о них в местной печати было немало теплых отзывов от людей, для которых старые

## ПАМЯТИ ТОВАРИЦА

Вы не найдете подписи автора в журнальной рубрике «Вопрос-ответ». Считается, что диалог с читателем, отвечая на его письма, ведет редакция. Но как у каждого письма, у каждого ответа есть автор.

Два последних года вашим собеседником на страницах «Юта» был Спартак Суренович Газарян. Он помогал вам разобраться в сути профессиональных терминов, освещал различные эпизоды истории науки и техники, старался помочь советами в выборе профессии...

Все, о чем писал Спартак Суренович, он знал не понаслышке. Вот лишь краткий перечень его профессий: рабочий точной артели, плотник, фрезеровщик на строительстве металлургического комбината в городе Рустави, слесарь, затем аппаратчик на химическом заводе...

Трудную жизнь прожил он,

прежде чем стать профессиональным журналистом. Но такое уж было время — война. Из-за нее он вынужден был пойти работать в тринадцать лет, из-за нее не успел вовремя получить образование и, отслужив четыре года в армии, вернулся с шестью классами за плечами и долго наверстывал упущенное, работая днем, учась вечерами, в выходные и праздники.

Так, впрочем, жили многие из поколения, к которому принадлежал он. Поколения, чье детство и юность опалила война, оставив после себя не только шрамы боли и потерь, но и одарив большой любовью к жизни и людям, стремлением к красоте и радости. Наверное, поэтому за страницами статей С. Газаряна в «Юте», книг и пьес для молодежи слышался его неизменно спокойный, добрый голос. Эта же доброта, мягкость, открытость звучала в



часы нередко остаются памятью о военном прошлом, о погибших товарищах. Однако заказов в течение года поступило гораздо больше — 112. Но кружковцы не смогли выполнить все — увы, не хватает запчастей.

В заключение хочу объяснить, почему для заглавия я выбрала строку из стихотворения шотландского поэта Роберта Бернса. Во многом потому, что это любимый поэт Андрея и его учеников. Да-да, «трудные» и поэзию любят, и многое дру-

гое — музыку классическую, искусство, природу, людей. Только... «Ты свистни — тебя не заставлю я ждать...»

**Т. ШИШОВА**

**Горький**

### **ОТ РЕДАКЦИИ**

**А есть ли у вас настоящий взрослый друг, за которым, как говорится, хоть в огонь, хоть в воду! Расскажите. Может быть, в разговоре захотят принять участие и взрослые. Ждем писем.**

его голосе, когда он брался за гитару и пел. Он был прекрасным исполнителем, и мы, его товарищи, очень любили такие минуты...

Тяжелая болезнь лишипа Спартака Суреновича возможности работать на хлопотной должности ответственного секретаря «Юного техника», лишила возможности ходить на работу, без которой он себя не мыслил. И тогда он продолжал работать дома: выбирал и редактировал лучшие фантастические рассказы из редакционной почты; продолжал честный и доброжелательный разговор с читателем. На больничной койке застала его и весть о почетной награде — присвоении звания заслуженного работника культуры РСФСР. Но тогда и он, и все мы еще надеялись — наш дорогой Спартак поправится, и мы еще споем...

Перечитайте фантастический рассказ в прошлом номере. Внимательно вчитайтесь в подборку «Вопрос-ответ» в номере

журнала, который держите в руках. Их готовил честный и добрый человек, коммунист, журналист, которого в редакции не забудут, — Спартак Суренович Газарян.





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

**ПОД КУПОЛОМ, НО НЕ ЦИРК!** В здании, столь привычном для популярных зрелищ, разместилось оборудование целлюлозно-бумажного комбината. По расчетам финских специалистов, такая форма строения, изготовленного

из легкого бетона с хорошими теплоизоляционными свойствами, позволит не отапливать его зимой даже в Заполярье. Помещение будет обогреваться теплом от работы промышленных установок. Кроме того, подобные купола никогда не замораживаются снегами. Снежинкам попросту не за что зацепиться, ветер легко их сметает.

**НЕ ТОЛЩЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВОЛОСА...** В ФРГ разработан аппарат, который позволяет обрабатывать сверхмаленькие детали. В основу его положен лазер. Причем обычный его луч, имеющий длину волны порядка 10 ангстрем, изменен не устроил. Они пришили еще более коротковолновое, ультрафиолетовое излучение.



**«ПАРЯЩАЯ ПТИЦА».** Название для первого японского четырехмоторного реактивного самолета (вы видите его на снимке) придумали школьники. Самая важная характеристика новой машины — короткий пробег. Для взлета и посадки ей достаточно всего 900 метров. Это примерно вдвое меньше, чем необходимо для реактивных самолетов такого типа.

Чтобы продемонстрировать возможности нового аппарата, его создали с помощью ультрафиолетового луча вырезали модель автомобильного распределительного вала масштабом не толще человеческого волоса! Однако основное назначение аппарата, конечно, иное — он будет использоваться для изготовления деталей в микроэлектронных схемах.



**МУХА С РАДИОПЕРЕДАТЧИКОМ!** А что! Ей вполне по силам поднять в воздух микропередающее устройство, сконструированное инженером из Калифорнии Дж. Ирвингом. Рассчитано оно на 8 часов непрерывной работы и может весьма облегчить работу энтомологов и других специалистов, наблюдающих за жизнью насекомых.

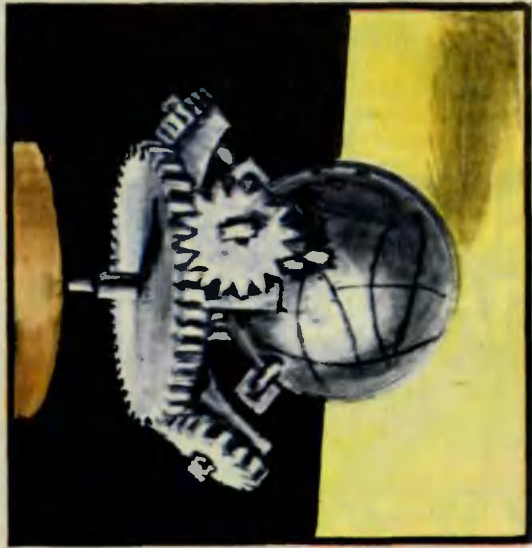
**ТКАНЬ ДЛЯ ЛЮБЫХ МОРОЗОВ.** Вся ее «хитрость» заключена в спиральных капсулах, содержащих глауберову соль. Эта соль, как известно, под действием тепла ( $+26^{\circ}\text{C}$ ) становится жидкой, аккумулируя при этом в 60 раз больше тепла, чем вода. Охлаждаясь же, соль снова затвердевает и выделяет запасенное тепло.

Из новой ткани можно не только шить спецодежду, например, для Севера, но и изготовить гардины, которые днем

будут аккумулировать солнечное тепло, а ночью обогревать квартиру (ФРГ).

**НОВОЕ КОЛЕСО** продемонстрировал итальянский изобретатель В. Мараччини. Оно состоит из сферы, четырех обычных

колес и четырех шестерен, находящихся в зацеплении с центральным зубчатым колесом (см. рис.). Чем же столь сложный механизм лучше обычного? А вот чем, считает изобретатель: такое колесо может двигаться в



любом направлении, не требуя поворота, оно сохраняет вертикальное положение даже на кругом спуске или подъеме, а кроме того, обладает повышенной прочностью...

**ЗАГЛЯНУТЬ ПОД ЗЕМЛЮ,** не выходя из помещения, позволяет уникальная установка, созданная в Пражском геофизическом институте. Она представляет собой барокамеру, в которой можно создать давления и температуры, характерные для любых глубин.

Испытывая в ней небольшие образцы, удается предсказывать физические свойства и поведение глибоколежащих геологических пластов. А это очень интересно буровиков, шахтеров, сейсмологов. Как будут вести себя породы во время подземных работ? Насколько велика опасность обвала или землетрясения!..



Николай ОРЕХОВ,  
Георгий ШИШКО

# Добши Дуд

СЕРЁЖКА  
ЛАЗАРЕВ

Фантастический рассказ



Такой планеты Олегу никогда еще не попадалось. Планета была до невозможности липкой. Олег едва передвигался, поочередно вытягивая ноги из густого, как смола, пласта черной блестящей грязи. Болото занимало все видимое пространство вокруг, а может быть — и всю планету. Скафандр уже был весь заляпан, руки — по локоть в грязи, и даже обзорное стекло шлема покрылось россыпью маленьких смоляных шариков. Олег оглянулся на ребят — они тоже брели с трудом, полусогнувшись.

И все это — из-за прошлого урока! Не учесть такой мелочи... А в результате — незачет всей группе и дополнительное занятие по изучению сил поверхностного натяжения. Вот оно — поверхностное натяжение, под ногами! И где они только планету такую откопали? Игровой Полигон называется... Тоже мне, игры!

Рядом протажно чавкнула грязь, принимая в себя чье-то тело. Это был Игорь, который, догнав Олега, хотел, видимо, ткнуть его в бок кулаком, но промазал и не удержался на ногах. Олег не выдержал и рассмеялся, забыв досаду на преподавателей: так неуклюже барахтался Игорь в громадной грязевой ванне, пытаясь подняться. Э-э-э, нет, так не получится! Поверхностное натяжение, думать надо! Уж если мы подошвы от смолы еле-еле отрываем, то какое же усилие надо приложить, чтобы... так, площадь тела раз в тридцать-сорок больше, чем подошвы... значит — вдвоем, и то с трудом! Олег наклонился и крепко ухватил Игоря за руку.

А еще говорят, что шлем пылевлагоотталкивающий! В маленькую дырочку, которую с трудом Олег протер на обзорном стекле шлема товарища, только и виден был один блестящий глаз.

— Олечка! Что-то придумать надо, времени — в обрез. Скоро семь часов, а до базы еще... Такими темпами обязательно опоздаем.

— А куда спешить?

— Ты что, забыл? В семь же собираемся!..

— Да, в самом деле, — Олег хотел было хлопнуть себя ладонью по лбу, но вовремя сообразил, какой след от пятерни останется на стекле.

Он быстро глянул на часы.

— Сорок минут осталось. Пешком ни за что не успеть!

— А тележка?

— По такой-то грязи? Посмотри, у нее и так колеса еле вертятся, подталкивать надо.

Игорь схватил его за плечо.

— Слу-ушай, Олег! А если без колес попробовать? Ну, в режиме амфибии, а?

— Не получится. — Олег с сожалением покачал головой. — У нее грузоподъемность всего сто кгэ, а нас пятеро. Это верных триста килограммов, в скафандрах-то.

Игорь неожиданно хихикнул. Олег удивленно и недоверчиво уставился на него, пытаясь рассмотреть в дырочку выражение его лица. Уж не над ним ли смеется, после вчерашнего промаха на занятиях?

— Ты чего? Думаешь, неверно подсчитал? Если я вчера случайно ошибся, так и теперь, да?

— Да нет, Олечка. Это я про амфибию! Теперь у нее не вода, а

грязеизмещение! Слушай, ведь грязь, она же тяжелее, чем вода? Если раз в пять, или хотя бы в три, то поднимет, а? Может, попробуем все-таки на амфибии? Открutum колеса!

Минут через пять они уже резали носом амфибии густую черную грязь, крепко держа друг друга за плечи. Грязь беззвучно расступалась перед ними, чтобы так же мгновенно сомкнуться позади. Волн не было, поэтому движение казалось неторопливым. Зато резкие потоки воздуха посрывали с обзорных стекол отчаянно цепляющиеся за них смоляные шарики. Да и база была уже рядом, поднималась из-за черного болота. Амфибия сделала широкий и плавный вираж для захода в эллинг.

— Не получается,— протянул Игорь задумчиво.

— Что — «не получается»?

— Да не может она нас держать, амфибия. Я спросил у ребят, они, оказывается, перед выходом удельный вес этой грязи определили. Ровно один и восемь. Трех амфибия еще бы подняла, но не больше. Я сейчас только сообразил. Нет, не может этого быть.

— Но мы же плывем? — улыбнулся Олег.

— Да, плывем. Но вот почему? Что нас на поверхности держит?

— А чего тут понимать? — торжествующе засмеялся Олег, обняв друга за плечи. Они плавно вкатывались в эллинг.

— Мы сейчас какую тему проходим по программе? — спросил он Игоря. И сам же ответил: — Поверхностное натяжение! Вот оно нас и держит, согласно всем физическим законам и педагогической программе Игрового Полигона. Так что теперь — успеем!

...— Так, а теперь взять проходящую сквозь пальцы прокаленную кровь трехголового дракона. Трехвалентного, значит, если по-человечески сказать.— Валентина, не оборачиваясь, протянула правую руку назад, на ощупь взяла из шершавого фарфорового тигля немного сухой окиси в щепоть. Стряхнув с пальцев, она сбросила оставшееся в стоящую на огне реторту с широким горлом и тут же поспешно отшатнулась. Повалил бурый с черными прожилками дым, а потом чуть ли не в лицо ей выплеснулось темное пламя: и в самом деле, словно драконий язык, готов был лизнуть ее...

Бедные алхимики, никакой техники безопасности!

Валентина торопливо захлопнула тяжеленный фолиант в грубо переплете из бычьей кожи с потемневшей от времени металлической застежкой и начертила в воздухе указательным пальцем контуры знака Великого Делания. Подождя, пока знак погаснет, она начертила его еще раз, а потом — еще и еще. Всего — семь раз, на каждый знак по секунде. Реакция в реторте должна идти ровно семь секунд, ни больше и ни меньше... Потом Валька сняла реторту с огня и выплеснула ее содержимое в стоящий на полу дубовый бочонок, доверху наполненный белой золой. Когда дым осел, Валентина поковырялась в бочонке специальным витым жезлом, изогнутым наподобие кочерги, брезгливо извлекла из золы дурно пахнущую губчатую массу, спекшуюся в комок, и внимательно осмотрела слиток.

— Не-ет, это не философский камень... Совсем непохоже.— Валь-



ка пренебрежительно поджала губы и отбросила слиток на кучу шлака.

Где-то она все-таки ошиблась! Повторить крекинг еще раз? Но это верных полтора часа, и коэффициент усвоения знаний Ирина Всеволодовна обязательно снизит. Альберт Великий, Гермес Трисмегист милостивейший, без пятнадцати семь! Мама, опаздываю! А-а, зачетную сумму я все-таки набрала, а дополнительные баллы за творчество по истории химии еще никому не давали... Сгинь, сгинь, сгинь!..

— Тс-с! — Сергей Владимирович отпрянул от двери и нечаянно задел локтем Ирину Всеволодовну. Она ничего не сказала, только потерла бок рукой. Сергей Владимирович виновато на нее посмотрел. Ему вдруг пришло в голову, что сегодня Ирина Всеволодовна выглядит моложе, чем обычно, лет на десять. По крайней мере, такой он ее давно не видел, с институтских времен. Прядь волос задорно выбилась из прически, и в глазах огоньки, что ли?

Он тут же поймал себя на том, что давно уже не называет себя иначе, как Сергеем Владимировичем, даже мысленно. Уважительно! А ведь когда-то, совсем недавно, кажется, и он был просто Сергеем, Сережкой. И стены эти ему чем-то знакомы, до боли в сердце и глазах. Что это там отсвечивает в углу? Не скелет ли в цепях, чьи латы блестят призывно и волнующе? Нет, это всего лишь водопроводные трубы. А что там, дальше?

Дальше они нашли еще одну дверь. Старую, с выломанной доской. Привычная окраска, немного казенная, серо-коричневая, но погладить пальцами приятно. Сергей Владимирович затаил дыхание и прищипнул глазом к светлой полоске перед собой, снова мгновенно став педагогом с пятилетним стажем, инженером, конструктором Игрового Полигона. За спиной у него была темнота, и в ней притаились все его одиннадцать лет Высшего Компьютеризованного Образования вместе со специализацией по современным методам Игрового Обучения. Ирина Всеволодовна устроилась у соседней щели, вытянув шею, чтобы ненароком не коснуться пыльной двери.

Говорил Олег. Голос его был тверд и гулок. Возможно, это пустой ал так искажал знакомый мальчишеский тембр?

— Вольные Стрелки! Сегодня мы принимаем в наше Лесное Братство нового товарища. Иван, встань в центр круга, покажись людям. Кленовый Лист, зачитай рекомендацию...

В гулкий шелест за дверью вклинился новый голос — высокий.

...— И не трус. Алеся... простите, Черного Мстителя, из пруда вытащил, когда тот без спросу полез купаться. Благородно молчалив. Никита Петрович на него целый месяц педагогически воздействовал, чтобы Иван признался, откуда сияк. Безрезультатно. Испытание прошел с честью — ни разу не пискнул.

— Все? Внимание! Атаманша, твое мнение?

— Годится. И плавает хорошо, ребят потренирует.

— Львиное Сердце? Веселый Разбойник? Открытое Забрало? Все согласны? И последнее — какое имя ты себе выбираешь, новый Вольный Стрелок?

Стало тихо. Иван в центре круга переступил с ноги на ногу, а потом пробормотал что-то себе под нос так тихонечко, что Сергей Владимирович его не расслышал. Атаман Сорви-Голова поднял торжественно меч над головой, взмахнул им и легонько, плашмя стукнул Ивана по плечу. Атаманша засмеялась и повязала на руку нового Вольного Стрелка зеленый шарф.

Сергей Владимирович спохватился — приближалось время ужина. Он легонько дотронулся до руки Ирины Всеволодовны.

— Пойдемте, Ирина Всеволодовна, нам пора! — Он сказал это негромко, но в его голосе прозвучала уверенность, и Ирина Всеволодовна послушалась. Он уверенно и легко ступал по бетонным ступеням и рассеянно слушал Ирину Всеволодовну, медленно идущую следом.

— ...Надо ввести в алгоритм дидактических игр коррективы, — говорила она. — Мы слишком часто забываем о притягательности для учащихся всего таинственного, романтического. Надо переоборудовать этот заброшенный подвал в Клуб Творческого Отдыха и соединить его с терминалами Игрового Полигона. Переименовать их Союз Вольных Стрелков в... ну, название мы подберем. Включить двух-трех педагогов. Я думаю, Никита Петрович рад будет помочь. Мне кажется, у них мало девочек — надо поговорить с Валей, атаманшей, кажется? И ни в коем случае не мешать, только помогать, тактично и незаметно направляя.

Сергей Владимирович перебил ее.

— Вы не расслышали, какое имя выбрал себе Ваня Сташук?

— Иван? Робин Гуд, кажется... И еще, в методику развития воображения надо ввести исторические элементы. Помочь ребятам.

«Робин Гуд»? Сергей Владимирович посмотрел вверх, на светлый прямоугольник входной двери, и в пляшущем солнечном луче, наискосок прорезавшем лестничный пролет, увидел себя. На крепком верном коне. В зеленых латах, по-хозяйски вглядывающегося в глубь шервудского леса. Каких только прозвищ не давали Сережке Лазареву в детстве, но вот Робин Гудом его не звали никогда, как ни мечтал он об этом.

Он медленно произнес про себя, вслушиваясь в звучание и примеряя имя к себе, зная, что делает это в последний раз:

«Робин Гуд Сережка Лазарев. Вольный Стрелок...»

— А вам не кажется, Ирина Всеволодовна, что им вовсе не надо помогать?

Он остановился на предпоследней ступеньке. Ирина Всеволодовна осторожно обошла его, взялась за ручку двери, повернулась и снисходительно спросила:

— Простите, но для чего же мы здесь, Сергей Владимирович? Вы забыли слова из Клятвы учителя: «Помогай, не мешая...»

— А вы не думаете, что мы только помешаем ребятам? Вы не задумывались, почему они, вот как сегодня, сбегают с занятий на Игровом Полигоне, где можно смоделировать любой уголок Земли, любую планету, существующую или нет, любую ситуацию, что угодно, хоть философский камень, исполняющий желания, — сбегают сюда, в этот тесный подвал?

## ТЕЛЕФОН С... «ГЛАЗАМИ»

..Вы едва приступили к набору номера, а в телефонной трубке уже звучат короткие гудки — занята линия.

Такие случаи не радуют абонентов, неприятны они и для связистов. Ведь перегрузки линии требуют прокладки километров дополнительных кабелей, установки новых секций коммутаторов...

Недавно специалисты нашли неожиданный подход к проблеме. Ими разработана модель телефона со специальным преобразователем, который автоматически считывает номер абонента, стоит лишь провести электронным «карандашом» по нужной строчке те-

лефонной книги. При таком наборе практически исключается возможность ошибки, а чем меньше ошибочных звонков, тем меньше линия загружена.



Ирина Всеволодовна слушала, удивленно глядя на него.

— Игровой Полигон создавали мы, а не ребята! — сказал Сергей Владимирович. — А им нужны свои тайны и приключения, а не модели, синтезированные учителем на педагогическом компьютере. Вы же видели сейчас, какая у них организованность? Это не игра в таинственность, как вы предлагаете, это настоящая тайна. Кроме того, Ирина Всеволодовна, у нас ведь остается наш Игровой Полигон! Будем совершенствовать его, чтобы он не конкурировал, а дополнял их Союз Вольных Стрелков. Мы же тоже учимся, не так ли? И часто учимся у ребят. Кстати, хочу вас спросить: там, внизу, вам не захотелось, чтобы ребята приняли вас в свою компанию, в свою игру? Вам не хочется этого сейчас?!

Ирина Всеволодовна молчала, держась за ручку двери.

— И последнее, Ирина Всеволодовна. Скажите, какое имя вы бы сами выбрали себе, если бы вас приняли в Союз Вольных Стрелков?

Губы ее шевельнулись, но она промолчала. Затем Ирина Всеволодовна вздохнула, тихонько отпустила дверь и вышла. Сергей Владимирович, улыбаясь, долго смотрел ей вслед. Она уходила все дальше.

Но на какой-то краткий миг в ее строгой, учительской походке создатель Игрового Полигона сумел увидеть легкий, порывистый, летящий шаг Иринки, которая когда-то жила на соседней улице. Той самой Иринки, которую тогда называл он Светлой Дамой Любви и Надежды.

Рисунок А. НАЗАРЕНКО





Экспертный совет рассмотрел и одобрил идеи: использования световодных волокон в кабинете стоматолога, песочных часов с заводом, универсального велосчетчика и оригинального приспособления, которое пригодится в любой квартире.

## СВЕТОВОД ДЛЯ ПАЦИЕНТА

Посетителям зубоучреждений кабинетов хорошо знаком слепящий свет лампы над креслом. Он мешает и пациенту, и врачу. Предлагаю использовать вместо лампы световодные волокна.

Виктор Нестеров,  
г. Донецк



1. СВЕТОВОД
2. ШАРНИРЫ
3. МИНИАТЮРНАЯ ЛАМПА

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Световодные волокна, или, как их называют, световоды, уже нашли широкое применение — в различных отраслях промышленности, в связи, в быту. В промышленности, например, они обеспечивают передачу оптической информации о состоянии поверхности изделия, о качестве покраски поверхности непосредственно из зоны обработки, позволяя автоматизировать процесс. В связи световоды применяются для создания многоканальных линий, что дает возможность увеличить количество и повысить качество передаваемой информации по сравнению с обычными кабельными линиями.

А в быту теперь распространены настольные светильники, в которых десятки световодов создают картину праздничного салюта. И в медицину световоды уже проложили себе дорогу. С их помощью исследуют внутренние органы человека. Но в кабинете стоматолога пока их никто не применял. А они окажутся здесь очень полезными.

Тот, кому приходилось иметь дело со стоматологом, помнит, что от светильника, установленного возле зубоучасткового кресла, становится даже жарко. На питание мощной лампы затрачивается немало электроэнергии, а эффективность ее не так велика. Использование же световодов требует значительно меньшего расхода энергии. Вот преимущество предложения, и весьма существенное.

Надо, правда, сказать, что теперь в целях экономии электро-

энергии стоматологические кабинеты стали оснащаться бормашинами, на которых установлены миниатюрные лампочки. С ними соседствуют и небольшие специальные зеркальца, позволяющие создать наилучшее освещение для врача. Но и по сравнению с этими усовершенствованиями предложение Виктора имеет преимущества. При использовании световодов источник света — миниатюрная лампа — может быть далеко отнесен от бормашины и от рук врача. Тепловыделения в этом случае нет, а кроме того, не надо бояться осколков лампы, которые — всякое бывает — приносят немало неприятностей пациенту в случае какого-то повреждения. Отпадает необходимость и в зеркальцах. Дело в том, что световоды могут иметь очень малые размеры в диаметре (сейчас выпускаются световоды диаметром даже менее 1 мм), и они достаточно гибки. Поэтому возможно одновременное использование даже нескольких световодов, которые обеспечат наилучшее освещение. Словом, предложение Виктора Нестерова заслуженно отмечено авторским свидетельством журнала, и экспертный совет надеется, что на него обратят внимание и конструкторы медицинской аппаратуры.

Член экспертного совета  
инженер С. КНЯЗЕВ

★ Наиболее активных участников ПБ впервые за историю бюро ждут в этом году бесплатные путевки в «Артек» или «Орленок».

## Свежим взглядом

### КАК ЗАВЕСТИ ПЕСОЧНЫЕ ЧАСЫ!

Они используются до сих пор, хотя возраст их исчисляется тысячелетиями,— в лаборатории, в кабинете врача. Объясняется это простотой песочных часов, низкой стоимостью и вместе с тем высокой надежностью. Однако песочные часы, как известно, пригодны лишь для отсчета только одного отрезка времени — того, за какое песок высыпается из верхней колбы в нижнюю. Можно, правда, нанести на стекле какую-то шкалу, но ее из-за движущегося песка нелегко будет рассмотреть. Но существует, оказывается, еще одно решение, которое нашел Сергей Ципленко из Ворошиловграда. Время «работы» пе-

сочных часов, как считает он, нетрудно менять, уменьшая или увеличивая размер отверстия между колбами при помощи диафрагмы, похожей на ту, что используется в фотоаппаратах. Таким образом можно будет «заводить» часы на отсчет другого интервала времени.

Предложение очень неожиданное и остроумное, хоть и относится вроде бы к «архаичной» технике. Правда, автор не учел того, что предлагаемая им «диафрагма» сделала бы часы менее точными: если закрыть «диафрагму», по краям ее образуется плоская площадка, на которой будет оставаться какая-то часть песка. Значит, удобнее использовать мембрану в виде эластичной пленки. В этом случае отверстие всегда будет иметь вид конуса. А на поверхность пленки можно нанести 2—3 окружности, по которым определяются границы натяжения. Пленка растянута сильно, по границе самой малой окружности, и песок высыпается быстрее. «Градуировку» нетрудно рассчитать опытным путем.

ДИАФРАГМА



### Рационализация

#### ГОТОВЬ В ПОХОД ВЕЛОСИПЕД

Вернее, счетчик для определения накрученных километров во время будущих путешествий на двухколесной машине. Дело в том, что счетчики, выпускаемые промышленностью, рассчитаны на велосипеды с разными диаметрами колеса. Ведется, по существу, учет числа оборотов колеса, которое переводится счетчиком в километры. Сч-1,





Сч-2 — вот, например, выпускающиеся сейчас несложные приборы, каждый из которых дает верные показания лишь на «своем» велосипеде.

А счетчик, предложенный Димой Скрипко из села Березовка, что в Амурской области, универсален. Колесико устройства, как показано на рисунке, прижимается к шине или ободу колеса, и поэтому число оборотов оси счетчика сразу характеризует величину пройденного пути. Теперь, если вы купили себе новый велосипед, размер колес которого уже не «подростковый», а «взрослый», обязательно обзаводитесь и новым велосчетчиком, можно переставить старый.

Преимущества предложенной конструкции очевидны, хотя есть и недостатки. В частности, счетчик будет несколько менее точен, так как во время дождя, на влажном колесе, прижимное колесико может немного проскальзывать. И все-таки решение совершенно правиль-

★ Поступить в технический вуз вам поможет авторское свидетельство ПБ. Держайте!

ное — заменить несколько вариантов счетчика одним. Если использовать его в промышленности, оно позволит значительно снизить общие затраты на их производство.

### «ХОМУТ» ДЛЯ ШТЕПСЕЛЯ

После окончания работы телевизора, радиоприемника рекомендуется вытащить вилку провода из розетки. Шнур электроприборов после этого обычно просто лежит на полу. Не очень красиво, да к тому же на вилку можно наступить и раздавить ее. Простейшую рационализацию предложил Миша Михайлов из Тамбова. Взгляните на рисунок: вилка снабжена тонким шнурком, который висит на розетке.



## Патентному бюро журнала «Юный техник» 25 лет!

Авторские свидетельства Виктора Нестерова из Донецка и Вадима Рекунова из Тюменской области, которые они получают в январе 1988 года, будут иметь порядковые номера 756 и 757. Вот сколько интересных решений опубликовали мы за эти годы! Но это только авторские свидетельства, почетных же дипломов было выдано тысячи. А лучшие из идей юных изобретателей, читателей журнала, были отмечены Государственными авторскими свидетельствами, внедрены в производство. Это ли не реальное свидетельство, что ребята с ранних лет привыкают жить заботами общества!?

Юбилей — это и планы на будущее. В планах ПБ нашего журнала — еще более тесное сот-

рудничество юных изобретателей с промышленностью, производством. На страницах ПБ вам, ребята, будут, например, предложены конкретные задания специалистов, затрагивающие важные технические проблемы, которые надо решить. Продолжит свою работу «Творческая мастерская» — школа изобретательства. И еще одна важная особенность, которой будет отмечена дальнейшая работа ПБ. Уже с прошлого года наши награды стали более весомыми: авторские свидетельства и почетные дипломы «Юного техника» теперь учитываются при поступлении в некоторые технические вузы. Наиболее отличившиеся из юных изобретателей будут награждаться путевками в пионерские лагеря «Артек» или «Орленок» — там их ждут творческие семинары, обмен опытом со своими сверстниками, встречи со взрослыми изобретателями.

Желаем вам успехов в техническом творчестве!

Экспертный совет отметил авторским свидетельством журнала предложение Виктора НЕСТЕРОВА из Донецка. Предложения Дмитрия СКРИПКО из Амурской области, Михаила МИХАЙЛОВА из Тамбова и Сергея ЦИПЛЕНКО из Ворошиловграда отмечены почетными дипломами.

Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в журнале, экспертный совет отметил почетными дипломами предложения Константина Куриловича из Херсона, Вадима Михайленко из Минска, Альберта Лима из Ургенча, Юрия

Ващенко из Запорожья, Владимира и Федора Корнзевичей из Новосибирской области, Алексея Рассудихина из Перми, Сергея Майданова из Калининграда и Юрия Островского из Таллина.



Сегодня в выпуске расскажем, чем обычная задача отличается от изобретательской. Физический закон, знакомый еще по школе, пополнит вашу копилку знаний. Вы освоите новый прием решения технических задач.

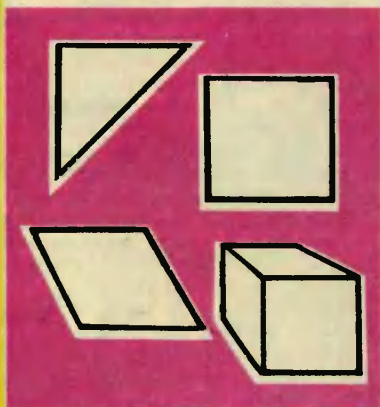
*Воображение — дело наживное*

## А В ЧЕМ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ?

Очень важно уметь увидеть в случайных на первый взгляд явлениях и фактах определенную связь, закономерность. Для изобретателя такое умение — залог успешного решения поставленной перед собой задачи. Предлагаем вам потренироваться.

Определите, по какому принципу объединены элементы и какой из них выпадает из общего ряда:

- а) букв: А В Д Ё З Й К Л Н П С У Х;
- б) цифр: 9 7 4 1 3 7;
- в) чисел: 64 32 16 12 8 4 2;
- г) слов: токарь, грузчик, землекоп, артист, плотник;
- д) фигур:



Подскажем, в чем здесь суть. Например, в последовательности букв: Д О Р Т С Ш К из общего ряда выпадает буква О, поскольку лишь она одна гласная. В последовательности цифр 1 3 5 7 9 11 14 15 17 19 из об-

щего ряда выпадает цифра 14, так как каждое последующее число ряда отличается от предыдущего на 2. Вместо 14 должно быть 13.

Придумайте и сами такие задачи, предложите решить их своим друзьям и знакомым. Самые интересные присылайте нам.

## Фонд знаний

### НЕСТАРЕЮЩИЙ ЗАКОН

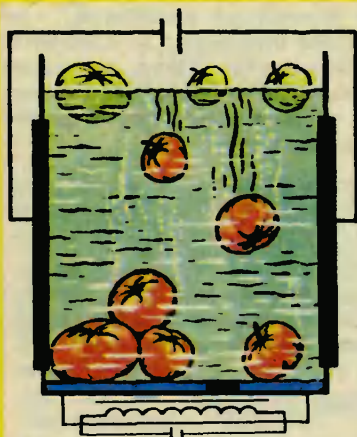
На тело, погруженное в жидкость или газ, действует направленная вверх выталкивающая сила, равная весу вытесненной жидкости или газа...

Узнаете, о чем речь? Ну, конечно же, о законе Архимеда. Ему уже более двух тысяч лет, но несмотря на столь преклонный возраст, он и в наши дни широко используется изобретателями. На основе закона Архимеда строятся различные поплавковые устройства, регулирующие уровень жидкости и измеряющие ее плотность. Например, поплавковые регуляторы в карбюраторах автомобилей, различные ареометры и лактометры.

Рассмотрим действие одного из них — ареометра для измерения плотности электролита в аккумуляторах. Он выполнен в виде стеклянного шприца, внутри которого находятся несколько цветных палочек из материалов различной плотности. В шприц набирается электролит и по всплывшей палочке наибольшей плотности определяют плотность электролита.

А вот другое устройство — гидравлическая или поплавковая подвеска. При изготовлении литейных форм изобретатели предлагают исходную модель выполнять из гибкого материала плотностью равной





плотности жидкой самотвердеющей смеси. Такую модель уже не нужно подвешивать в смеси, она сама плавает в ее толще.

Еще одно классическое применение поплавков — создание подъемной силы. Вот какое любопытное решение предлагают авторы изобретения (а. с. № 477088) для выкорчевывания деревьев после затопления водохранилища. Такое, к сожалению, еще встречается в практике гидростроителей. К стволам деревьев под водой крепятся емкости с вибратором, а затем в емкости закачивается воздух. Вибраторы раскачивают корневую систему, и деревья на понтонах поднимаются на поверхность... Остается собрать их и транспортировать к лесоперерабатывающему предприятию.

Широкие перспективы открывает для изобретателя возможность регулирования плотности жидкости. Известна пока не решенная до конца задача сортировки помидоров. Попробуем здесь применить закон Архимеда. Зададимся условием: зрелые помидоры должны тонуть, а незрелые плавать. Совершенно очевидно, что для помидоров различных сортов нужны будут жидкости с различной плотностью. А это очень неудобно в эксплуатации. Как же быть? Выручает нас эффект изменения кажущейся плотности. Им обла-

дают так называемые магнитные жидкости. Они представляют собой водный раствор парамагнитных солей. Физическая плотность таких растворов равна  $1,4:1,6 \text{ кг/м}^3$ . Но если воздействовать на них магнитным полем, возникают дополнительные выталкивающие силы, пропорциональные его величине. Изменяя напряженность магнитного поля, можно заставить плавать в такой жидкости любые тела — от помидоров до капелек ртути.

Магнитные жидкости с регулируемой плотностью используются сегодня для сепарации различных сыпучих и жидких веществ, для регулирования перемещений, подъемной силы и т. д. И в основе всех устройств лежит закон Архимеда. Как видите, этот закон не стареет, а, наоборот, с приобретением новых знаний находит все более широкое применение. Ждем и от вас новых идей.

## Инструментарий изобретателя

### А ЕСЛИ САМ — ЛУЧШЕ!

Артем Белов из города Донаель Коми АССР прислал в ПБ предложение открывать шлагбаум после прохода поезда не дежурному по переезду, а с помощью автоматики, контролирующей прохождение конца состава. Такое решение известно, Артем лишь повторил его. Но мы бы хотели отметить юного изобретателя, поскольку он сам без подсказки использовал в своем предложении один из изобретательских приемов — принцип самообслуживания.

Применяется этот принцип сравнительно широко. Вот примеры.

Известно изобретение, позволяющее сделать безотказным скребок для очистки ленты транспортера. Обычный скребок из стальной пластины, помещенный против движения ленты, быстро стирается и выходит из строя. Поэтому предложено расположить его по ходу движения — под небольшим углом, прижав снизу к ленте. В зазор между пластиной

и лентой будет набиваться грязь. Она-то, как тампон, сама и станет очищать.

Интересно использование этого приема в конструкции движителя для аквалангиста. В баллоне акваланга воздух сжат до 200 атмосфер. Перед его подачей для дыхания давление должно быть снижено до 3—4 атмосфер. Этот перепад давления и предложено использовать для приведения в действие движителя в виде гибкого плавника.

Дальность плавания аквалангиста при этом возрастает в семь раз.



Предлагаем и вам посмотреть, где еще можно применить принцип самообслуживания. Сформулируем его: а) объект должен сам себя обслуживать, выполняя ремонтные и вспомогательные операции; б) в его реализации надо использовать отходы энергии или вещества, пропадающие напрасно. Словом, поле деятельности перед вами открывается широкое: где напрасно пропадают отходы сырья, энергии или где для ремонта или других операций используются специальные приспособления.

**★ Хотите участвовать в решении конкретной народнохозяйственной задачи? Готовьтесь! В следующем выпуске ПБ она будет предложена вам.**

*Изобретение есть.  
Где применить?*

**ВСЕ ПРОСТО — ТРУБА ДА ПРУЖИНА...**

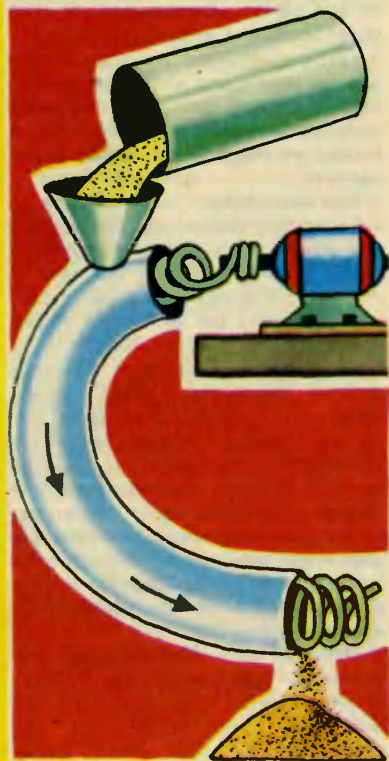
Изобретатели придумали очень много разных удобных и простых механизмов, которые по различным причинам или не используются, или нашли свое место в очень ограниченной сфере деятельности. В этой подрубке мы будем рассказывать о таких устройствах, и приглашаем вас подумать, где их можно применить, а может быть, кто-то сумеет приспособить к делу у себя дома, в школе, на подшефном заводе или в колхозе.

Как переместить сыпучий груз на небольшое расстояние? При малых его объемах это делается вручную лопатой или рукой, при больших — ставится сложный ленточный транспортер. А ведь для этих целей можно приспособить давно известный и очень простой транспортер с гибким шнеком. Это обычный шланг или металлическая труба диаметром 5—15 см, внутри которой протянута цилиндрическая пружина, навитая из стальной или бронзовой пружинистой проволоки. Один конец пружины закрепляется на оси электродвигателя мощностью 10—15 кВт, другой свободно выходит из трубы. Остается поставить воронку, и транспортер готов.

Отметим его существенные достоинства. Труба может быть гибкой и расположена горизонтально или наклонно, направлена вверх или вниз... Словом, куда хотите. Таким

гибким шнеком можно перемещать до 25 м<sup>3</sup> сыпучих грузов в час на расстояние до 15 метров. И грузы могут быть самые различные — порошки, зерно, крупы, даже мелкий уголь. Сделав в трубе отверстия, можно использовать транспортер в качестве кормораздатчика или дозатора. А если использовать две пружины со встречной навивкой и вращать их от разных электродвигателей, то получится прекрасный смеситель. С каждой из сторон будет подаваться определенное сыпучее вещество, а хорошо перемешанная смесь будет высыпаться в отверстие посередине.

Предложенная конструкция могла бы найти широкое применение. Где? Ждем вашей подсказки.



## Справочное бюро

### ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКАЯ ЗАДАЧА

В письмах к нам немало вопросов о том, что характерно для изобретательской задачи, чем она отличается от задач по физике, математике или других?..

Прежде всего, изобретательская задача возникает тогда, когда появляется необходимость или желание что-либо изменить, улучшить, создать. Нет такого желания, и вы довольствуетесь тем, что вас окружает, изобретательская задача никогда не появится.

А вот если она родилась, то обычно начинается словами: «надо», «необходимо»... Надо разработать такое-то устройство, необходимо устранить такой-то недостаток... И главное отличие ее от учебной в том, что в ее условиях обычно нет данных, которые позволяют обязательно получить решение. В задаче по математике они имеются всегда и надо только знать, по какому правилу их нужно обработать, да заглянуть в ответ — правильно ли? В изобретательской задаче этот ответ известен, но неизвестно, как его получить.

Часто в условия изобретательской задачи вводятся ограничения — чего делать нельзя или каким условиям должно отвечать решение (в зависимости от наличия материалов, инструментов, из экономических соображений).

Иногда в условиях имеется и подсказка. Правда, она часто ведет в тупик. Ведь изобретательскую задачу обычно формулируют люди, которые сами пробовали ее решить, но не получилось. И из самых лучших побуждений, формулируя ее со своей точки зрения, они как бы подсказывают, что решать надо так, как делали они, только нужно побольше терпения или таланта. Поэтому, получив задачу, нужно прежде всего сформулировать ее заново, своими словами, посмотреть на нее как бы со стороны и попробовать наметить





все возможные направления решения.

Другая особенность изобретательской задачи — ее заданность на пользу людям. Прежде чем начать ее решать, подумайте, кому это нужно.

Можно потратить много сил и энергии на создание нового устройства, которое будет заменять известное, но будет сложнее, дороже или ненадежнее. Ваш труд окажется бесполезным.

Бывают и вредные изобретения. Например, в Италии были получены патенты на навесной замок, который стреляет при попытке его взлома, и замок зажигания, который заполняет автомобиль снотворным газом при попытке его угнать. Все эти устройства могут сломаться, и тогда пострададут невинные люди.

В нашей стране вредные изобретения не рассматриваются. Поэтому, прежде чем браться за задачу, нужно четко знать, кому она принесет пользу. Это главное. И необязательно, чтобы ваше устройство было очень солидным, давало огромный экономический эффект. И небольшое усовершенствование, но многократ-

но использованное, принесет большую пользу. Например, крючок, позволяющий вешать сумку в общественном транспорте, — небольшая вещь, а сколько людей говорят ежедневно спасибо ее изобретателю.

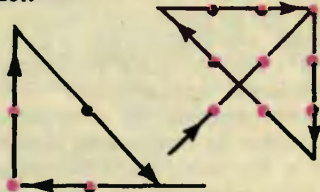
### Что прочитать

#### САМОУЧИТЕЛЬ ДЛЯ НАЧИНАЮЩЕГО ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

Так можно назвать недавно вышедшую вторым изданием книгу известного советского изобретателя и писателя-фантаста Г. Альтова «И тут появился изобретатель» (Москва, «Детская литература», 1986). Вместе с автором вы решите немало сложных технических задач, составленных на основе интересных изобретений, узнаете о типовых приемах их решения, о закономерностях развития техники и о том, зачем нужно учить физику и химию. Книга написана на материалах рубрики «Изобретать? Это так сложно! Это так просто!», которую автор вел в «Пионерской правде» с 1976 года. Словом, книга небезынтересна всем, кто хочет лучше узнать секреты изобретательского ремесла.

### Подсказываем

В выпуске «ТМ» в № 9 за 1987 год мы давали задачи-головоломки. Не отрывая пера от бумаги, перечеркнуть тремя и четырьмя линиями четыре и девять точек. Тем, кто не сумел справиться, подсказываем ответ.

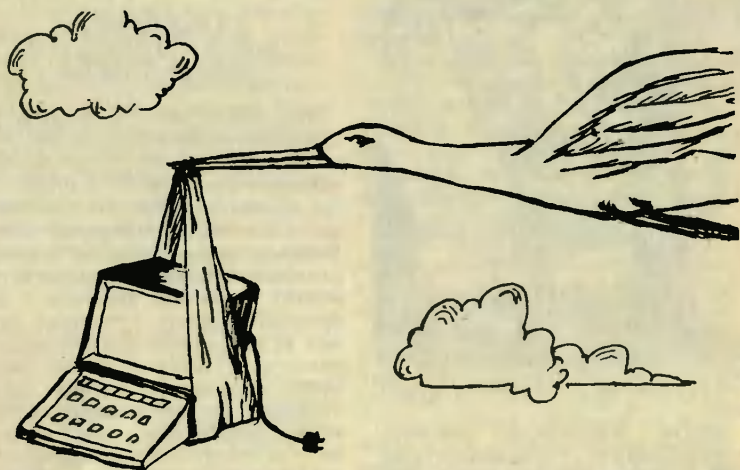


Как видите, неудача постигла тех, кто не рискнул выйти за пределы поля очерченных точек. А ведь такого ограничения не было.



**Человек и ЭВМ**

Рисовали:  
Н. ШАПОВАЛЬЯНЦ, г. Москва,  
А. КРУГЛЯКОВ из Минска.



**И ВСЕ-ТАКИ — КТО!**

**ОТ ЖЮРИ МЕЖДУНАРОДНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО КОНКУРСА**

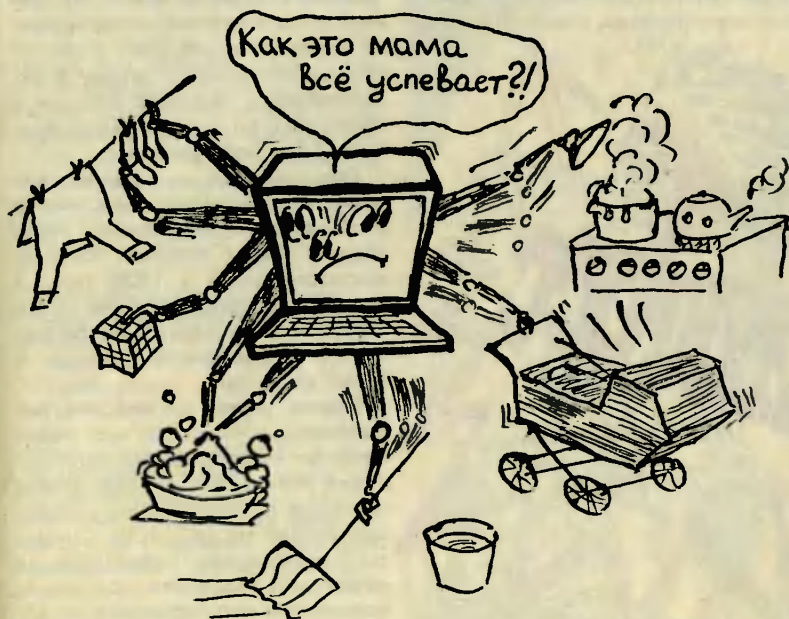
После того, как условия конкурса были опубликованы в журнале (см. «ЮТ» № 2, 1987 г.), в редакцию поступило более 700 работ. Все они были внимательно изучены. Но жюри до сих пор затрудняется назвать обладателя главного приза. Дело в том, что работы, признанные лучшими, выполнены на достаточно высоком уровне, одинаково серьезные и интересны. Так что окончательные итоги международного компьютерного конкурса жюри сможет подвести лишь после дополнительного изучения работ. Как видите, и такое бывает. Но «виноваты» в этом прежде всего вы сами...

На главный приз конкурса — поездку в Польскую Народную Республику претендуют:

Семиклассник из г. Фрязино Валентин СИЛАНТЬЕВ, восьмиклассники из Ростова-на-Дону Роман ФИЛАТОВ, Андрей ЛИТВИНЦЕВ и Михаил РУДКОВСКИЙ, москвич Радислав ЧЕРВЯКОВ.

Окончательное решение жюри и обзор присланных работ читайте в ближайших номерах.





КОНКУРС ЗАВЕРШЕН. КОНКУРС ПРОДОЛЖАЕТСЯ

## ЧЕЙ РИСУНОК ОСТРЕЕ?

Во время XX совещания главных редакторов молодежных научно-популярных журналов социалистических стран, которое проходило в сентябре прошлого года в Гаване, было принято решение очередной конкурс посвятить карикатуре на темы науки и техники. Этот конкурс-блиц! Он начинается сейчас и продлится до 1 апреля нынешнего года. По просьбе «Юного техника» в нем будут рассматриваться и работы, поступившие и поступающие в адрес конкурса карикатур нашего

клуба «Алгоритм». То есть рисунки могут иметь, так сказать, преимущественно компьютерную направленность. Итак, чье перо острее, чья мысль оригинальнее, чей смех интеллигентнее!

Лучшие работы будут показаны на предстоящем совещании журналов-побратимов в конце апреля в Берлине. Победителя ожидает поездка в одну из братских стран.

За работу, друзья!



## ИГРЫ СО ВСЕГО СВЕТА

Индейцы Северной Америки еще задолго до Колумба знали эту игру (правда, у них она име-

новалась «багатауэй» — по названию одного из селений). Состязались в нее племя на племя. «Багатауэй» относилась к так называемым боевым играм и заканчивалась нередко тем, что проигравшие должны были платить дань победителям.

Переселенцы из Европы сначала недоверчиво отнеслись к этой очень динамичной игре. Может быть, повлиял случай, произошедший в 1820 году в одном из фортов близ Пяти Озер, что находятся на территории современной Канады. А было дело так.

Как-то утром английские переселенцы увидели, что недалеко от их форта индейцы затеяли игру в «багатауэй». Чтобы получше разглядеть играющих, они вышли из крепости. Солдаты с увлечением наблюдали за полетом мяча, а тем временем соплеменники играющих незаметно пробрались в форт и захватили его. Так драматически закончилась для англичан первая встреча с древней игрой...

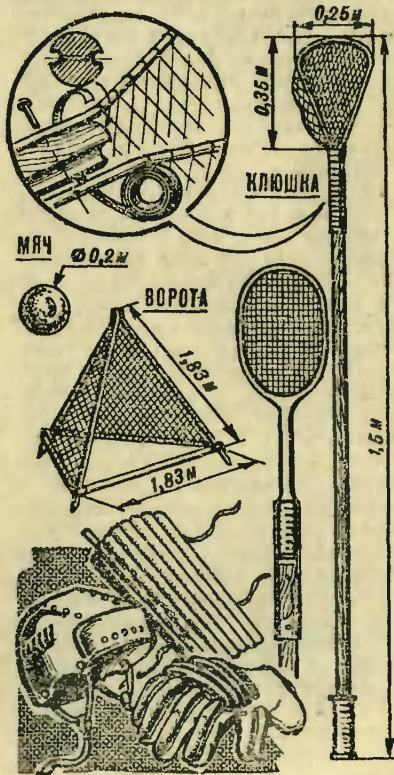


И все-таки спустя некоторое время игра индейцев завоевала сердца европейцев, особенно французских переселенцев. Они, кстати, и дали ей название «Лякросс», что условно можно перевести как «изогнутый жезл епископа». (Считают, что на название повлияла необычная клюшка, которой играли индейцы; она и в самом деле напоминает жезл — символ церковной власти.) Французы распространили эту игру в Америке, а потом и в Европе.

На своей древней родине, в Канаде, «Лякросс» стал национальной игрой.

Современный «Лякросс» считается одной из самых динамичных игр. Чтобы стать хорошим игроком, нужно обладать отменной скоростью, незаурядной выносливостью и даже отвагой. Состязаются зимой — на льду, летом — на травяной площадке. Раньше поле не ограничивали размерами, теперь оно 100—140 метров длиной и 50—60 метров шириной. (Границы поля устанавливают команды и судьи непосредственно перед матчем.) Чаще всего габариты поля даже не размечают — по углам прямоугольника просто устанавливают на длинных палках флажки или ветки дерева. В центре размечают толченым мелом, известью или желтым песком круг диаметром 6 м, по краям ставят ворота, выполненные в форме тетраэдра. Ворота тоже очерчивают, но кругом поменьше — диаметром 5 м. Как и в хоккее, это площадь ворот.

В каждой команде по 10—12 игроков, у всех клюшки, внешне напоминающие ракетки для большого тенниса, только длиннее. Хотя на самом деле они, конечно, различаются, и в этом вы можете убедиться сами, взглянув на рисунок. Клюшка для «Лякросса» состоит из двух частей:





длинной палки и овального неглубокого кармана. Он нужен для того, чтобы клюшкой можно было не только ударять по мячу, но и переносить его. Кстати, мяч для игры (его вес чуть более 140 г, окружность 20 см) делают из губчатой резины.

«Лякросс» — резкая, силовая игра. Поэтому игроки выходят на поле в защитных шлемах, перчатках и щитках. В команде спортсмены подразделяются (примерно поровну) на нападающих и защитников. Разумеется, есть и вратарь — клюшка у него подлиннее, с более широким карманом, чем у нападающего или защитника.

Мужские команды играют четыре периода по 20 минут, женские — два периода по 25 минут. Правила для тех и других одинаковые, за исключением силовой борьбы — в женском «Лякроссе» она запрещена. Цель игры — забить мяч в ворота противника либо ударом клюшки, либо забросив его. Игра начинается, как и в хоккее, с вбрасывания мяча. Два игрока-соперника становятся друг против друга, опускают клюшки на землю, и судья бросает мяч между ними. Каждый из начинающих стремится первым подхватить мяч. Если это ему удастся, он либо бежит с ним к воротам противника, либо дает пас партнеру, стоящему в более выгодном положении. Вот так, перепасовываясь, нападающие гонят мяч к воротам противника. Гол засчитывают только после удара или броска клюшкой, забивать мяч руками или ногами не разрешается. Не засчитывают гол и в том случае, если игрок атакующей команды во время удара находится в площади ворот. В круге перед воротами имеет право находиться только вратарь. Нападать на него нельзя, но если он покидает площадь ворот, то ста-

новится полевым игроком — в этом случае против него можно применить и силовую борьбу. Защищая ворота, вратарь может не только отбивать мяч клюшкой, но и парировать его руками. Но только не ловить: держать мяч на клюшке более 10 секунд не разрешается.

Правила «вне игры» в «Лякроссе» нет. Игрокам предоставляется полная свобода маневра и передвижений.

«Лякросс», как мы уже говорили, — силовая игра. Стремясь добыть мяч, спортсмены нередко ударяют по клюшке соперника. Однако нельзя удерживать клюшку соперника рукой, отбивать ногой. Как и в футболе, разрешается толкать друг друга плечом, но делают это только, когда соперник владеет мячом. Запрещается нападать на соперника сзади, бить по ногам клюшкой. Нельзя задерживать игрока руками. Если силовую борьбу ведут двое, третий не имеет права вмешиваться.

Коротко о том, как сделать снаряжение для игры.

Для клюшки подберите прочный черенок длиной 100—120 см. Прикрепите к нему, как показано на рисунке, согнутую дугой тонкую дюралюминиевую трубку, обтяните получившийся каркас прочной сеткой так, чтобы получился неглубокий карман. В «Лякроссе» можно играть теннисными ракетками, но их следует удлинить (см. рис.).

Ворота соберите из полудюймовых водопроводных или газовых труб. Используйте сетку с ячейкой 10—15 см — не более.

**В. ДЕНИСОВ**

**Рисунки А. МИТРОФАНОВА**



В одной из телевизионных передач упомянули гавайскую гитару, но, к сожалению, не объяснили, что это за инструмент. Любопытно было бы узнать о нем подробнее.

А. Бидзинашвили, г. Тбилиси

Гавайская гитара отличается от обычной устройством, способом извлечения звука и самим звучанием.

Во время игры гавайская гитара лежит плашмя на коленях исполнителя, поэтому для удобства к ее шейке приделана специальная подпорка, упирающаяся в левое колено. На грифе гавайской гитары нет привычных металлических порожков — они и не нужны, потому что при игре струны не прижимаются к грифу. Порожки лишь прочерчены для ориентировки. Струны на гавайской гитаре должны быть металлическими, нейлоновые не подходят. Вот и вся разница. Как видите, она настолько незначительна, что в принципе можно использовать самую обычную гитару в качестве гавайской.

Теперь о звукоизвлечении. Лево́й рукой гитарист держит стальную пластинку, которая касается струны в нужном месте над грифом, но, как уже было сказано, не прижимает ее. А на один, два или три пальца правой руки (количество это зависит от квалификации гитариста) надеваются плектры — нечто вроде наперстков с металлическими перышками, которыми музыкант зашпиговывает струны. Начинаящий гитарист вместо плектра может использовать простой медиатор, которым играют на домре, мандолине, электрогитаре.

Поскольку стальная пластинка, управляемая левой рукой, может как угодно скользить по струнам, покачиваться, усиливать или ослаблять нажим на струну, звучание гитары получается вибрирующим, певучим, похожим на человеческий голос. Гавайская гитара ведет мелодию, а аккомпанирует ей обычная гитара или какой-нибудь другой инструмент.

Почему миля имеет разную величину и каждый раз, чтобы точно предсказать расстояние, надо знать, какая именно миля имеется в виду?

Ф. Садыков, г. Ташкент

Наверное, все дело в том, что основа первоначальной мили была величиной приблизительно: шаг римского солдата. Тысяча двойных шагов составляла милю (mīlia по-латыни «тысяча»).

С течением времени миля как путевая единица длины распространилась во многих странах и везде была разной — от километра с небольшим до семи верст в России, то есть около семи с половиной километров.

Разнобой существовал иногда даже внутри одной страны. Не случайно в Британии были вынуждены принять так называемую законную милю — 1609 м. Тем самым отсенвались другие значения мили.

В морском деле, где разнобой особенно недопустим, миля исходит из точной величины — это отрезок земного меридиана в одну угловую минуту, что составляет 1852 м.

С переходом на метрическую систему мер сухопутная миля утратила свое значение и лишь в некоторых странах традиционно сохраняется.

# «Вираж» — скорость и маневренность

У обычных санок, как известно, полозья неподвижные. Спускаясь с горки, на них крутой вираж не сделаешь. А как хотелось бы... Сегодня мы познакомим вас с управляемыми санями, которые почти так же маневренны, как горные лыжи. И тормозят неплохо.

Для изготовления их каркаса вам понадобятся алюминиевые трубки или старая «раскладушка», сломавшее раскладное кресло. В качестве полозьев подойдут обычные детские лыжи, окантованные стальными полозьями, как у горных лыж. С основанием они соединены двумя дюралюминиевыми трубчатыми дугами и крепятся к ним на шарнирах, позволяющих поворачиваться полозьям вокруг продольной оси. Шарниры выгнуты из дюралюминиевого листа толщиной 2,5—3 мм. Обратите внимание, что форма переднего кронштейна несколько отличается от заднего — он дополнен рычагом, который осуществляет синхронный поворот лыж.

Ручки управления санями закреплены в кронштейнах также шарнирно. При перемещении их вправо или влево лыжи смещаются в соответствующую сторону и сани плавно входят в поворот. А если ручку потянуть назад, она действует как тормоз. На рисунке показано его устройство. Обратите внимание, у каждой лыжи свой тормоз, поэтому, под-



тормаживая ту или иную, вы можете объехать при спуске любое препятствие.

В заключение несколько частных советов. Прикрепляя шарниры к лыжам, не забудьте предварительно просверлить под шурупы отверстия небольшого диаметра. Прежде чем завернуть шуруп, капните в отверстие немного клея. Все резьбовые соединения обязательно законтрите.

Удобное сиденье для саней получится, если сплести его из полихлорвинилового или синтетического жгута, веревки, шпагата.

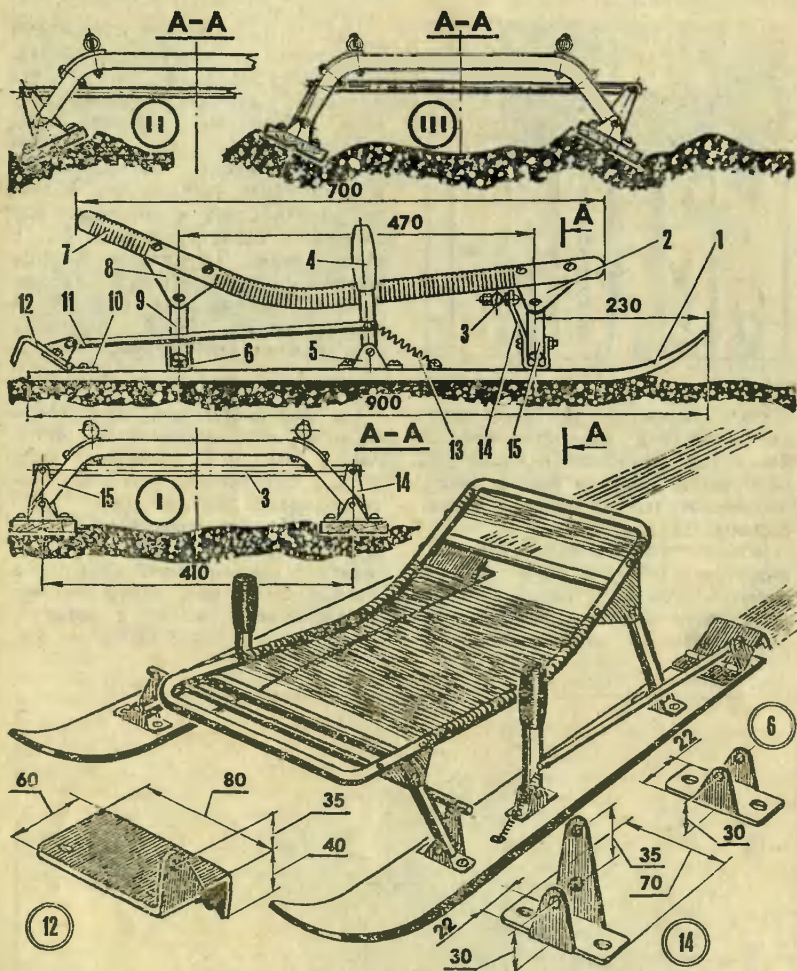
Рукоятки ручек управления обмотайте изоляционной лентой или, что еще лучше, наденьте на них пластиковые ручки от велосипедного руля.

Испытывать санки советуем на небольших горках. Сначала нужно научиться управлять санями — почувствовать, как соотносится крутизна виража и угол отклонения ручек управления, как действуют тормоза...

Перед катанием не забывайте смазывать полозья лыжной мазью или хотя бы парафином. Скорость скольжения заметно увеличится.

Построив вместе с друзьями несколько саней, вы можете организовать настоящие соревнования, скажем, на скорость спуска или прохождения слаломной трассы.

**И. СОРОКИН**  
Рисунки автора



На рисунке: 1 — полоз-лыжа, 2 — передняя косынка, 3 — поперечная тяга механизма синхронизации лыж, 4 — ручка управления, 5 — шарнирный кронштейн ручки управления, 6 — задний шарнирный кронштейн, 7 — сиденье, 8 — задняя косынка, 9 — задняя дуга, 10 — петля дверная, 11 — тормозная тяга, 12 — тор-

моз-сиребон, 13 — возвратная пружина тормозного механизма, 14 — передний шарнирный кронштейн, 15 — передняя дуга.

Римскими цифрами обозначено: I — положение лыж при движении по прямой, II — положение лыж при правом и III — при левом виражах.



## НАШ ПОЛИГОН



Еще Леонардо да Винчи мечтал построить аппарат, который бы летал подобно птицам. Но, как видим, прошло много веков, а махолет так и не стал транспортным средством.

Почему? Может быть, авиаконструкторы обходят его вниманием? Пожалуй, нет. В мире проводится много исследований в этой области, но, к сожалению,

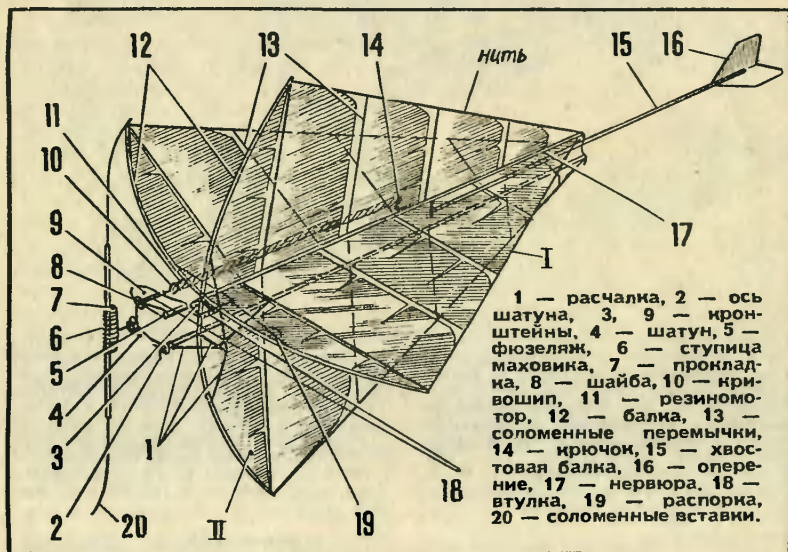
успехи сопутствуют пока только моделестам.

Наш журнал не раз обращался к проблемам машущего полета. Мы рассказывали об успехах отдельных конструкторов-энтузиастов, публиковали чертежи оригинальных моделей...

Сегодня вновь возвращаемся к этой теме. Предлагаем поэкспериментировать с моделью махолета, сконструированной в Московском городском Дворце пионеров и школьников. Рассказывает руководитель разработки мастер спорта СССР Анатолий Григорьевич ВИКТОРЧИК.

Сначала напомним, что такое махолет. Это летательный аппарат, у которого подъемная сила и тяга создаются колеблющимися поверхностями.

Наша модель похожа на бабочку. Ее крылья I и II могут поворачиваться относительно друг друга примерно на  $60^\circ$ . Одно из них (I) выполнено заодно с фюзеляжем и хвостовой балкой — оно



неподвижно. Здесь расположен резиномотор, который через кривошипно-шатунный механизм приводит в движение второе крыло. По конструкции этот узел подобен механизму винтомоторной группы обычной комнатной модели. Чтобы резиномотор раскручивался равномернее, он снабжен маховиком, состоящим из ступицы, в которую с обеих сторон вставлены соломины длиной по 125 мм.

Крылья модели обтянуты обшивкой, но не сплошной, а со щелями. Как показали наши исследования, махолет с цельными крыльями летать научить труднее.

Теперь расскажем, как сделать модель. Вам потребуются соломины от веника, сухие травинки, легкая древесина, ватман, тонкая проволока, нитки, бумага для обтяжки и клей.

Силовую часть фюзеляжа склейте из прочных соломин  $\varnothing 1,5-2$  мм. Для хвостовой балки подойдет соломина потоньше —  $\varnothing 1$  мм. Корпус фюзеляжа одновременно выполняет функцию центральной нервюры крыла I. Его передней кромкой служит балка длиной 280—300 мм, составленная из двух соломин, соединенных комлями. Центральную часть передней кромки подкрепите дополнительно соломиной, так как в этом месте на нее действует максимальный изгибающий момент.

Концы кромок соедините нитками с хвостовой балкой фюзеляжа. Для обшивки крыльев используйте папиросную бумагу. Наклейте ее на каркас, затем поверх обшивки приклейте несколько тонких соломин под углом  $70-80^\circ$  к фюзеляжу. Такое расположение позволяет значительно улучшить тягу модели, а значит, и ее летные качества.

Когда клей высохнет, аккуратно прорежьте лезвием бритвы щели в обшивке. Передние кромки образовавшихся жалюзи должны быть подкреплены соло-

минами (см. рис.), а чтобы увеличить эластичность задних кромок, слегка их надрежьте.

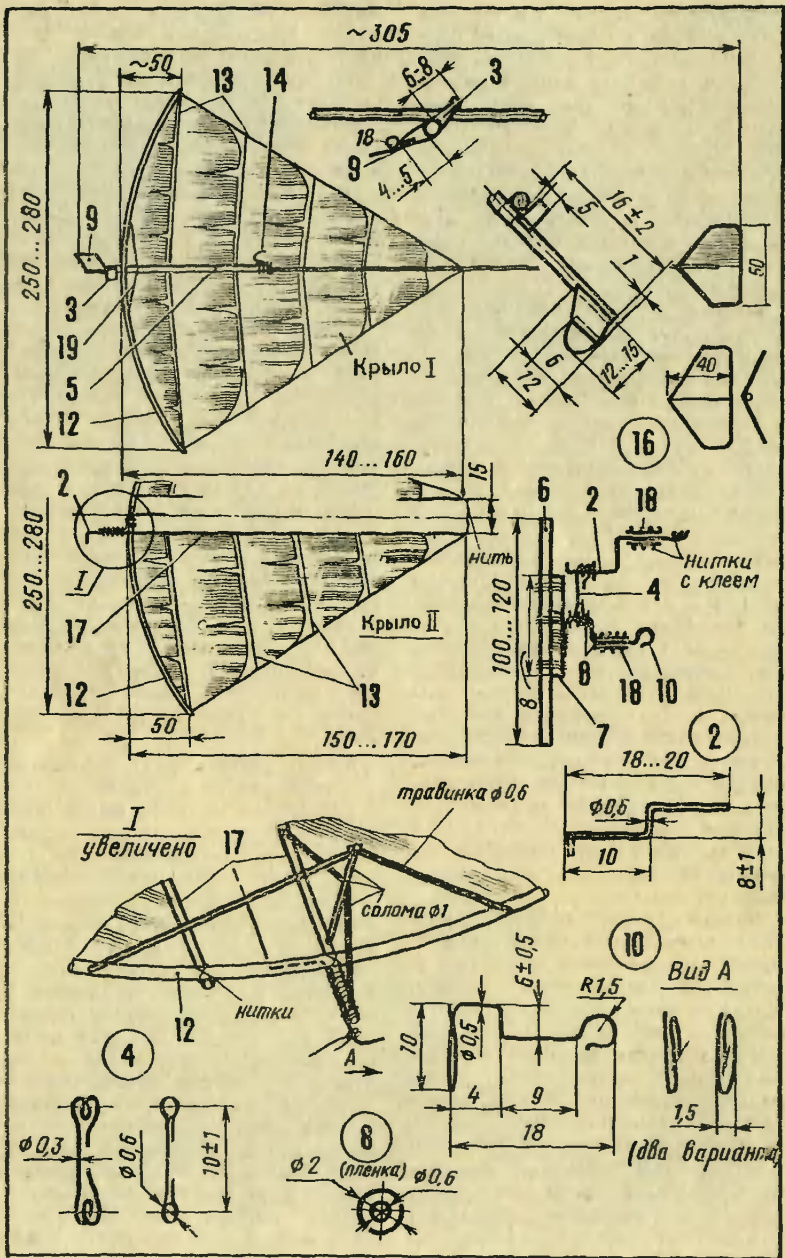
Конструктивно крыло II подобно первому, но имеет несколько дополнительных деталей. Так, вдоль его оси проделана щель и в центре вместо одной нервюры установлены две, расположенные параллельно друг другу. (Длину их согласуйте с размерами крыла I.) Одна из соломин-нервюр должна выступать вперед — к ней крепится ось шатуна.

Кривошипно-шатунный механизм — наиболее ответственный узел. Кривошип желательно согнуть из сталистой проволоки  $\varnothing 0,4-0,5$  мм, углы изгиба должны быть минимального радиуса, иначе шайбы будут сдвигаться во время полета.

Шатун согнут из сталистой проволоки  $\varnothing 0,3$  мм. Вот как его сделать. В тисках зажмите английскую булавку и накрутите на нее два витка. Затем, отступив 8—10 мм, сделайте еще два витка. Отрежьте деталь от заготовки и подогните концы, как показано на рисунке. Затем подгоните витки до нужного осевого размера.

Когда детали будут изготовлены, приступайте к сборке.

Установите на свои места проволочные детали, загните концы осей, чтобы шатун с них не сошел. Затем привяжите нитками втулку и ступицу. Нитками на клею закрепите ось на крыле II. Соединив второе крыло с первым, приклейте втулку оси к заднему, а втулку кривошипа к переднему кронштейнам. Теперь надо усилить консоль оси шатуна расчалками из ниток и соломин и укрепить кронштейны и расчалки на кромках крыльев. Сделав это, убедитесь, нет ли перекосов, обеспечивается ли угол поворота крыльев относительно друг друга, хорошо ли работает кинематика. На конец хвостовой балки приклейте V-образное оперение, на крючках



Л.



закрепите резиномотор — резиновую нить  $\varnothing$  1 мм. И можете приступать к испытаниям.

В ступицу плотно вставьте соломинку, закрутите резиномотор на 20—30 оборотов и опустите модель под небольшим углом к горизонту. Понаблюдайте, как она ведет себя в полете. Если летит горизонтально или планирует с небольшим снижением, значит, центровка модели не нарушена. Если же зависает и опускается на хвостовое оперение, значит, центр тяжести смещен назад — следует обрезать часть хвостовой балки. Наконец, если модель пикирует — увеличьте вес той же балки.

Махолет может плохо летать из-за чрезмерной тяжести конструкции. В этом случае следует усилить резиномотор, увеличив количество его нитей.

Отрегулированную модель следует пускать под углом 30—40° к горизонту.

С махолетом можно провести ряд экспериментов. Например, проверить, как влияет на полет расположение и количество щелей на крыльях, исследовать причины изменения осевой тяги. Можно подумать, и как усовершенствовать конструкцию. Ведь поиски современного махолета продолжаются.

Рисунки Н. КИРСАНОВА

## ЧИТАЙТЕ В «ЮТ» ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК»

«Праксиноскоп» — этой игрушке более ста лет. Ее любили еще наши прапрадедушки. Свое название она получила по фамилии древнегреческого ваятеля Праксителя. Тем самым отдано должное его мастерству творить живую красоту в мраморе. А слово «скоп» по-гречески означает «смотрю, вижу». Название и в самом деле игрушке соответствует. Она представляет собой ряд картинок, наклеенных на внутренней поверхности цилиндра. Когда цилиндр вращается, картинки оживают подобно кадрам киноленты, проецируемым на экран. О том, как сделать эту забытую игрушку, мы расскажем в первом номере приложения.

Индейцы Южной Америки издавна вместо лука пользуются на охоте духовыми трубками. Предлагаем воспользоваться их опытом. Из плотной бумаги по нашим разверткам сделайте трубку и два ракетоплана и попробуйте запустить их наподобие стрелы. Думаем, у вас состоятся интересные соревнования.

Письма в редакцию говорят, что рубрика «Хозяин в доме» пользуется неизменной популярностью. На этот раз предлагаем домашнему мастеру сделать вязальную машину конструкции московского изобретателя Юрия Сентерюхина. С ее помощью можно получать много различных типов петель, которые вручную выполнить практически невозможно. А самое главное, она в несколько раз ускорит работу.

В ставшей традиционной рубрике «Радиокomплекс своими силами» радиолюбители смогут собрать цветомузыкальную установку. Но не простую — ее легко преобразовать в устройство программного управления различными электрическими приборами.

Любители шахмат смогут сами изготовить оригинальный шахматный столик.

А юным мастерицам подскажем, как сделать украшения из тонкой проволоки.

# Диaproектор для любой комнаты

Показать диафильм или слайд-фильм в маленькой комнатке всегда затруднительно. Ведь по законам оптики, чтобы увеличить диапозитив или слайд до удобного для просмотра размера, требуется не меньше 2,5—3 метров. Но если применить устройство, которое мы предлагаем, вы сможете демонстрировать слайд-фильм прямо на письменном столе. И все это благодаря зеркальному экрану, который сокращает расстояние от диапроектора до демонстрационного экрана в несколько раз. Расскажем, как устроена приставка.

Она состоит из складывающегося деревянного основания, стоек и расположенных на них экранов — зеркального и матового. Обратите внимание, как они установлены. Оба шарнирно укреплены на стойках, но если зеркальный экран может изменять положение только в вертикальной плоскости, то матовый сразу в двух — в вертикальной и горизонтальной. Это требуется для того, чтобы можно было корректировать изображение на матовом экране по размеру и резкости.

Поговорим теперь, как и из чего приставку сделать.

Вам потребуются деревянные рейки сечением  $30 \times 15$  мм, дюралюминиевые уголки  $20 \times 20$  мм, болты М6 с барашковыми гайками, деревянные штапики для крепления зеркала и матового стекла.

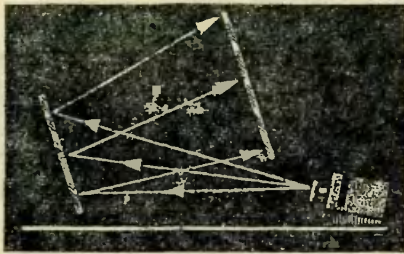
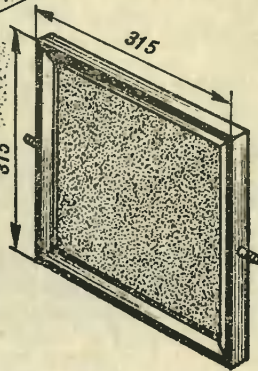
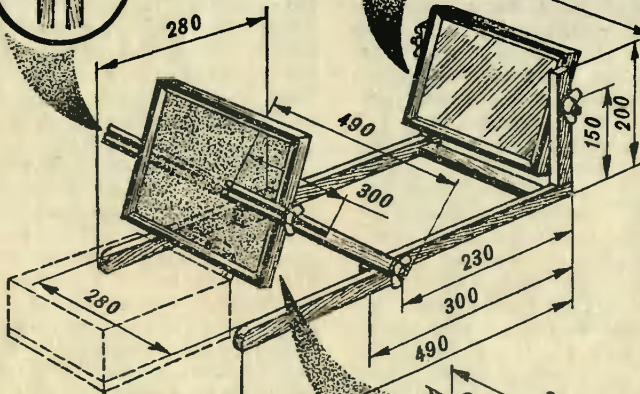
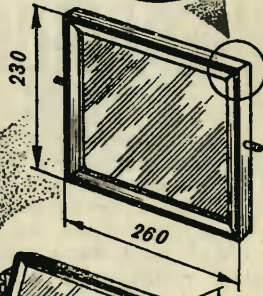
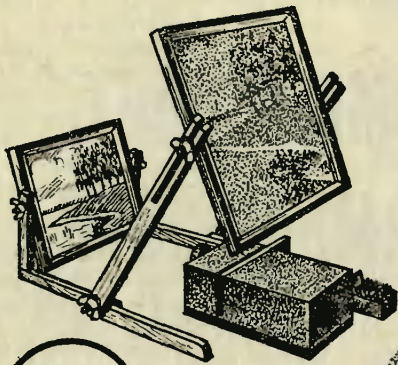
Сначала изготовьте экраны. По размерам, приведенным на рисунке, согните рамки из дюралюминиевых уголков. Выполняя эту операцию, рассчитайте так, чтобы стык (место соединения концов заготовки) пришелся на ниж-

нюю сторону рамки — в этом случае тонкая дюралюминиевая пластина, наклепанная на него, не будет бросаться в глаза. На боковых сторонах рамки укрепите гайками болты-шарниры. Затем по готовым рамкам вырежьте зеркало и оргстекло (его нужно предварительно обработать шлифовальной пастой или тонкой наждачной бумагой, тогда оно станет матовым). Чтобы заготовки надежно держались в рамках, укрепите их деревянными штапиками, как показано на нашем рисунке. К уголкам штапики либо приклейте клеем БФ-2, либо приверните маленькими шурупами.

Теперь можно собирать основание. Как видите, оно состоит из подвижной и неподвижной частей. Сначала из хорошо обструганных реек сечением  $30 \times 15$  мм соберите неподвижную часть. Чтобы она получилась прочной, соедините заготовки «в шип» на клею, а для надежности укрепите еще и тонкими шурупами или деревянными шпильками. На концах нижних реек и в стойках основания просверлите отверстия под шарниры. Из реек сечением  $35 \times 15$  мм изготовьте стойки под матовый экран — их устройство и размеры также приведены на рисунке.

Соберите приставку — думаем, эта операция не вызовет у вас затруднений. Обратим внимание лишь на один момент: чтобы планки-удлинители оставались на местах в то время, когда вы будете опускать или поднимать подвижные стойки, просверлите в них и рейках основания отверстия под фиксаторы (см. рис.).

Приставка готова, можете проверить ее в деле.







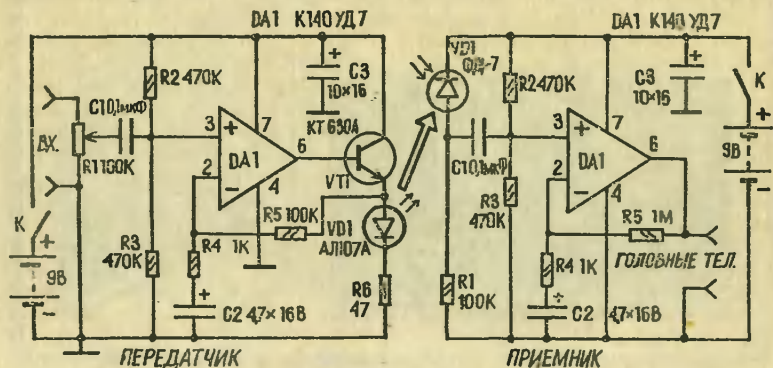
# НЕВИДИМЫЙ СВЕТ, НЕСЛЫШИМЫЙ ЗВУК...

В «ЮТ» № 7 и 8 мы рассказали о радиоаппаратуре, работающей на инфракрасных лучах (ИК-лучах). В редакцию приходят письма с просьбой продолжить эту тему. Сегодня, выполняя ваши пожелания, предлагаем две простейшие конструкции: ИК-передатчик и ИК-приемник, на основе которых вы соберете дистанционную приставку к телевизору, магнитофону, радиоприемнику.

Познакомимся с их устройством. Начнем с передатчика. Схема его напоминает усилитель низкой частоты магнитофона или радиоприемника, за исключением динамической головки — вместо нее использован светодиод, работающий в ИК-диапазоне. С линейного выхода телевизора (250 мВ) сигнал через резистор R1 и конденсатор C1 поступает на вход операционного усилителя DA1, который

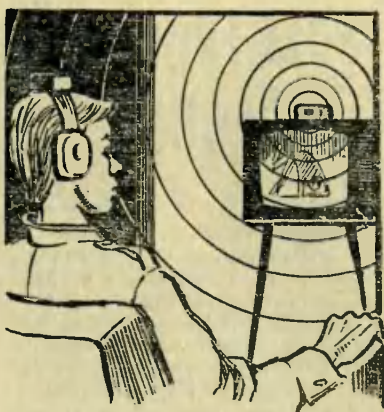
усиливает его в сто раз. Коэффициент усиления задается соотношением резисторов R4 и R5. С выхода микросхемы сигнал поступает на базу транзистора VT1. Чем выше его амплитуда, тем сильнее открывается транзистор. В его эмиттерную цепь включен ИК-светодиод типа АЛ107А, мощность которого зависит от протекающего тока. Таким образом входной сигнал моделирует по амплитуде излучение светодиода VD1.

Теперь о приемнике. В качестве детектора, модулированного по амплитуде ИК-излучения, используется фотодиод ФД-7, чувствительный к инфракрасному излучению. Когда на него попадает это излучение, сопротивление диода резко меняется, причем напряжение на входе операционного усилителя зависит от сопротивления фотодиода. Поскольку фотодиод



«принимает» от передатчика модулированное по амплитуде ИК-излучение, напряжение на входе микросхемы будет меняться в такт со звуковым сигналом. Коэффициент усиления операционного усилителя определяется от соотношения резисторов в цепи обратной связи и равен тысяче. Такое усиление позволяет приемнику надежно улавливать не только направленные на него лучи, но и отраженные от стен потолка. Головные телефоны можно подключить к входу операционного усилителя при условии, что сопротивление их обмотки не менее 1 кОм (подойдут, например ТОН-2). Такие телефоны называют высокоомными. А если вы дополните приемник одним маломощным транзистором, включенным аналогично VT1 в схеме передатчика, то подойдут любые другие наушники.

Несколько слов о деталях. В схеме передатчика и приемника можно использовать операционный усилитель типа К140УД7, так как только он может дать на выходе сравнительно большой (20 мА) ток. Транзистор VT1 можно заменить на любой мощный СВЧ-транзистор, например КТ903, а в крайнем случае и на КТ817. Вместо фотодиода ФД-7 подойдет любой, чувствительный к ИК-излучению. Питатель передатчик следует через диодный мостик

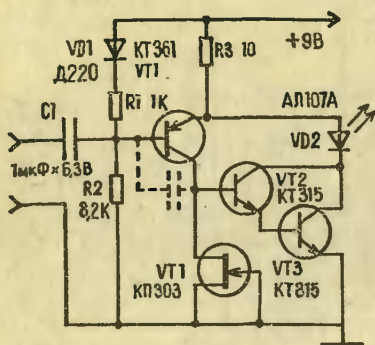


и слагающий фильтр от накальной обмотки (6,3 В) любого сетевого трансформатора. Но лучше все же собрать для питания схемы отдельный стабилизатор на напряжение 9 В и ток не менее 300 мА.

Схема приемника потребляет сравнительно небольшой ток, поэтому в качестве источника питания подойдет батарейка типа «Крона-ВЦ».

Наладить правильно собранную схему несложно. Начните с приемника. Наденьте наушники, подайте питание и включите люстру или настольную лампу. Если в наушниках начнет прослушиваться фон переменного тока (фонят волоски ламп накаливания), значит, приемник исправен. Затем соедините вход передатчика с линейным выходом телевизора и направьте на приемник излучение светодиода.

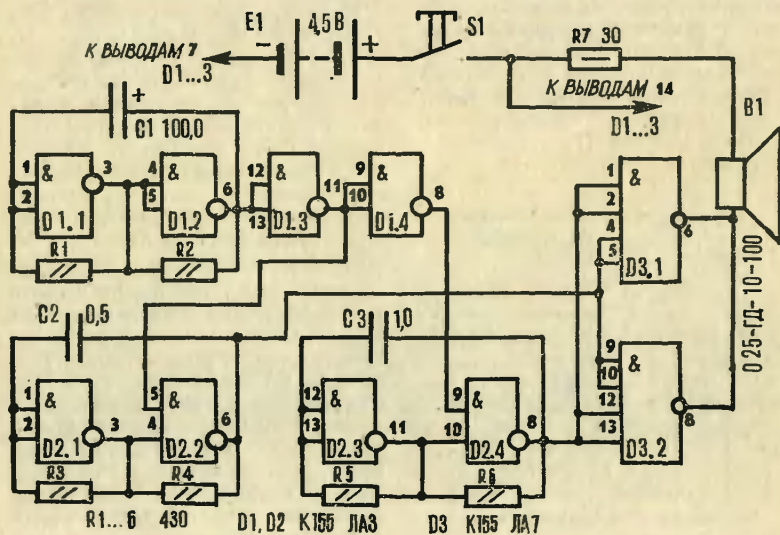
Схему передатчика разместите в металлической коробочке. Для крепления светодиода в одной из боковых стенок просверлите отверстие  $\varnothing 2,5$  мм. Плату приемника постарайтесь сделать поменьше и вместе с батарейкой вмонтируйте в маленькую пластмассовую коробочку, а затем укрепите ее на оголовье наушников. Передатчик можно собрать и на транзисторах (см. схему внизу).



# ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗВОНОК

Звучание его напоминает мягкий переливчатый звон колокольчика. Достигается это благодаря тому, что на усилитель, в нагрузку которого включена динамическая головка В1, поочередно подаются сигналы звуковой частоты с двух разных генераторов. Частоты импульсов, вырабатываемых генераторами, находятся в пределах 800...1500 Гц и отличаются друг от друга на 100...500 Гц. Эти два генератора (их называют сигнальными) выполнены на микросхеме D2, причем первый, с более высокой частотой генерации — на элементах D2.1 и D2.2. Второй сигнальный генератор собран на элементах D2.3 и D2.4. Выходы обоих сигнальных генераторов — выводы 6 и 8 микросхемы D2 — подключены к разным,

но равноценным входам усилителя, собранного на микросхеме D3. Запуск первого сигнального генератора осуществляется по входу 5 элемента D2.2 с выхода 11 усилителя D1.3, а запуск второго — с выхода 8 инвертора D1.4. Генератор запуска (назовем его генератором тактовой частоты) собран на элементах D1.1 и D1.2. Он вырабатывает прямоугольные импульсы с частотой следования 5...10 Гц и амплитудой до 4,5 В (напряжение источника питания). Элемент D1.3 выполняет функцию усилителя сигналов генератора тактовой частоты. С его выхода (вывод 11) прямоугольный тактовый импульс поступает на вход управления первого сигнального генератора. Когда амплитуда тактового импульса минимальна (иными словами, близка к нулю), первый сигнальный генератор закрыт и не работает. Одновременно тактовый импульс поступает на вход инвертора (выводы 9, 10 элемента D1.4). На выходе инвертора его фаза будет перевернута на 180° — это означает, что на выходе 8 элемента D1.4 значение





амплитуды тактового импульса будет противоположно по отношению к амплитуде на входе. В рассматриваемый момент времени амплитуда тактового импульса на выходе 8 D1.4 и на входе управления 9 D2.4 второго сигнального генератора будет максимальна и близка к значению напряжения источника питания.

В следующий момент времени, когда амплитуда тактового импульса изменится на противоположную (на выходе 11 D1.3 амплитуда максимальная, а на выходе 8 D1.4 — минимальная), второй генератор закрывается и начинает работать первый. В это время динамик воспроизводит звучание с частотой, определяемой емкостью конденсатора С2. В момент переключения сигнальных генераторов происходит изменение тональности звучания динамика В1.

Частота изменений тональности равна частоте работы тактового генератора и определяется величиной емкости конденсатора С1. Запуск схемы осуществляется нажатием кнопки S1 — при этом осуществляется подача напряжения питания источника Е1 на микросхемы D1...D3.

Схема практически не требует наладки и может быть выполнена

на печатной плате или навесным монтажом на макетной плате. Макетную плату можно выполнить из куска фольгированного стеклотекстолита, если вырезать на нем достаточное количество площадок для установки деталей. Порядок расположения элементов схемы не влияет на ее работу.

Перед включением схемы следует убедиться в правильности выполнения монтажа. Наиболее приятного звучания можно добиться подбором емкостей конденсаторов С2 (0,3...10 мкФ) и С3 (1,0...2,0 мкФ), а также конденсатора С1 (68,0...200,0 мкФ), определяющего частоту звонка.

Микросхемы D1...D3 можно заменить другими, аналогичными по функциональному назначению, с напряжением питания 5 В.

Сопrotивления резисторов R1...R6 могут несколько отличаться от значений, приведенных в схеме, и находиться в пределах 270...560 Ом.

В схему дополнительно можно ввести регулировку громкости, включив последовательно с R7 переменный резистор сопротивлением 200...300 Ом.

**В. КЛЕВЧУК,**  
Черновицкая обл.

## СЛОВАРИК ЗШР

### ЛОГИЧЕСКАЯ ЕДИНИЦА И ЛОГИЧЕСКИЙ НОЛЬ.

Логические элементы в цифровых микросхемах чаще всего строят на базе электронных устройств, работающих в режиме ключа — сигнал на выходе либо есть, либо его нет. Поэтому цифровую информацию обычно представляют в форме двоичного кода. В нем сигналы принимают только два значения: 0 (логический ноль) и 1

(логическая единица). В цифровых микросхемах логические 0 и 1 представляются двумя разными уровнями электрического потенциала. Уровню логического 0 обычно соответствует напряжение на выходе микросхемы 0,4—0,9 В, а логической 1 — 2,5—4,0 В, в зависимости от серии ИМС.

**ИНВЕРТОР** — логический элемент, который реализует операцию «НЕ». Это значит: если на вход инвертора поступает сигнал с уровнем логической 1, то на выходе будет уровень логическо-

го 0 и наоборот. Инвертор как бы переворачивает входной сигнал «вверх ногами».

**ТРИГГЕР** — одно из самых распространённых устройств цифровой техники. Он обладает двумя состояниями устойчивого равновесия и способен скачком переходить из одного в другое при подаче на его вход управляющего сигнала. Для перехода триггера из одного состояния в другое необходимо, чтобы входной сигнал превысил пороговое значение, например, достиг уровня логической единицы.

**D-ТРИГГЕР** упорядочивает прием информации по одному входу. По приходе импульса на счетный вход С на выходе триггера устанавливается такой же сигнал, как и на входе D. В этом состоянии триггер остается по окончании сигнала на входе, до очередного синхронизирующего импульса, который вновь вернет триггер в исходное состояние. Таким образом, D-триггер задерживает информацию на время, равное периоду синхронизирующих импульсов.

**СЧЕТЧИК-ДЕШИФРАТОР** — цифровая микросхема, объединяющая в одном корпусе СЧЕТЧИК и ДЕШИФРАТОР. СЧЕТЧИК преобразует двоичный код в десятичный, а ДЕШИФРАТОР преобразует десятичный код в код изменяемого в данной схеме индикатора.

**БУФЕРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ** уменьшает или устраняет влияние следующего за ним каскада на работу предыдущего. Чаще всего представляет собой усилитель тока.

#### ПОПРАВКА

В «ЮТ» № 10 за 1987 год по вине редактора статьи на стр. 32 допущена опечатка. Четвертую сверху строку следует читать: «исполняется 140 лет...» И далее по тексту.

Главный редактор  
**В. В. СУХОМЛИНОВ**

Редакционная коллегия: инженер-конструктор, лауреат Ленинской премии **К. Е. БАВЫКИН**, канд. физ.-мат. наук **Ю. М. БАЯКОВСКИЙ**, академик, лауреат Ленинской премии **О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ**, редактор отдела науки и техники **С. Н. ЗИГУНЕНКО**, докт. ист. наук, писатель **И. В. МОЖЕЙКО** (Кир Булычев), журналист **В. В. НОСОВА**, директор Центральной станции юных техников Министерства просвещения РСФСР **В. Г. ТКАЧЕНКО**, отв. секретарь **А. А. ФИН**, зам. главного редактора **Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ**, главный специалист ЦС ВСИР **В. М. ЧЕРНЯВСКАЯ**

Художественный редактор  
**А. М. Назаренко**  
Технический редактор  
**Н. С. Лукманова**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Адрес редакции: 125015, Москва,  
А-15, Новодмитровская ул., 5а.

Телефон 285-80-81

Издательско-полиграфическое  
объединение ЦК ВЛКСМ  
«Молодая гвардия»

На первой странице обложки  
рисунок **В. ОВЧИННИНСКОГО**.  
В оформлении номера принимали  
участие студенты четвертого  
курса Московского полиграфиче-  
ского института **ВЛАДИМИР МИ-  
ЛЕЕВ** и **ТАТЬЯНА НИКИТИНА**.

Сдано в набор 05.11.87. Подписано  
в печать 07.12.87. А01283. Формат  
84×108<sup>1/32</sup>. Печать офсетная. Усл.  
печ. л. 4.2. Усл. кр.-отт. 15.12. Уч.-  
изд. л. 5.7. Тираж 2 100 000 экз.  
Заказ 262. Цена 25 коп.

Типография ордена Трудового  
Красного Знамени издательско-  
полиграфического объединения  
ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»,  
103030, Москва, К-30, Суцеская,  
21.

© «Юный техник», 1988 г.

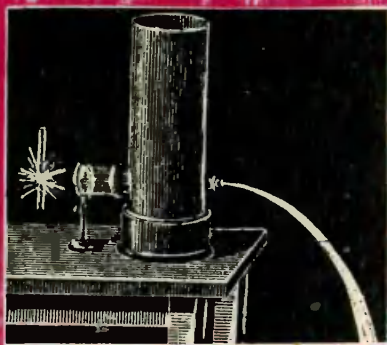
## ДАВНЫМ-ДАВНО...

Первые иллюминированные фонтаны демонстрировались в 1889 году на Парижской выставке. Фонтан для любого города — предмет гордости, а уж если он взрывается по вечерам фейерверком многоцветных струй — это зрелище сродни чуду, посмотреть на которое приезжают издалека. Так оно и было в тот год в Париже.

Но как и все технические чудеса, светящиеся фонтаны имели вполне определенное научное свойство. Открыл его еще в 1841 году женеvский профессор физики Колпадон. Интерес его, правда, к этой области был сугубо академический. В очередной своей лекции профессору предстояло показать большой аудитории характер истечения струй из отверстий различного сечения. И чтобы опыт был виден издалека, он придумал остроумный демонстрационный прибор. В сосуде, напротив мундштука, из которого струя вытекала, было проделано отверстие, куда ученый установил собирающую линзу. Сфокусированный свет от сильного источника направлялся в центр струи и — удивительное дело! — повав в струю, уже не мог из нее вырваться. И только там, где вода дробилась на маленькие капли, свет распадался наподобие бенгальских огней. А сама струя как бы светилась изнутри.

Вот вам и вся хитрость иллюминированных фонтанов. Конечно, у каждого из них свое техническое решение — и подсветки, и окрашивания с помощью светофильтров. Но принцип тот же.

А сам опыт Колпадона построен на эффекте, широкое использование которого в технике стало возможным лишь в наше время. Догадались! Конечно же — световоды.





Индекс 71122

Цена 25 коп.

3-35

# ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

Секрет этого фокуса  
очень прост: стальной  
метр заострен с одной стороны,  
а с другой сделано ушко, как у настоящей  
иглы. В костюм вшит специальный металлический  
пояс с канавкой, по которой игла проходит, огибая  
талию и выходя со стороны спины. Создается полное  
впечатление, что человек проколот иглой насквозь.



Рисунок А. ЗАХАРОВА