

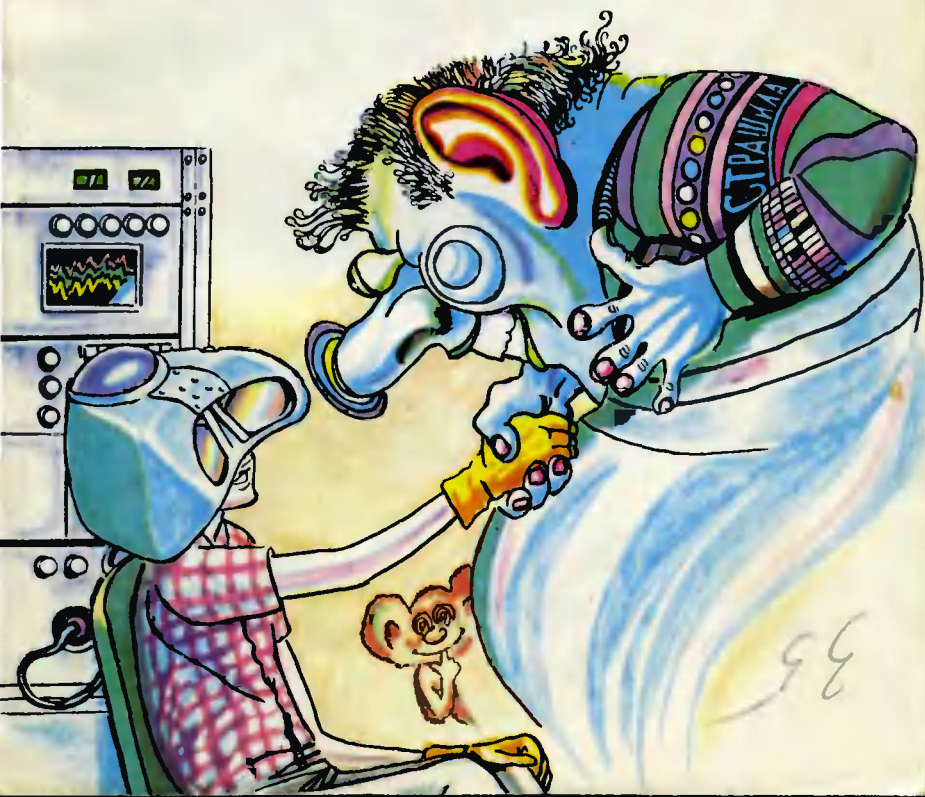
# ЮТ

## 8-89



В комнатах школьников Серпухова наши свое второе призвание уверенные в запас офицеры.

*Приглашаем в Зазеркалье*





## ОСТРЫЙ РАКУРС

Идея, заявка, авторское свидетельство или патент — путь, которым идет изобретатель. Он обычно долг и нелегк. Многие, особенно юные, нередко теряются в пути. Можно ли изменить положение!

СВИДЕТЕЛЬСТВО  
ПО ДЕЛАМ АВТОРСКИХ ПРАВА И  
ОТНОСИТЕЛЬНО

СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

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

№ 8 август 1989

## В НОМЕРЕ:

<i>С. Зигуенко.</i> — Он мог стать лучшим в мире	2	
ИНФОРМАЦИЯ	9, 30	
<i>Б. Примочкин.</i> Термояд? Илн бурн в стакане?	10	
<i>Е. Григорьев.</i> Великаны в мире атомов	14	
Премьера рубрики: У сороки на хвосте...	20	
<i>В. Федоров.</i> Полковники наших дворов	22	
КЛУБ «АЛГОРИТМ»: Путешествие внутрь... клетки и другие чудеса	26	
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	34	
<i>Кир Булычев.</i> Подземная лодка (фантастическая повесть)	36	
КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА	44	
ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ ПБ	46	
ИГРОТЕКА «ЮТ-МАГИЯ»	54	
<i>Г. Федотов.</i> Секреты новгородских мастеров	60	
СТРАНИЧКА ИЗ АЛЬБОМА	64	
<i>В. Алешин.</i> Топоход	65	
<i>В. Марьин.</i> Пилотаж... на столе	66	
ПАТЕНТЫ ОТОВСЮДУ	70	
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	72	
<i>Н. Светов.</i> Веселая карусель	76	
ВОПРОС — ОТВЕТ	77	
ВРЕМЕНА ГОДА	79	

Не забудьте отметить качество материалов, как указано в анкете (см. стр. 2). А чтобы мы знали ваш возраст, укажите его, перечеркнув один из прямоугольников

	до 12 лет	
	12—14 лет	
	больше 14 лет	

Дорогие читатели!

Напоминаем, как пользоваться нашей викетой.

Напротив заголовков статей вы видите пустые клеточки. Если статья понравилась, поставьте напротив нее плюс. Активно не понравилась — ставьте минус. А если, как говорится, ни то ни

се — оставьте клетку пустой. Так же пометьте плюсом свой возраст, отрежьте полоску с отметками и вложите в конверт. Не забудьте указать на конверте: «Аикета». А если отважитесь принять участие в конкурсе «Приз юмора», выполните условия, помещенные на 4-й странице обложки.

# Он мог стать лучшим в мире

**Грустная история, рассказанная главным конструктором Липецкого тракторного завода и его коллегами.**

Когда-то В. И. Ленин мечтал о ста тысячах тракторов для сельского хозяйства страны. Цифра эта давно перекрыта. Казалось бы, есть чем гордиться. Но все чаще можно услышать сомнения: «А нужно ли нам столько?» Ведь значительная часть машин простаивает из-за поломок и нехватки запчастей, отсутствия комплектующих агрегатов — плугов, культиваторов, сеялок... Специалисты сегодня считают, что наше сельское хозяйство вполне могло бы обойтись втрое меньшим количеством тракторов. Но каких? Универсальных, надежных, удобных в работе.

А есть ли такие? Есть! Например, трактор, созданный специалистами Липецкого тракторного завода. На сравнительных испытаниях он побил и итальянский «фиат», и шведский «вольво», и американский «джон дир». Вот только на полях мы его не видим. Почему? Это грустная история, как говорят теперь, времен застоя, а точнее — наглядный пример беспомощности той административно-командной системы, на которой застой и зиждился. Дело в том, что на тех же испытаниях ЛТЗ победил и... отечественный «беларусь». Это обстоятельство чуть его и не погубило.

Конструкторское бюро при Минском тракторном заводе по праву считается головным в нашей стране по пропашным машинам. Его специалистами накоплен немалый опыт, да и сделали они для сельского хозяйства немало. Беда же в том, что в принятии решений судьба любой новинки зависела от того, как к ней отнесутся специалисты именно этого КБ.

Главный конструктор минчан тех лет заключил, как отрезал: у новой схемы нет будущего, она во многом проигрывает тракторам классической схемы...

Почему так поступил грамотный специалист, док-

## ДОРОГИ ПРОГРЕССА. РАЗМЫШЛЕНИЯ У РАЗВИЛКИ

тор наук, автор многих изобретений, многие из которых — парадокс судьбы! — применены и в липецком тракторе? Как мог он не видеть очевидных преимуществ? К разговору об этом мы еще вернемся, а сейчас вспомним историю развития трактора.

Посмотрите на схему, поясняющую путь эволюции пропашных тракторов. До 40-х годов нашего столетия распределение веса машины было таким: 70% массы приходилось на задние колеса, 30% — на передние. В этом была логика — задние, ведущие колеса трактора лучше было нагрузить и сделать большими, чтобы увеличить тяговые возможности. Ведь трактор работает на бездорожье. Передние же, напротив, лучше иметь маленькие — тогда ими легче управлять. Словом, в какой-то мере конструкторы переняли схему крестьянской телеги и были по-своему правы: вековой опыт не стоит отрицать, коль есть в нем рациональное зерно.

Все сельскохозяйственные орудия поначалу были прицепные. Тут также сказались традиции — впереди лошади или вола плуг и сеялка не поставишь, животное выбьется из сил. А потому кабину тракториста размещали сзади — так ему было удобнее наблюдать за ходом работы.

Такая вот схема стала со временем классической. Она была принята и создателями семейства «Беларусь». Однако она далека от совершенства. Кабина, зажата в пространстве между большими колесами, поневоле тесна. А тряска в машине — ведь тракторист сидит прямо на

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ 1940 ВЕСА В %



### 1960



### 1970



### 1980



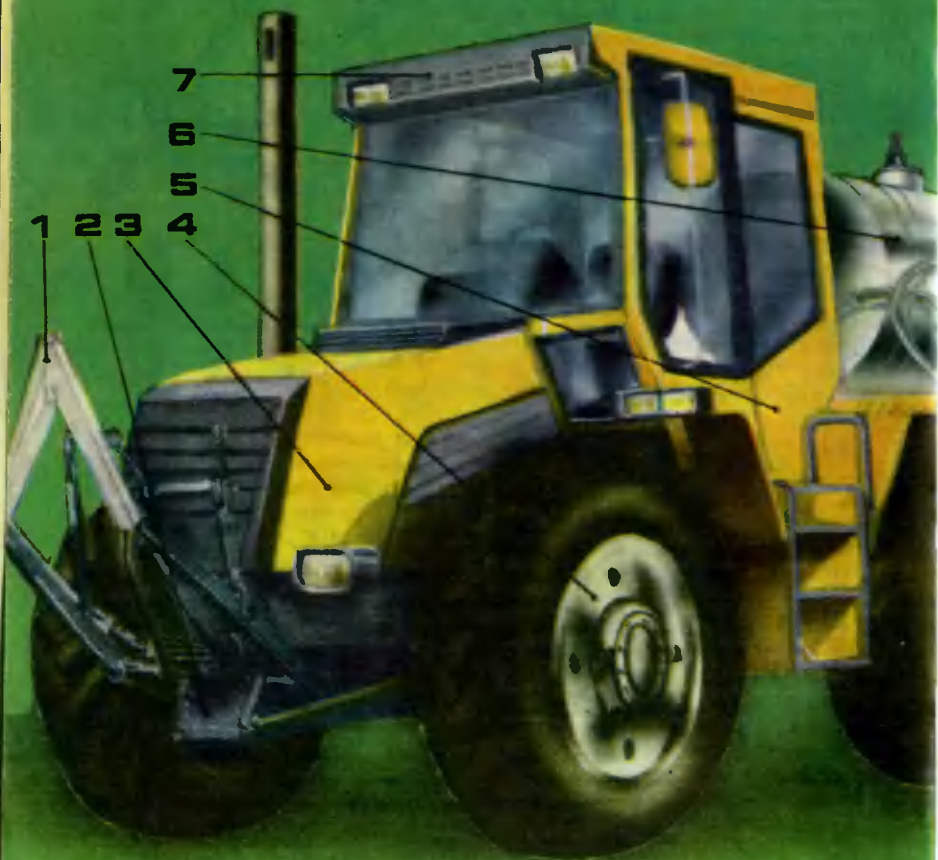
### 1990



задней оси — стала одной из неразрешимых проблем. Кроме того, смещение центра тяжести порождало малую продольную устойчивость трактора. При максимальных нагрузках машина норовила «встать на дыбы» — сцепление передних колес с почвой резко уменьшалось, терялось управление. Чтобы такое не случалось, в инструкции указано: при выполнении тяжелых работ, например, при пахоте, на передок трактора следует навешивать балласт — чугунные болванки массой по 300 кг и более. А это и

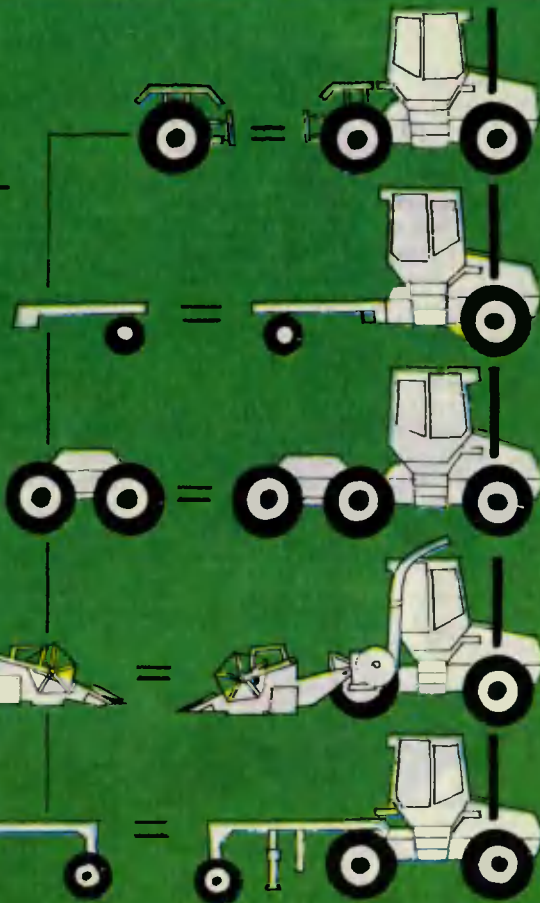
лишняя нагрузка на почву, да и лишние хлопоты...

С появлением навесных орудий попробовали их крепить впереди вместо балласта. Но самые легкие из них весят до 1,5 т. Под такой тяжестью маленькие передние колеса зарываются в почву, а то и просто не выдерживает передний мост. Все это привело к тому, что конструкторы во всем мире





Как видите, из универсала трактор несложно превратить в специализированную машину — надо поменять лишь один блок.



На схеме цифрами обозначены: 1 — рама для навесных орудий; 2 — гидравлический узел; 3 — двигатель; 4 — колесо; 5 — кабина; 6 — бак для гербицидов; 7 — место для кондиционера.

пришли к выводу: надо изменить соотношение нагрузок. Сделали его поначалу 40% к 60% (передняя ось к задней), а потом и 60% к 40%. Теперь большая нагрузка приходится на передние колеса. И чтобы ее компенсировать, усилили конструкцию переднего моста, а все колеса сделали одного размера.

Смысл такой «перевесовки» был очевиден и специалистам из Липецка. Их новая машина хорошо вписывается в эту схему. На последнем смотре сель-



скохозяйственной техники на ВДНХ она и открывала парад новой техники.

— Но ведь большими колесами трудно управлять,— заметил я при встрече с главным конструктором трактора ЛТЗ-155 А. С. Дурмановым.— Как же вы преодолели трудности?

— Сегодня это не проблема,— ответил Александр Сергеевич.— Применили в управлении гидравлику, сервоусилители. На нашей машине поворотные не только передние, но и задние колеса. Так что трактор способен развернуться, как говорят, на пятке. Или работать по принципу «тяги-толкай». Николай, покажите, пожалуйста...

Инженер-испытатель Н. Вислоушкин поднимается в кабину, берется за спинку кресла и рулевую колонку, чуть приподнимает их и... разворачивает на 180°!

— Все, можно ехать! — Николай доволен произведенным эффектом. А я про себя отмечаю, что еще больше, наверное, будут довольны трактористы, которым частенько где-то бывает развернуть свою машину. Да и кабиной трактора

ЛТЗ-155 предполагают выпускать в различных модификациях — для работ не только в поле, но и в лесу, горах, на прокладке дорог...



останутся довольны — большие окна, удобное кресло, кондиционер, радиоприемник — словом все, что позволит работать многие часы не уставая.

Еще одна особенность конструкции ЛТЗ-155 — все его четыре колеса ведущие; синхронный, не отключающийся, привод передает на них мощность двигателя. Обеспечивается и высокое тяговое усилие машины, и ее исключительная проходимость.

— Она проходит даже там, где тонут гусеничные трактора,— делится Александр Сергеевич.— Проверено на практике...

И выручает машину не только оригинальный привод, но и широкие арочные шины. Давление, создаваемое ими на грунт, сравнимо с давлением башмака взрослого человека. А масса трактора — около 5 т!

ЛТЗ-155 конструкторы называют интегральным. «Почему?» — задаю я вопрос.

— «Интеграл» в переводе с латыни означает «обобщенный», — поясняет главный конструктор. — Вот и мы в своей машине постарались обобщить, интегрировать и опыт механизации сельскохозяйственных работ, и последние достижения современной техники и технологии...

Казалось бы, универсальная машина — это та, которая может выполнять множество работ, но каждую из них делает хуже, чем машина специализированная. А вот липецкие конструкторы постарались совместить, казалось бы, несовместимое. На базе ЛТЗ-155 преду-

смотрено создание целого семейства машин разного целевого назначения — для лесного хозяйства и дорожного строительства, низкоклиренсные\* (для работы на горных склонах) и высококлиренсные (для обработки высоких гряд), способные работать на рисовых чеках, и транспортные, развивающие на хорошей дороге вполне приличную скорость с солидным грузом. Многие узлы в ЛТЗ-155 унифицированы — здесь могут быть использованы детали как от базовой модели, так и от уже существующих специализированных машин.

А чтобы такое было выполнимо, конструкторы применили в ее построении еще один принцип — модульность. Кабина, моторный отсек, шасси, трансмиссия — все это представляет собой функционально законченные узлы, которые в случае необходимости могут быть быстро сняты и заменены другими.

Механизатор теперь за один проход по полю может выполнить максимум операций. К примеру, внесение гербицидов сегодня зачастую выполняют три трактора. Один распыливает, два других, идущих следом, заделывают гербицид в почву, чтоб не успел улечься. ЛТЗ-155 все сделает один. На переднюю подвеску устанавливают разбрызгиватели, на грузовую площадку — цистерны с гербицидами, сзади — культиваторы...

«Так почему же столь заме-

\* Клиренс — расстояние от самой низкой точки шасси до грунта.

чательная машина так долго не появляется на полях страны?» — спросите вы.

Тут самое время вернуться к позиции приверженцев классической схемы. Действуют они по принципу: «От добра добра не ищут». И логику их рассуждений тоже можно как-то понять. В самом деле, тракторы «Беларусь» расходятся не только по хозяйствам нашей страны, но и за рубежом. Надежные, проверенные машины покупают у нас многие фермеры. Так стоит ли рисковать, перестраивать производство, терять и время, и деньги?..

Вот он, классический пример мышления времен застоя, когда сама система заставляет специалиста думать только о сегодняшнем дне, поклоняясь его величеству Плану, не интересуясь перспективой дня завтрашнего.

Своего апогея события достигли в 1983 году. Министерство сельскохозяйственного машиностроения СССР давило на заводчан так, что и генеральный директор Липецкого тракторного не выдержал, дал согласие на реконструкцию предприятия под выпуск МТЗ-142, соперника интегрального.

Не чужд был сомнениям и Александр Сергеевич. Согласился участвовать в конкурсе на замещение должности доцента в институте, выдержал его, но...

Прошел слух по заводу, что Дурманов уходит, явилась к нему рабочая делегация: «Что делаешь, Александр Сергеевич? Хочешь загубить и свой и наш труд?..» Вот тогда и решил: «Хоть сторожем, но на заводе...»

Не мог он бросить в беде испытателей, рабочих, своих коллег-конструкторов, так веривших в их общее детище. Не мог предать дело, в перспективность которого поверил сам И. И. Дронг. А знаете, кто такой Иван Иосифович Дронг? Конструктор семейства «Беларусь», отпрыск которого (правда, уже не дронговский) и стал поперек дороги липецкому интегральному.

Дурманов познакомился с Дронгом в Москве, когда тот работал уже в Минавтопроме.

— Приходит ко мне человек, представляется: «Конструктор Дурманов»... — вспоминает Иван Иосифович. — Рассказывает о земляках, что вставляют палки в колеса липецкому трактору. У меня, признаться, своих сведений об интегральном тракторе никаких, но с чужих слов, от людей, которых я хорошо знал, слыхивал, что затея с ним — бесперспективная...

Хотел было Дронг махнуть на просителя рукой, но видит, человек рассуждает грамотно, спокойно, здраво, и не о себе печется — о деле! Решил тогда Иван Иосифович сам съездить в Липецк, увидеть все своими глазами. Съездил, увидел и... стал сторонником Дурманова.

Все вместе они и выиграли затянувшееся сражение. Зимой 1989 года принято правительственное решение о возобновлении работ над ЛТЗ-155. К 1993 году намечено выпустить первую партию новых тракторов, а в 1995 году освоить массовый выпуск. Значит, все в порядке, можно поставить точку?





## Термояд? Или буря в стакане?

раза тяжелее водорода), все равно, согласитесь, есть отчего прийти в изумление. Ведь наблюдали мы не что иное, как термоядерную реакцию!

Вспомним физику: эта реакция слияния легких атомных ядер в более тяжелые происходит лишь при сверхвысоких температурах и давлениях. Греческая приставка «термо» означает в переводе «жар», «тепло». При ядерном синтезе высвобождается огромная энергия. На Солнце и в недрах звезд «работает» именно термояд. Конечно, заманчиво укротить главную энергию Вселенной. Многие годы ученые всего мира пытаются это сделать. Строят огромные, в несколько этажей, экспериментальные установки,

Этот эксперимент, похожий больше на фокус, происходил на моих глазах. В стеклянный стакан налили воду, опустили два электрода, включили ток и... Приборы зарегистрировали поток нейтронов!

Даже если учесть, что вода не обычная, а тяжелая (в ее молекуле атомы дейтерия, изотопа водорода, которые в два

чтобы нагреть вещество до миллионов градусов, превратить его в плазму, а затем удерживают ее с таким трудом в ловушке магнитного поля... А тут ядерный синтез в обычном стакане при комнатной температуре!

Словом, сообщение англичанина Мартина Флейшмана и американца Стенли Понса о своем открытии, прозвучавшее ранней весной 1989 года, было словно гром среди ясного неба. Во многих лабораториях кинулись повторять их опыт. На одном из таких контрольных экспериментов — в Московском институте ядерной физики мне и повезло присутствовать.

Как все это напоминает детскую игру! Помните: «горячо — горячо — холодно». Словно по ее логике торили ученые тропинки к управлению термоядом, все выше поднимая температуру разогретой плазмы. А у природы, выходит, своя логика...

Не будем спешить. Если закон существует, результат должен повториться. Потому многие лаборатории и у нас, и за рубежом, отодвинув в сторону свои планы, стали изучать «открытие века».

Выяснилось одно существенное расхождение. Нейтронное излучение есть, а вот энергия на выходе ничтожна по сравнению с затраченной. А по данным Флейшмана и Понса, было превышение в четыре раза. Процесс потому и был объявлен энергетически выгодным. Подтвердить этот результат пока никому не удалось. В шутку можно сказать, что холодный термояд больше похож не на солнце, а на луну: светит (излу-

чает нейтроны), да не греет.

После бурных дебатов ученые предложили три версии обнаруженного явления.

Суть первой, назовем ее условно кристаллической, в том, что кристаллическая решетка палладия — а из него по условиям эксперимента был изготовлен один из электродов — обладает свойством поглощать водород. При этом атомы водорода или его изотопа дейтерия распределяются в кристаллической решетке очень неравномерно: где-то пусто, а где-то густо. В областях насыщения и происходит сближение ядер вплоть до слияния.

Вторая версия — деформационная — тоже основана на свойстве палладия впитывать водород. Но механизм внутриядерных процессов здесь иной. Наводораживание, как говорят ученые, деформирует кристаллическую решетку, ломает связи и правильное расположение ее узлов, приводит к появлению микротрещин. Процесс напоминает ледоход на реке, но с той разницей, что ломка льда идет сразу во всем объеме. Во время такого «ледохода» куски палладиевого «льда» оказываются заряжены разноименно. Поверхности трещин становятся пластинами конденсатора. Электрическое поле разгоняет элементарные частицы так сильно, что силы отталкивания уже не могут их сдерживать. Происходит слияние. Есть и косвенный аргумент в пользу деформационной версии. Во время землетрясений, которые сопровождаются сильными деформациями и трещинами земной коры, тоже регистрируют поток нейтронов.

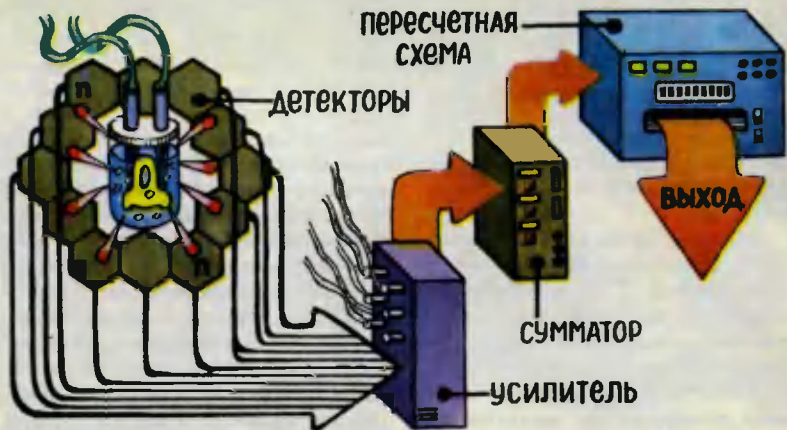


Схема повторных экспериментов по опыту Понса и Флейшмана, проведенных в лабораториях ядерных реакций московского НИИ ядерной физики.

Мензурка с тяжелой водой и электродами из платины и палладия окружена датчиками, регистрирующими нейтроны. «Стакан» закрыт алюминиевым и

кадмиевым кожухами. Помещают конструкцию в поющую башню, обложенную плитками из полимеров, активно поглощающих нейтроны. На платиновый электрод подают положительный потенциал от источника напряжения, на палладиевый — отрицательный. Сигналы усиливают, суммируют и подают на цифровой индикатор.

Третья версия получила название примесной. В тяжелой воде, в самих электродах или в добавках, например, солях-катализаторах, которые используются для активизации процесса, присутствуют, пусть в небольшом количестве, радиоактивные примеси. Они-то и дают нейтронное излучение, фиксируемое приборами.

Пока не доказано, что нейтронное излучение свидетельствует о термоядерной реакции в стакане. Скорее открыт новый физический эффект на стыке ядерной физики и электрохимии. Но даже если доказательства существования холодного термояда так и не найдут, одну безусловную пользу он уже принес. Показал, что нельзя при поиске решения проблем управления термоядерным синтезом замыкаться на одном или двух направлениях, будь то

токамак или лазер. Есть третья — электрохимическое. Не исключено появление и еще каких-то, совершенно неведомых. А чем шире спектр поисков, тем больше вероятность быстрее достичь цели.

Один из признанных авторитетов в области ядерной физики, академик Б. Б. Кадомцев, сравнивая направление термоядерных установок типа токамак, где больше всего ожидается успех, с холодным термоядом, сказал:

— Пересаживаться с хорошей лошади на неродившееся животное еще рано. И все же я считаю, что холодный ядерный синтез может оказаться крупным открытием нашего века и, в конце концов, показать новые пути овладения ядерной энергией.

**Б. ПРИМОЧКИН, наш спец. корр.**

## ЗАМЕТКИ НА ПОЛЯХ

### ПОМЕШАЛА СВЕРХСЕКРЕТНОСТЬ...

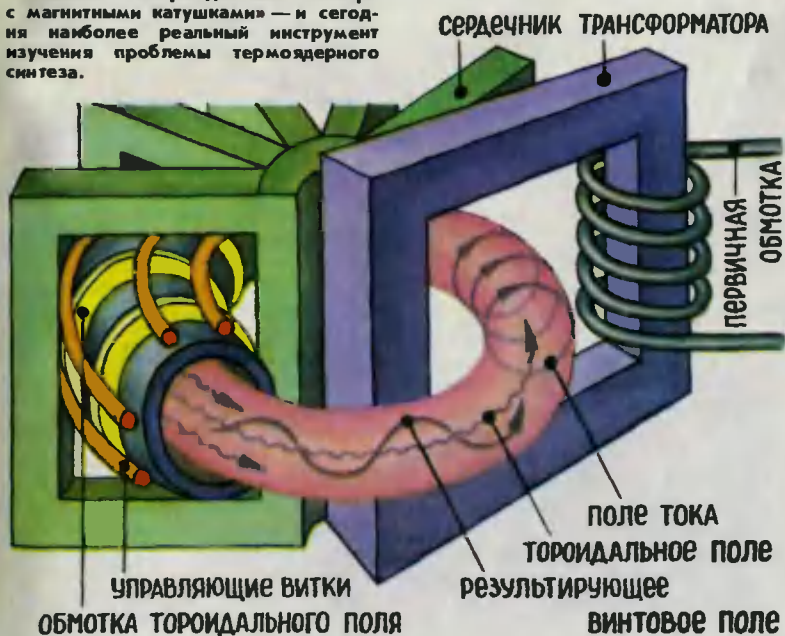
Еще в 50-х годах была опубликована работа А. Сахарова и Я. Зельдовича об электрохимическом подходе к реакциям термояда, в частности о мюонном катализе. В ту пору физиков обвинили в раскречевании государственной тайны, и им пришлось долго доказывать, что работа теоретическая и на практике мало осуществимая.

В 1952 году член-корреспондент АН СССР Б. Дерягин обнаружил любопытнейшее явление: свежесформованная поверхность твердых тел, оказывается, испускает в вакууме частицы высоких энергий. Суть этого явления можно представить

себе наглядно с помощью такого физического опыта-анalogии. Если вы в темной комнате станете быстро отдирать полоску лейкопластыря от мотка, то увидите отчетливые искры электроразряда. В опытах Дерягина наблюдалось испускание не только электронов, но и рентгеновских лучей, а также потока нейтронов. Явление было официально признано открытием только в 1984 году.

Профессор МГУ Р. Кузьмин, руководитель группы физиков, которая одной из первых повторила опыт Флейшмана — Понса, еще в 1981 году обосновывал теоретическую возможность такого эксперимента. Однако тогда для его проверки почему-то не изыскали возможности.

Токамак — «торондальная камера с магнитными катушками» — и сегодня наиболее реальный инструмент изучения проблемы термоядерного синтеза.



# ВЕЛИКАНЫ В МИРЕ

Каков размер атома? Не заглядывая в учебник, каждый скажет: «Он мал настолько, что и в микроскоп не увидишь...» В самом деле, линейные размеры атомов составляют около  $10^{-8}$  см, что в тысячи раз меньше самой мапой крохи, которую можно различить в окуляр оптического микроскопа.

Но все ли так просто? Доктор физико-математических наук Аександр Александрович Коноваленко из Института радиоэлектроники АН УССР говорит, например, что его размеры могут быть в сотни тысяч и даже миллионы раз больше. Неве­роятно! Давайте разберемся.

## ПОДОБНО ВОЗДУШНОМУ ШАРУ...

Начнем с примера, чтобы легче уяснить детали. Представим, мы собрались запустить воздушный шар. Что надо сделать? Надуть оболочку водородом или теплым воздухом. И вот на глазах бесформенная пленка начинает раздуваться, превращаться во вполне осязаемую сферу. Отпустил и...

Теперь обратимся к миру атомов. Три четверти века назад знаменитый датский ученый Н. Бор предположил, что и атом тоже похож на воздушный шар. Оболочку его составляет «электронное облако» — электроны, которые вращаются по своим орбитам вокруг компактного ядра, слепленного из протонов и нейтронов.

Сегодня ученые усовершенствовали эту модель, разобрались в тонкостях многих процессов микромира. Например,





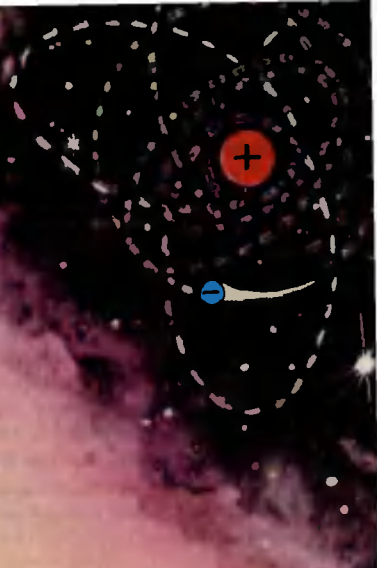
# АТОМОВ

стало известно, что и электронное облако можно по-своему «раздуть». Достаточно добавить электрону лишнюю энергию, и он перейдет на более высокую орбиту, а значит, атом увеличится в объеме!

В обычных условиях такое «раздутое» состояние не может быть устойчивым. Соседние атомы, находящиеся в той же кристаллической решетке, помешают «электронному шару» раздаваться до бесконечности. Он вскоре потеряет излишнюю энергию, отдав ее в пространство в виде электромагнитного излучения (электрон при этом снова перейдет на более низкую орбиту), и атом снова приобретет нормальные размеры.

Были выяснены и пределы увеличения. По теории выходи-

Антенное поле радиотелескопа УТР-2. С его помощью и были сделаны последние открытия.



Так выглядит «портрет» атома водорода. Штриховыми пиниями показаны уровни перехода возбужденного электрона.

ло, что число  $n$  — количество уровней орбиты, на которых может находиться возбужденный электрон — не может превышать 10.

Но это в земных условиях, где атомов в кубическом сантимет-



ре больше, чем пассажиров в переполненном трамвае. А если заглянуть в бездонные глубины космоса? Там могут отыскаться участки, где количество атомов в том же объеме измеряется единицами, а значит, есть и принципиальная возможность расти чуть ли не беспредельно — соседи ведь не мешают!

Теоретики — в их числе известный советский астрофизик Н. С. Кардашев — даже указали, где можно обнаружить скопления таких атомов-гигантов — в разреженных межзвездных облаках, состоящих из ионов водорода и гелия.

## ПОИСК

Очередь была за экспериментаторами — предстояло обнаружить атомы-гиганты в природе. Как это сделать? Звездолеты мы пока не построили... Ученые предприняли обходной маневр — решили искать великанов по их следам.

Мы говорили, что при переходе с орбиты на орбиту электроны либо получают энергию, либо отдают ее в виде электромагнитного излучения. А раз так, это можно обнаружить спектроскопическими методами. И по виду излучения, длине волны, некоторым другим характеристикам можно судить, при переходе с какого на какой атомный уровень электрон его излучил.

Правда, даже на бумаге не все было гладко... Теоретические расчеты показывали — атомов с электронами на высших уровнях в природе очень мало. Кроме того, в большом

удалении от ядра интенсивность излучения электрона резко падает. Да и само излучение приходится на такие диапазоны, где много помех и природного («ведь все звезды имеют свои «радиоголоса»), и искусственного, земного происхождения (на этих длинах волн работают многие радиостанции, излучают промышленные установки). А тут еще эффект Доплера! Об этом, пожалуй, стоит поговорить особо.

Дело в том, что атомы в межзвездном пространстве, конечно, не стоят на месте, а непрерывно движутся, причем с большими скоростями. Такие колебания, метания вокруг некоего центра свойственны всем атомам, нагретым выше температуры абсолютного нуля ( $-273^{\circ}\text{C}$ ). А физики давно знают, что частота излучения меняется в зависимости от того, в каком направлении — от нас или к нам — тело движется. Вы и сами могли в этом убедиться: гудок приближающейся электрички звучит иначе, чем удаляющейся...

А поскольку атомы движутся не по расписанию, как электрички, а хаотично, излучаемые ими спектры накладываются друг на друга, размываются, становятся весьма трудноразличимыми. Когда в 1962 году американские исследователи провели серию наблюдений на радиотелескопе, то вынуждены были отступить. «Тут нужна специальная аппаратура уникальной чувствительности, — заключили они.

Однако не всех охватил пессимизм. Вскоре в Физическом институте имени П. Н. Лебедева АН СССР создали радиоуста-

новку с 22-метровым зеркалом. И в апреле 1964 года с ее помощью в районе туманности Омега была наконец обнаружена радиолиния возбужденного водорода, соответствовавшая переходу электрона с 91-го на 90-й уровень. Почти одновременно астрономы Пулковской обсерватории под Ленинградом отыскиали в просторах Вселенной атом еще больший.

Сообщение вызвало подлинную бурю в научном мире. Разработанные советскими исследователями методы поиска были приняты на вооружение всеми обсерваториями мира. И результаты не замедлили сказаться — размеры обнаруженных атомов росли на глазах.

### СКОЛЬКО ЛЕТ ЗВЕЗДЕ!

А все-таки есть ли у них предел? До каких величин может расти показатель атомного уровня  $n$ ? Вопрос не праздный, поскольку во многих теоретических работах доказывалось, что при высоких его значениях можно ожидать проявления неожиданных свойств вещества. Каких именно? На этот вопрос и хотели получить ответ ученые.

По предложению С. Я. Брауде в Харькове были развернуты исследования, целью которых было обнаружение атомов с  $n=600$ . Конечно, вероятность получения отрицательного результата была велика. Поэтому прежде чем начать «охоту» за столь огромными атомами, харьковчане несколько лет старательно к ней готовились.

Уловить слабое излучение атомов, идущее к нам из глубин Вселенной, может лишь антенна

площадью в несколько квадратных километров! Построить ее — сама по себе сложная инженерная задача. А ведь антенну предстояло еще перенести с одного участка неба на другой!

Неподалеку от Харькова выросло необычное Т-образное сооружение, занимающее поле огромных размеров —  $1800 \times 900$  м. Это был уникальный радиотелескоп УТР-2, состоящий из 2400 вибраторов-излучателей. Но ни размеры, ни число элементов — это еще не главное. Сигналы от каждого вибратора шли через специальное устройство — фазовращатель, который корректировал их так, что «взор» радиотелескопа мог перемещаться по всему небосклону. Появились помехи — антенная решетка УТР-2 позволяла отстроиться от них, сменив сектор наблюдения или перейдя на другой диапазон... Словом, ученые совместно с инженерами успешно справились с, казалось бы, неразрешимой задачей.

На этом радиотелескопе и удалось в 1978 году обнаружить первые следы атомов с  $n=640$ . Сегодня уже известны гиганты с  $n=750$ ! Так что недалеко и до теоретического предела —  $n=1000$ . Диаметр таких атомов — около 0,1 мм! От обычных они отличаются, как Садовое кольцо от горошины! И если бы мы были способны различать электронные облака, то вполне могли бы увидеть их невооруженным глазом.

А в последние годы великаны атомы научились получать и в лабораториях. Лазерный луч способен поднимать электрон

с орбиты на орбиту все выше и выше. А это уже не просто далекие от практики научные исследования. Такой атом можно использовать, например, в качестве высокочувствительного прибора. Электрон очень чутко реагирует на энергию радиоволны. Вот вам и основа сверхчувствительного приемника супердальней космической связи.

А пока у нас нет звездолетов, такой приемник позволит получить важнейшую информацию о процессах звездообразования. Ведь наблюдать их в оптическом диапазоне нельзя, они закрыты пылевыми облаками. Только по излучению ионизированного водорода можно судить о процессах и о времени рождения...

...Так из экзотических жителей далекого космоса атомно-великаны постепенно становятся помощниками человека. И работа по их «приручению» будет продолжена. Государственная премия 1977 года, присужденная коллективу ученых за создание уникальных радиотелескопов с многолучевыми антенными решетками, и Государственная премия 1988 года за открытие атомов-гигантов — всего лишь вехи, отмечающие этапы большого пути.

**Е. ГРИГОРЬЕВ,**  
наш спец. корр.

Харьков — Москва

## НЕ ПОТЕРЯТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

Комментарий ко 2-й странице  
обложки

Сотрудники нашего журнала участвуют во всех проводимых в стране слетах юных техников и конструкторов. Сколько встречается интересных идей! Есть даже удостоенные авторских свидетельств Госкомизобретений СССР. Со многими из одаренных ребят знаком лично.

Недавно, встретив кружководца из Уфы, спросил: как поживает один из лучших его воспитанников, Володя М.?

— Отслужил в армии, подался в сферу обслуживания. Крепления на лыжи ставит, — ответил педагог.

Лауреат многих выставок, медалист ВДНХ, Володя выделялся среди сверстников изобретательским мышлением. И вдруг — такой поворот.

— Разочаровался парень, — продолжает собеседник, — многие его идеи были на уровне изобретения, мы подавали заявки в Госкомизобретений. Но погрязли в переписке с экспертами. Вот и укатали Сивку крутые горки...

Ученые считают, что почти в каждом человеке заложены изобретательские способности, только нужно помочь раскрыть их. К сожалению, на практике

изобретателей мы сплошь и рядом теряем.

Почему? Одна из главных причин: не все, особенно подорожки, выдерживают бумажную «войну» с экспертами Всесоюзного научно-исследовательского института государственной патентной экспертизы (ВНИИГПЭ). Что ж, там работают одни бюрократы? Нет, во ВНИИГПЭ собраны в основном толковые специалисты. Но проволочки все-таки наблюдаются и в их работе. Правда, это скорее их беда. Такова пока у нас система оформления заявок.

Вот начало. Есть оригинальное техническое решение. Правда, таковым его можно назвать после серьезной экспертизы. И тут на пути автора встают барьеры: составление заявки, переписка с экспертами, которая нередко длится годами. Хотя по закону на нее отводится шесть месяцев. Но это по закону...

Ежегодно ВНИИГПЭ получает тысячи заявок, среди них — и от школьников. Идут они в общем потоке. Каждый эксперт получает ежемесячно от 10 до 20 заявок. Кроме того, «в деле» 25—30 поступивших ранее. Нагрузка немалая, очередь до вновь поступившей заявки доходит обычно под конец шестимесячного срока. Только тогда эксперт приступает к анализу. А тут покажется, что не совсем четко выражена идея, неважно подготовлен чертеж (надо признать, что и так бывает, и нередко). Эксперт посылает письмо. На ответ отводится 3 месяца.

Приходит разъяснение. Все начинается снова. И даже если теперь все устраивает эксперта, нередко он направляет заявку на допроверку в какой-то НИИ. И снова счетчик времени начинает работать не в пользу заявителя. Ведь и у НИИ зачастую есть вопросы к автору. Снова запрос...

Оговоримся: так бывает не с каждой заявкой. Как мне сказала патентовед с 25-летним стажем Римма Алексеевна Толмачева, многое зависит от расторопности, технической компетентности эксперта. Известны случаи, когда заявка приобретала статус изобретения в течение двух-трех месяцев. Моему давнему знакомому, юному технику Володе М., увы, не повезло...

Можно ли создать юному дарованию режим наибольшего благоприятствования? Можно, если приравнять его заявку к заявкам, идущим на патентование. Оказывается, при оформлении патентов сроки более жесткие. Нельзя ли на заявках юных изобретателей ставить пометку «срочно»? Может быть, тогда подросток не затеряется на пути к изобретательскому Олимпу? Хотя, конечно, лучше внести серьезные коррективы во всю систему экспертизы и патентования.

Предложения адресуем Государственному комитету СССР по делам открытий и изобретений.

**В. ФЕДОРОВ**

# У СОРОКИ НА ХВОСТЕ...

ПРЕМЬЕРА РУБРИКИ:

«Сорока на хвосте принесла...» — так иногда говорят о доходящих к нам новостях, слухах, досужих вымыслах... Конечно, никто не может поручиться за стопроцентную достоверность сорочьей болтовни, но порой она сообщает факты и удивительные, и точные.

## АЙ ДА МАЛЮТКИ!

...Спутники размером с теннисный мяч готовят к запуску исследователи лаборатории реактивного движения в Пасадене (Калифорния). Современная микроэлектроника вполне позволяет установить в таком объеме минимум необходимой аппаратуры для научных исследований. Одна ракета-носитель доставит в космос до 50 малюток, а «выстреливаться» они будут с такой скоростью, что за два года прокроют расстояние от Земли до Юпитера.

## НУЖЕН ЛИШЬ БУДИЛЬНИК

...500 дворников заменяет машина, созданная одной из фирм Сингапура. Диспетчеру остается только вовремя включить ее и выключить, ненадолго прервав сон. Это пустяк. Нужно лишь иметь хороший будильник, например, «Севан» советского производства. Тем более, что купить будильник в Сингапуре не проблема...

## ДОИСТОРИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТИВ, или СМЕРТЬ ОТ ВИТАМИНА А

...Английская газета «Таймс» сообщила о смерти некоего Б. Брауна, 48 лет. «Как установи-

ло расследование в Крондайке,— сообщалось в статье,— сторонник здоровой пищи, выпивавший по восемь пинт (1 пинта=0,56 литра.— Ред.) морковного сока в день, был совершенно желтого цвета, когда умер. Врач заявил, что Браун умер от отравления витамином А».

Этот печально-курьезный факт имел неожиданные последствия.

При раскопках в Кении ученые обнаружили осколки костей отдаленного предка человека из рода «хомо эректус». Биолог Ален Воккер и его коллеги по экспедиции поначалу возликовали: такие в мире еще никому не попадались. Однако вскоре они впали в уныние.

— У первого экземпляра «хомо эректус», который мы нашли, оказалось костное заболевание,— рассказывает профессор Воккер,— скелет даже не годился для сравнительного анализа — сопоставления с другими древнейшими скелетами...

Но не закапывать же наход-





ку обратно? Специалисты решили: надо изучить характер деформаций, связанных с болезнью.

Как? Не пойдешь ведь к врачу с предложением: «Доктор, мы тут раскопали для вас пациента. Не хотите ли поглядеть, чем он болен?..»

Специалисты пошли другим путем. Прежде всего разложили все косточки по порядку и выяснили по их строению, что перед ними скелет женщины. Возраст — свыше 1,6 млн. лет, это показал радиоуглеродный анализ. Изучив поперечное сечение костной ткани с помощью новейшего медицинского оборудования, исследователи установили и природу заболевания, которое привело к гибели пациентки, — гипервитаминоз, отравление витамином А.

Ну и ну! Аптек в то время не было, а съедать ежедневно по центнеру морковки (а именно столько необходимо, чтобы получить гипервитаминоз такой степени) по силам разве что слону... Неужто у Брауна были далекие-далекие предшественники, заготавливавшие морковный сок и пившие его по 8 пинт в день?

Все объяснилось просто. Кто-то вспомнил, что отравиться витамином А можно и другим

способом. Если, скажем, съесть много печенки. Особенно богата витаминами печень хищников...

Таким образом кропотливая работа биологов, антропологов, медиков позволила открыть новую страницу в истории человечества. Расследование кенийской находки позволяет сделать вывод: древнейшие люди были настолько организованы и хитроумны, что могли устраивать охоту даже на хищников. А ведь это занятие и в современной Африке считается не таким уж безопасным...

## С МЫЛОМ НЕТ ПРОБЛЕМ

...Фирма «Плюм-Бум» на Гваделупе создала высокопроизводительную установку по переработке качественного ароматного мыла в хозяйственное. Считается, что ее с удовольствием закупят развитые страны, где имеется переизбыток ароматного мыла.

## ЧТО ЖДАТЬ В СЛЕДУЮЩИЙ РАЗ

Так ли страшны АЭС!..  
Следствие ведет... телефон!  
«Ищите женщину!» Справедливость французской поговорки подтверждает... история автомобилизации.

Об этих, а быть может, совсем других новостях, уместившихся на длинном хвосте, со рока расскажет в следующий раз.



МОЙ ДВОР — МОЯ ЗАБОТА: ПОЛЕЗНЫЙ ОПЫТ

## Полковники наших дворов

Недавно мы узнали: решено сократить Вооруженные Силы СССР на 500 тысяч военнослужащих. Среди них пятая часть — офицеры. Для людей, посвятивших себя военной службе, увольнение из армии — серьезный поворот в судьбе. Каким он будет? Не потеряться, найти себя — об этом задумывают-

ся офицеры, готовящиеся уйти в запас.

Бывшие преподаватели Серпуховского высшего военного училища полковники Вячеслав Павлович Караваев и Николай Константинович Черников, подполковник Владилен Петрович Смирнов не попали под сокращение, они ушли из армии, отслужив положенный срок. Но и им несколько лет назад пришлось решать: а что же дальше? Об этом наш рассказ.



— Помню первый день новой для меня, гражданской жизни,— вспоминает Вячеслав Павлович Караваев.— Еле дождался, когда он кончится...

Казалось бы, отслужил свое — отдыхай. Пенсия хорошая. Но без работы не могу. Предложений было много, ведь я геодезист... Да все получилось по-иному.

Два года назад в Серпухов приехали ученые одной из лабораторий НИИ общих проблем воспитания АПН СССР (ныне она Временный научно-исследовательский коллектив «Школа — микрорайон»). Походили по школам, поговорили с учителями, школьниками и предложили: «Хотите участвовать в эксперименте?» Изложили его суть.

Что такое группы продленного дня, объяснять не нужно. Продленка многими школьниками, увы, не любима. И при любой возможности ребята стараются улизнуть из школы раньше определенного срока. Их тянет домой, во двор — туда, где свобода. Так почему бы не перенести занятия некоторых групп продленного дня во дворы и не организовать на их базе разновозрастные отряды? — предложили ученые. В школах ведь наверняка есть свободные ставки воспитателей. Идея серпуховчанам понравилась.

Но хороший замысел — лишь полдела. Чтобы осуществить задуманное, нужны квалифицированные педагогические кадры.

Вначале эксперимент стал пробуксовывать: школьные педагоги перегружены, на кружководках-совместителях далеко

не уедешь... Хотели даже отказываться от эксперимента. И вдруг директор средней школы № 5 Галина Федоровна Григорьева предложила: «Почему бы нам не пригласить уволенных в запас офицеров — преподавателей Серпуховского высшего военного училища?» В горно ее поддержали. Так и оказались среди ребят бывшие военные.

— Трудно начиналась моя новая педагогическая жизнь,— вспоминает В. П. Караваев.— В небольшой комнатке жилого дома я стал вести для старшеклассников астрономо-геодезический кружок, для ребят помладше — выжигание, шахматно-шашечную секцию, рисование. В армии, в училище за 16 лет преподавания сложился определенный стиль. А тут по-иному — надо перестраиваться. Приказ, голос — не пройдут. Только уважение, доброе отношение, юмор. Но некоторые мальчишки, увидев во мне «доброе дядю», стали, что называется, куролесить. Стало мне не по себе. Надо бы прикрикнуть на баловников, да чутье подсказывало: следует искать другой выход. И, кажется, удалось.

Выходные дни проводил в библиотеке, за книгами. «Выкапывал» необычные факты, связанные с астрономией, физикой, геодезией. На следующем занятии даже отчаянные сорванцы притихли. «Я и не знал, что геодезия такая интересная наука,— сказал Сережа Конилов.— Можно, приведу товарища?»

Мало-помалу наладились у нас отношения.

Сегодня должность моя назы-

вается непривычно — социальный педагог. А проще — что-то вроде посредника между школой, учениками и их семьями. Стал чаще бывать в семьях: трудно заниматься с ребятами, если не знаешь, чем они дышат». Мы часто ругаем подростка, а не знаем, что причина одна — в семье беспокойно. Особенно трудно найти подход к отцу-пьянице. Замечаю, не всегда убедительны мои доводы. Но есть и случаи, когда действуют. Это большая радость видеть, как на глазах оттаивает, меняется какой-то мальчишка...

Стали сообща проводить «Праздник двора». Наряжаемся скоморохами, печем блины, пирожки, завариваем чай, готовим номера художественной самодеятельности, викторины. Весело всем: и взрослым, и детям...

Социальный педагог. Совсем недавно полковник Караваяев и

представить себе не мог, что станет им. Так же, как не думал, что, уйдя из армии, найдет свое второе призвание. Видя, как увлеченно работают с геодезическими приборами его воспитанники Оля Кордюкова, Дима Бакунин, два Сережи — Истомин и Конигов, я подумал: пригодится ли им это в жизни?

— Не знаем, пригодится или нет, но очень интересно — спасибо Вячеславу Павловичу! — в один голос заявили ребята...

Владилен Петрович Смирнов мечтал о профессии учителя. Но жизненная тропа вывела его на другую дорогу: стал военным связистом. Служил в различных частях, окончил академию, был направлен на преподавательскую работу. Уйдя в запас, попал в школу: есть педагогический опыт, готов преподавать физику, математику. Директор школы Галина Федоров-

Всем кружком выходят на практические занятия по геодезической съемке воспитанники полковника запаса В. П. Караваяева.



на Григорьева предложила поработать социальным педагогом в РВО. А потом к полковнику В. П. Смирнову подключился его сослуживец, полковник, кандидат технических наук Николай Константинович Черников. Работают рядом: один ведет радиотехнический кружок, другой — электротехнический. Но и обычные уроки не минуют их. Н. К. Черников преподает в школе № 5 физику. Когда кто-то из учителей заболевает, их подменяет Владилен Петрович Смирнов.

У бывших военных небольшой стаж работы в школе, но уже есть своя позиция.

— Конечно, в училище среди курсантов были отстающие, — начал разговор Владилен Петрович Смирнов. — Но никто не мог упрекнуть их в лени.

— В школе поразило чуть ли не поголовное равнодушие к учебе, — поддерживает коллегу Николай Константинович Черников.

Сначала вчерашние офицеры считали, что учителя слабые. Присмотрелись — отнюдь нет. Стали разбираться. Убедились: хромает система обучения. От учителей требуют полной успеваемости, а ведь ребята все — разные. Может быть, аттестаты давать только достойным, остальным — справки: прослушал, мол, курс средней школы?..

— Не стоит гнаться за количеством выпускников, — считает Николай Константинович Черников. — Пусть их будет меньше, но подготовлены они будут лучше. Пусть в классе остается 15—20 человек, а не 40. Ведь наибольший эффект дает ин-

дивидуальная работа. Это и кружковая практика подтверждает.

Мы ведь в кружках не только учим ребят паять, разбираться в схемах и приборах, но и в роли репетиторов выступаем, как бы подменяем школу. Правильно ли? Ведь во дворах, по месту жительства надо бы больше думать о других задачах — сплочении ребят, развитии их интересов, наконец, о полноценном отдыхе...

Мы еще долго обсуждали школьные и досуговые проблемы. Как видим, интересные предложения есть у бывших военных. Некоторые уже взяты на заметку учеными.

— Побольше бы таких социальных педагогов! — говорит кандидат педагогических наук Валентина Георгиевна Бочарова. — Посмотрите, какие у них замечательные ребята! Считаю, надо поддержать идею В. П. Караваева, В. П. Смирнова и Н. К. Черникова о создании при городских или районных исполкомах специальных бюро по учету уволенных в запас военнослужащих. Вы скажете, что этим занимаются военкоматы. Да, но они только ставят на учет. А нужно найти прекрасным специалистам новое дело, прежде всего по месту жительства. Что это полезно — подтверждает пример серпуховских офицеров.

**В. ФЕДОРОВ**  
Фото автора

**Рисунок С. ТРОФИМОВА**

# ПУТЕШЕСТВИЕ

Приглашаем в Зазеркалье

Вы помните мультфильм про пионера Петю, шагнувшего по ту сторону киноэкрана и нечаянно оказавшегося в известной сказке о Красной Шапочке? Авторы этого мультика и не предполагали, что придуманная ими история может стать реальностью.

Считается, что эру компьютерного кинематографа открыли в студии всем известного мультипликатора У. Диснея. Наряду со знаменитой «Белоснежкой» там создали фантастический компьютерный мультфильм «Трон». Впрочем, первый блин, как водится, вышел комом — особыми художественными достоинствами фильм не блистал. Однако неудача не обескуражила сторонников нового направления.

Сегодня уже не в диковинку, что художник работает не только за мольбертом, но и за экраном компьютера. Но работа эта не проще, чем традиционная. Световым карандашом он ведет линию за линией по поверхности экрана, и постепенно закодированные координаты изображения заносятся в электронную память.

В чем же тут выигрыш? Ведь художник, по существу, все равно рисует вручную... А вот в чем. ЭВМ, как известно, ничего не забывает. Значит, опираясь на сведения, занесенные в память, она может в любой момент продублировать рису-



# ВНУТРЬ...

# ЭВМ МОЖИТ

## КЛЕТКИ И ДРУГИЕ ЧУДЕСА

нок сколько угодно раз. Мало того, художник по ходу дуближа может стереть или изменить часть изображения, создать новый вариант. Если, скажем, на первом рисунке пионер Петя сделал шаг правой ногой, то на втором — левой. Затем, чередуя рисунки, ЭВМ уже самостоятельно «заставит» нарисованного героя шагать.

По силам современному компьютеру и более сложные трансформации изображения. Например, достаточно художнику нарисовать автомобиль или какую другую машину спереди и сбоку, а уж ЭВМ сама построит его вид в три четверти или, как говорят инженеры, аксонометрическую проекцию. Нарисуйте пятиный футбольный мяч, и компьютер самостоятельно прокатит его по экрану, перемещая соответственно пятна, уменьшая или увеличивая диаметр мяча по мере его удаления или приближения.

По желанию компьютер может искусно замаскировать рисунок под киноизображение. Например, многие телезрители США и Великобритании с удовольствием смотрят программы с участием ведущего Макса Хедрума. И мало кто задумывается, почему Макса никогда не показывают в полный рост. А ларчик открывается просто — никакого Макса в действительности нет! Есть только его изображение, синтезированное ком-

пьютером по эскизам и программам, составленным специалистами по видеотехнике А. Джанелем и Р. Мортонем.

Впрочем, не все шло гладко в «компьютеризации» кинематографа. Вот пример. По ходу фильма-сказки главные действующие лица летели на ковер-самолете. ЭВМ исправно изображала типовые ландшафты, как бы открывающиеся взором путешественников с высоты птичьего полета — поля, перелески, озера... Затем ковер-самолет пошел на снижение. Тут-то весь обман и раскрылся. Компьютер начал исправно укрупнять фрагменты изображения, имитируя их приближение к наблюдателю, но без специальной подсказки не догадался одновременно детализировать картину. А ведь в действительности по мере приближения, скажем, к дереву мы сначала видим лишь общие очертания кроны, затем крупные сучья, потом — мелкие веточки, листья и даже прожилки на них.

Пришлось специалистам калифорнийской фирмы «Пиксар», которую иногда называют Меккой компьютерной графики, создавать специальные программы, позволяющие компьютеру синтезировать изображение, одновременно детализируя его. Насколько сложной оказалась такая работа, судите хотя бы по такому факту: «Крей» — один из мощнейших

на сегодняшний день суперкомпьютеров в мире (он может выполнять в секунду до 1,5 млрд. операций) — тратит на построение одного кадра от 2,5 до 15 минут.

Но со временем накопился большой банк программ и видеобразов, в котором есть самые разные — и фантастические, и те, что в мельчайших подробностях имитируют реальность. А это позволило сделать еще один шаг.

Представьте себе: вы садитесь в кресло, надеваете на голову шлем, на руки — перчатки и... оказываетесь на Луне! Или в Зазеркалье... Вообще где угодно, хоть за тридевять земель...

Что это за «чудо-шлем»? Устроен он с точки зрения современной техники не так уж сложно. Главная его часть — два небольших экранчика, размещающиеся прямо перед глазами, точно светофильтры темных очков. На каждый из экранов ЭВМ посылает свою «картинку» — левая хоть немного, но отличается от правой ракурсом, углом зрения. В итоге перед глазами возникает не только цветное, но и объемное, стереоскопическое изображение.

Более того, протянув руку, вы сможете взять, к примеру, камень, лежащий на дороге по ту сторону экрана, в Зазеркалье, и ощутить его тяжесть и шершавость, тепло или холод. Достичь такого эффекта помогают интерфейс-перчатки — те самые, что вы надели вместе со шлемом. Между двумя слоями ткани или кожи в них проходят тонкие световоды. Они обвивают каждый палец, а своими концами уходят в специальную пла-

## ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ

Напомним условие задачи. На складе две бочки с горючим по 120 л в каждой. Есть автомобиль, в бак которого вмещается 30 л. На 100 км пути машина расходует 10 л бензина. Как далеко можно уехать от поста, если в кузов автомобиля умещается только одна бочка.

Воспользуемся таким алгоритмом:

Заправить бак из красной бочки.

Погрузить ее на машину.

Вперед 100 км.

Выгрузить бочку.

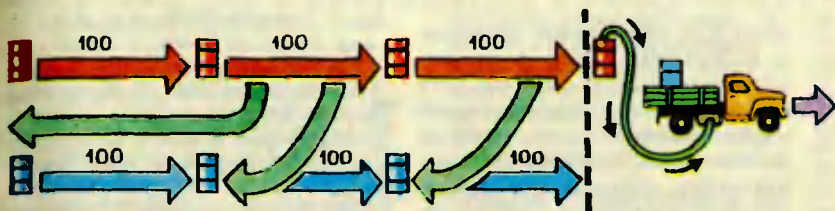
Назад 100 км.

Погрузить синюю бочку.

Вперед 100 км.

ту,вшитую в районе запястья. Здесь находятся светоизлучающие диоды и фототранзисторы, преобразующие электрические сигналы в световые и обратно. Сгибая палец, вы тем самым сгибаете и световод, изменяя характер проходящих сигналов. Эти изменения улавливаются фотоэлементом, преобразуясь в электрический код, который и служит указанием для компьютера, что именно делает рука — сгибает пальцы в кулак или распрямляет их, берет камень или берется за него.

Кроме световолоконных нитей, перчатки снабжены также микроградусниками и обогревателями, дающими представление о температуре камня, а также датчиками, которые имитируют тяжесть камня, создавая давление на ладонь. Есть здесь и индикаторы шершавости поверхности, к которой прикасается рука. Они представляют собой, например, крошечные подушечки, наполненные кремнийорганической смолой. Смо-



Теперь обе бочки на расстоянии 100 км от поста. В красной бочке горючего на 30 л меньше, но синяя бочка осталась полной.

Выгрузить синюю бочку.

Повторить алгоритм еще 2 раза.

(Теперь машина удалилась от поста на 300 км. В красной бочке осталось 30 л бензина. Из синей бочки не израсходовано ни капли.)

Заправить бак из красной бочки, (Теперь эта бочка пуста и ее можно оставить.)

Погрузить синюю бочку.

Вперед 300 км.

(Удаление составило 600 км. Заправляясь из синей бочки, можно проехать еще 1200 км.)

В итоге автомобиль удалится от поста на 1800 км.

А как далеко удалось уехать вам!

ла, в свою очередь, нашпигована микромагнитиками. Так что стоит прижать ладонь в перчатке к какому-либо предмету, подушечки деформируются, магнитное поле меняется, и ЭВМ получает представление о характере поверхности. А можно поступить и наоборот: создать такое магнитное поле, что сами подушечки, деформируясь, будут создавать определенное давление на кожу, имитируя тот или иной вид поверхности. В дальнейшем наряду с перчатками будет, вероятно, использоваться и экзоскелеты — специальные силовые скафандры, которые смогут, например, имитировать перегрузки, возникающие при старте ракеты, или изменение силы тяжести на той или иной планете...

Конечно, при таких условиях вообразить себя находящимся по ту сторону экрана уже совсем несложно. Ну, а что дальше?

Ход событий будет зависеть от того, как вы себя поведе-

те. Тот же камень можно положить на место, заняться его изучением или просто зашвырнуть подальше... Все варианты заложены в память ЭВМ и, в зависимости от вашего выбора, произойдет изменение в сюжете. Залученный камень может, например, попасть в аборигена сказочной планеты. Обиженный, он тоже может кое-что предпринять, и тут уж вам снова придется делать выбор: попытаться уладить дело миром, пуститься наутек или вступить в рукопашную...

«Конечно, все это интересно,— наверняка скажет кто-то.— Но когда все это будет? И стоит ли овчинка выделки? Лично я с удовольствием смотрю мультики и по обычному телевизору...»

Вопросы резонные, требуют четких ответов. Вот они. И «чудо-шлем», и интерфейс-перчатки уже существуют. Конечно, никто не стал бы изготавливать их просто для развлечения. Прежде всего они предназна-

чены для тренировок летчиков и астронавтов. Ведь с их помощью несложно ощутить себя в кабине еще не существующего самолета или еще на Земле начать тренировки по управлению космическим роботом-монтажником, которого НАСА планирует запустить на орбиту к середине 90-х годов.

Подобное оборудование можно использовать и в других целях. Скажем, с его помощью хирург может потренироваться перед операцией, а начинающий биолог — попасть внутрь... живой клетки! Чтобы умозрительно совершить такое путешествие, нужно прочесть два толстых тома, написанных лауреатом Нобелевской премии Кристианом д'Дювом. Компьютер же позволит воочию увидеть живую клетку всего за несколько минут.

...Как видите, попасть по ту сторону экрана можно не только в киносказке. С помощью ЭВМ уже сегодня легко представить себе, что увидит пилот звездолета, движущегося с околосветовой скоростью, заглянуть в центр Земли, пожить какое-то время в мире элементарных частиц.

А что будет завтра?

### ПОПРОБУЙТЕ ОТВЕТИТЬ

Петя и Миша придумали такую игру.

Ежедневно в течение 10 дней у 30 знакомых они спрашивали даты рождения (число и месяц).

Если хотя бы у двух они совпали, то в этот день выигрывал Петя, если не совпадали, выигрывал Миша.

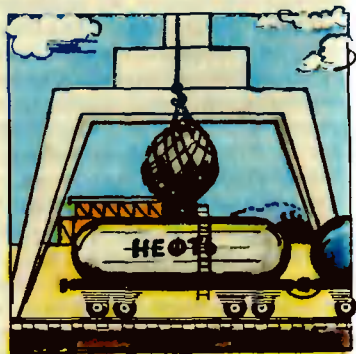
Как вы считаете, кто выигрывал чаще?

## ИНФОРМАЦИЯ

**СЕТЬ ДЛЯ... НЕФТИ** придумала восьмиклассница из Запорожья Оля Шулешко вместе с папой. Посмотрев в одной из передач по телевидению, как трудно приходится зимой жекезнодорожникам выгружать загустевшую на морозе нефть из цистерн, они задумались: «А нельзя ли помочь!» И решение, надо сказать, нашли неожиданное.

При погрузке вместе с нефтью через горловину опускать в цистерну сеть из мвспстойких лавсановых или полихлорвиниловых нитей. Толщина их 0,5—0,9 мм. На вместимости цистерны это никак не сказывается. А вот при выгрузке преимущество очевидно. Затвердевшую нефть насосом не возьмешь. А сеть — пожалуйста. Ее вытаскивают через горловину лебедкой, словно застрявшую в ячеях рыбу...

Новый способ выгрузки признан изобретением, на которое папе-инженеру Ю. Шулешко и его дочери-школьнице выдано авторское свидетельство.



**ПРОГНОЗ ПРОТИВ ЗАСУХИ** начали составлять ученые Армении. Сотрудниками Вычислительного центра АН Армянской ССР по заказу Госагропрома республики разработана математическая модель водного ба-

## ИНФОРМАЦИЯ



ланса республики. Теперь, подставляя нужные исходные данные, специалисты могут быстро подсчитать запасы живительной влаги в почве на текущий год, вовремя предсказать обильный паводок или засуху. Новая модель позволила также предложить более рациональные приемы орошения земель, расширить «географию» внедрения эффективных систем оборотного водоснабжения на промышленных предприятиях республики.



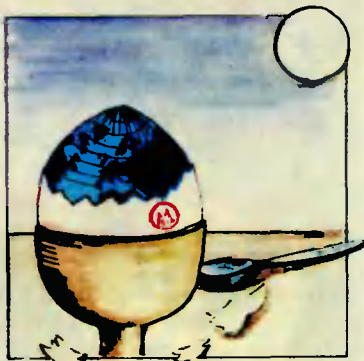
**КОСМИЧЕСКИЙ «БУТЕРБРОД»** — так, пожалуй, можно назвать необычный метеорит, найденный на территории республики Йемен. Необычность его в том, что он совместил в себе признаки, казалось бы, несовместимые.

При анализе химики обнаружили в нем присутствие как окисленного, так и восстановленного [чистого] железа. С точки зрения химии в одном метеорите такое сочетание невозможно. Остается предположить, что родился он в результате столкновения нескольких небесных тел. По теории такое событие настолько маловероятно, что о нем и говорить бы не стоило. Однако ж вот факт!

Добавим, что провели исследование сотрудники Института

геохимии и аналитической химии АН СССР. А сам метеорит — черного цвета, весом 850 г — получил за свою уникальность собственное имя — Кайдун. Обычным «небесным камням» присваиваются лишь номера.

**ЗЕМЛЯ СЛОВНО СЫРОЕ ЯЙЦО.** Луна влияет не только на приливы и отливы, но и на вращение нашей планеты вокруг оси. Изменяет, хоть и незначительно, силу тяжести... Это удалось зарегистрировать ученым Института физики Земли АН СССР Ю. Авсюку и С. Щеглову. Точные астрономические измерения выявили и другие любопытные факты, например, смещения координат двух наблюдательных пунктов по отношению друг к другу. Причина та же — лунная гравитация. Под ее влиянием происходит незначительное отклонение ядра Земли. Будучи жидким, оно имеет большую плотность, чем окружающие внешние слои, и при взаимодействии с гравитационным полем Луны перемещается подобно содержимому яйца, если его раскрутить. Смещается центр тяжести, ось вращения планеты меняет положение относительно поверхности, что и приводит к изменению координат.



## «Караул, мой муж превратился в змею!»



Профессор де Кубик делится впечатлениями, прочитав статью о странных происшествиях в Африке

Как обычно, наш консультант позвонил неожиданно и, конечно, «забыл» сообщить, откуда звонит. Первым делом де Кубик поинтересовался читательской почтой и остался очень доволен тем, что она увеличивается после выхода каждого очередного номера «ЮТ» с игротеккой. «Я дал знать отделу писем журнала, куда переслать мне почту для ознакомления и ответов»,—



заметил де Кубик. Когда же мы сообщили, что ребята задают много вопросов о магии, ее истории, есть даже предложение открыть в игротекке рубрику «Архив магии», профессор одобрительно отозвался об этой идее, но попросил не спешить — всему свое время.

— Знаете,— сказал он, — магия — это ведь не только добрые и удивительные чудеса. Магия — это не только то, что заставляет восхищаться.

— Ну, конечно. Есть ведь и черная магия. Но все на свете имеет две стороны.

— Вот именно. Об этом я еще раз задумался, прочитав на днях статью в журнале «Нью африкэн».

— О чем же там речь?

— В полицейский участок танзанийского городка Бугуруни вбежала женщина с диким криком: «Караул, мой муж превратился в огромную змею!» Особа была явно не в себе. Ее пришлось долго успокаивать, пока не прояснилось, в чем дело. Оказалось, эта женщина приревновала своего мужа. А чтобы отвести его от дурной привычки ухаживать за друзьями, она обратилась за помощью к известному колдуну из мозамбикского племени маконде. Он как раз оказался в тех

краях. Колдун дал приворотное зелье, наказав подсыпать в ванну, которую будет принимать супруг. Несчастливая воспользовалась волшебным снадобьем, да, видно, переборщила. Из ванны вместо остепенившегося мужа вылезла огромная змея. Да еще с курительной трубкой в пасти!

— Ну и ну, какие страсти!

— Да, конечно, это похоже на анекдот. Но в городке Бугуруни всполошилось все население. Все хотели увидеть курящую змею. Районный комиссар заявил им, что «слух о существовании человека-змеи совершенно необоснован» (цитирую, что пишет журнал). Однако люди не успокаивались. Не верили и в то, что женщина, обратившаяся в участок, находится просто в трансе, на время лишилась ума. Зевак успокоило лишь сообщение о том, что «человека-змею» отправили в соседний участок.

— Вот уж действительно: и смех и грех.

— О, друзья, в Африке, где люди во многих странах с детства живут в мире верований и магических чудес, это доводит до фанатизма, а то и печальных последствий. Скажем, в Габоне была разоблачена секта каннибалов, именовавшаяся — подумать только! — «Безмятежная жизнь». Ее главой был некто Мба Тем, человек с высшим образованием. Накануне ареста он только что вернулся с научного семинара во Франции. Лишь в последнее время его жертвами стали 6 человек, в том числе двое собственных детей. Не побрезговал людоед и своим заместителем — Андрэ Ондонгом, кстати, профессором

английской филологии... Помните, я рассказывал о «компьютерных» пиратах? Это примерно из той же серии. Мораль и в том, и в другом случаях — пещерная. Ведь Мба Тем делал свои «магические» манипуляции исключительно ради удовлетворения своих низменных прихотей.

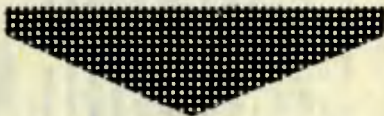
— Да, профессор, вы рассказали об очень печальных вещах.

— Увы, они еще существуют в нашем мире. Я над тем и бьюсь, чтобы скрытые способности человека, его мощный гений служили добрым делам. Вон какие удивительные и полезные вещи проделявает у вас доктор из Киева Кашперовский.

— Вы слышаны и о нем?

— О, не обижайте меня. Лучше расскажите, что на этот раз идет в нашей иротеке.

См. стр. 54



Строки из писем

*«Дело в том, уважаемый де Кубик, что Вы мне напоминаете сатану, описанного М. Булгаковым в романе «Мастер и Маргарита»... Поделитесь какими-нибудь доступными магическими рецептами.*

Игорь Воропаев,  
г. Тамбов».

Профессор просил передать Игорю, что он и сам почитатель булгаковского романа, только считает себя добрым Воландом. Что касается еще одного вопроса Игоря: восемьдесят или больше лет прожил де Кубик, то почему-то профессор отдался молчанием, секретничает. А выглядит, как видите по фотороботу, он гораздо моложе. Магические рецепты? «Не все сразу, друзья,— сказал де Кубик.— Ведь мы еще ие прощаемся...»



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

### СВЕТ НА ДНЕ ОКЕАНА.

Ученые Вашингтонского университета, опустившись в подлодке-малютке на глубину 2200 м, обнаружили вдруг, что дно светится. Источником излучения, как они полагают, являются горячие участки в местах пересечения тектонических плит. Это открытие хорошо согласуется с другим. Недавно американские специалисты обнаружили у глубоководных креветок, до сих пор считавшихся слепыми, ...глаза. Да еще какие, считай, на всю слепину! Сопоставив все, теперь можно считать, что благодаря зрению и свету креветки и отыскивают горячие участки, которые служат им для поддержания жизни.

### КАРМАННЫЙ ТЕЛЕФОН

приобретает все большую популярность у западных бизнесменов. Вы видите его на рисунке в руках демонстратора. Впрочем, говорить «в руках» — не совсем точно. Корпус аппарата крепит-



ся к поясу, а импровизированная телефонная трубка — непосредственно к уху, подобно клипсе. С ближайшим телефонным узлом или АТС такой аппарат поддерживает связь по радио (ФРГ).

### ТЕЛЕКАМЕРА ВМЕСТО

### ОЧКОВ.

Тем, кто многие часы проводит за чтением, знакома эта резь в глазах от перенапряжения зрения. На помощь им и решили прийти научные работники из Лейпцига. Они поручили протатировать текст портативной телекамере, имеющей автоматически регулируемый объектив. Увеличение в 5—25 раз изображение транслируется на экран обычного телевизора. Читать стало и удобнее, и менее утомительно. По мере надобности автоматика и сама переключает экран. Еще одно важное качество нового прибора — теперь вовсе

не обязательно приходить в библиотеку. Ведь телеизображение можно передать прямо на дом.

### ЭКОНОМНЫЙ ДОМ

строится в ГДР в местечке Хонфартен под Веймаром. На первый взгляд — обычный коттедж, похожий на типовой. Однако его фасад, обращенный на юго-запад, застеклен специальным материалом, поглощающим тепловое излучение. Нагретый воздух будет подаваться в жилые помещения или накапливаться в воздушных шахтах для последующего использования. Кроме того, в конструкции применены эффективные теплоизоляционные материалы. Спой такой теплосащиты эквивалент кирпичной кладке толщиной 2 м. Все это позволит экономить до 50% жергии, обычно расходуемой на отопление.

## ВОЗДУХ СТОЛЕТИЯ НАЗАД — КАКОВ ОН БЫЛ!

Отвечать на этот вопрос пытаются американские химик А. Огард и Дж. Потс. Они ищут в музеях старинные предметы: бутылки, корабельные навигационные приборы, пуговицы — все, что по технологии герметически закупоривалось или заваривалось. Исследования, взятые из них пробы воздуха, ученые надеются получить очень важные данные: «Как увеличилось в воздухе в течение столетий содержание двуокиси углерода?» Прояснив картину прошлого, возможно, удастся дать точные рекомендации для дня сегодняшнего. Например, подсчитать, сколько еще есть времени для принятия мер по оздоровлению планеты.

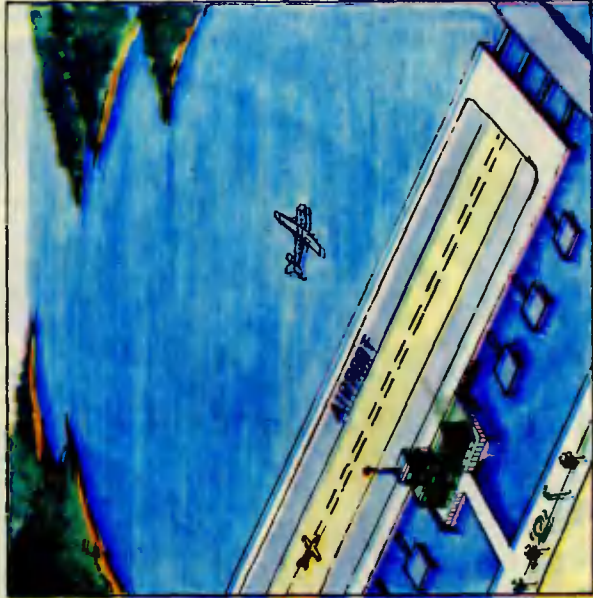
**РОБОТ И ШЕЛК.** Хоть и очень тонка шелковая нить, однако электронно-

механический помощник человека и в ее производстве находится свое место. Телемка-робот обслуживает текстильный агрегат и работает намного быстрее квалифицированных мастериц. Она управляет оперативно снимаемыми катушками [а агрегат выработывает около 5 км нити в минуту], сама подсчитывает количество, транспортирует на склад, а по дороге докладывает электронному диспетчеру о выполненной работе (ГДР).

**АКВААЭРОПОРТ** планируют скоро возвести в Японии. Государство это, как известно, островное. Нехватка земель очень остра, и найти площадку для аэродрома среди холмов и гор — всегда проблема. Так почему бы не построить аэродром прямо на воде? Проект аквааэропорта предполагает

Принять первые самолеты намечено уже в начале XXI века. Посчитайте, не так уж много времени отпало.

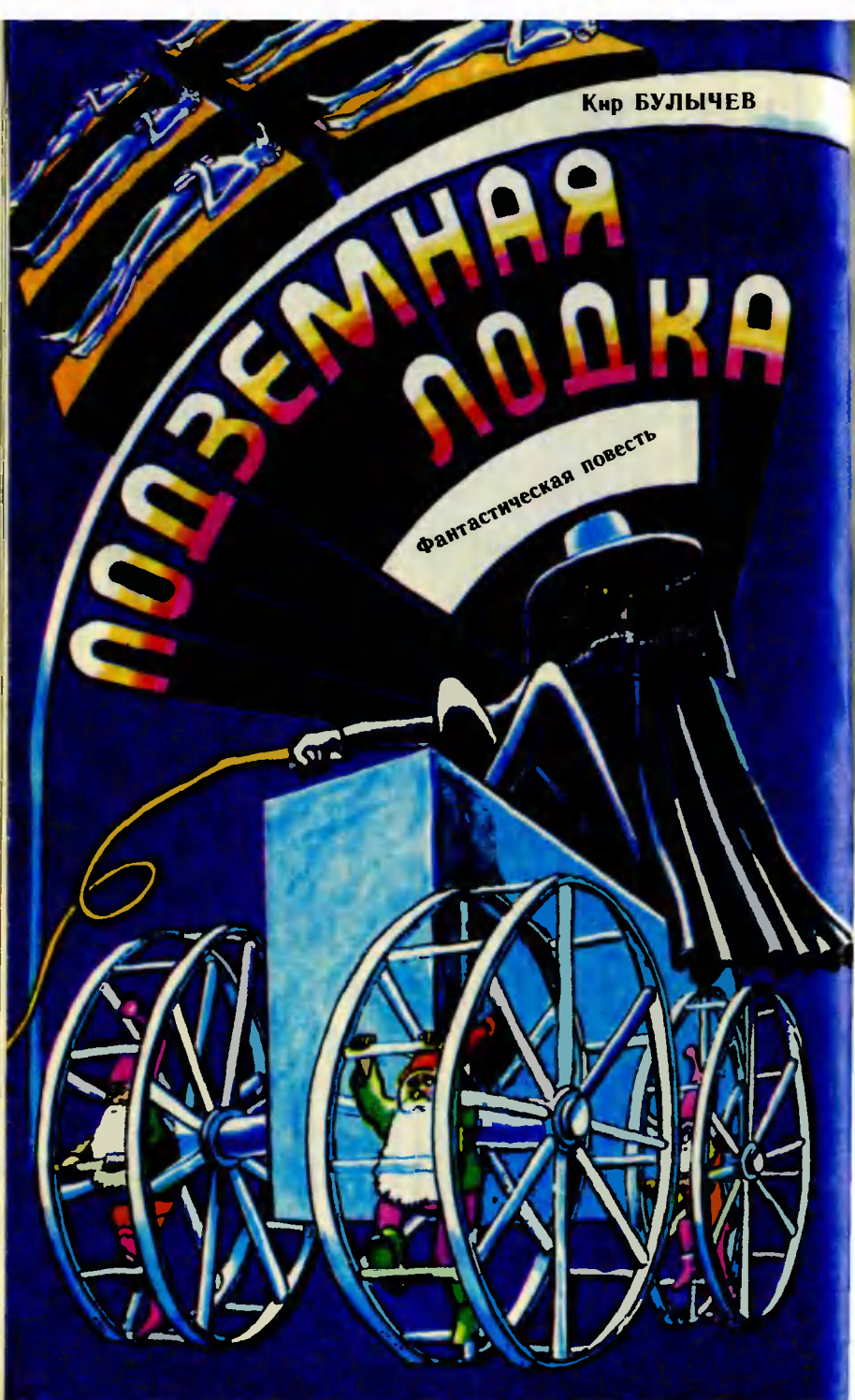
ет строительство взлетно-посадочной полосы длиной около 800 м шириной 100 метров, здания аэровокзала, других служб.



Кир БУЛЫЧЕВ

# ПОДЗЕМНАЯ ЛОДКА

Фантастическая повесть



Пашка отошел к полкам и стал разглядывать корешки книг. Потом, не подумав, что надо бы попросить разрешения, протянул руку, чтобы достать одну из них. И тут же отдернул: между пальцами и стеллажом пролетела голубая искра.

— Ой! Током бьет!

— Это остаточное электричество, — сказал Гарольд Иванович. — Возможно, вам приходилось об этом слышать. Электричество накапливается в горных породах. Ведь это не настоящие книги. Откуда здесь их взять? Это лишь корешки, выточенные из камня. Как ученый и интеллигентный человек я не мыслю себе существования без книг. Эти стены — точная копия библиотеки моего дедушки. Видите — вот полное собрание сочинений Чарлза Дарвина. А это моя любимая книга — произведение французского энтомолога Фадра. Он так интересно писал о муравьях! А дальше справочники, словари... Ну и как мой брат? Как он выглядит, чем занимается? Скучает ли без меня?

— Он очень скучает и любит вас, — сказала Алиса. — Все двадцать лет, что вы потерялись, он строил подземную лодку, чтобы спасти вас.

— Это удивительно, — проговорил Гарольд Иванович. — Значит, он верил, что я жив? А я сделал все, чтобы никто об этом не догадался.

— Значит, вы нарочно потерялись? — удивилась Алиса.

— Все значительно сложнее, ах, сложнее! Ты еще девочка, тебе не понять той страсти, что ведет настоящего ученого к подвигам и жертвам. Вот Колумб вынужден был порвать со своими близкими, бросить семью и даже оставить на произвол судьбы своих детишек... Но если бы он думал о семье, Америка осталась бы не открыта. — Гарольд Иванович вздохнул и продолжал: — Я рожден не для обычной жизни, не для того, чтобы ходить на службу или сидеть в кабинете. Я — из тех пионеров, которые первыми поднимаются на Эверест и достигают Северного полюса.

— Но ваш брат Семен Иванович, — возразила Алиса, — рассказывал нам, как вы о нем заботились, как вы заменили ему родителей...

— Я человек долга! — воскликнул Гарольд Иванович совсем другим, громким, пронзительным голосом. — Во мне уживаются две натуры! Одна — романтическая, стремящаяся к неизведанному, к великим свершениям, любящая тишину и уединение подземных глубин! И вторая моя натура — это Долг! Долг с большой буквы. Как тяжело мне было нести свою ношу, тащить на своих слабых юношеских плечах заботу о толстом, шумном брате! Как я порой ненавидел его! Я ждал того момента, когда Семен подрастет настолько, что я смогу наконец-то оставить его и не мучиться совестью! И я дождался. Выполнил свой долг и ушел к романтике глубоких пещер. К одиночеству.

— Значит, вы не хотите возвращаться? — спросила Алиса.

— Возвращаться? В сутолоку и суматоху жизни мелких людишек,

что не знают великого слова Порядок? Не имеют высокой жизненной цели? Нет! Мое место здесь. Среди моих коллекций и тишины!

— Но ваш брат так переживает!

— Это несоизмеримо! — Гарольд Иванович расстегнул пижамную куртку, и там обнаружился широкий кованный пояс с прикрепленной к нему связкой ключей. Он выбрал маленький серебряный ключ, подошел к большому резному шкафу и открыл его. Шкаф был поделен на плоские ящики. Один из них Гарольд Иванович вытащил. Осторожно перенес на письменный стол и произнес:

— Можете посмотреть и убедиться сами.

На планшете ровными рядами были прикреплены насекомые. Совершенно одинаковые паучки, почти прозрачные, с ноготь размером, но с длинными тонкими ножками.

— Знаете ли вы, мои дорогие гости, — сказал Гарольд Иванович, — что этот вид паука неизвестен науке? Совершенно неизвестен. Ни один ученый и не подозревает о его существовании. А я его открыл! В этом шкафу хранится еще более ста неизвестных видов. Более ста! И все они названы в мою честь! Есть у меня даже подземная сколопендра, она хранится в хрустальной банке...

Наступило долгое молчание. Его прервал Пашка.

— А вопрос можно задать? Кто такой Четырехглазый?

— В жизни не слышал такого имени. А почему ты спрашиваешь?

— Все здесь боятся Четырехглазого. Он правит подземным царством и всех страшно угнетает.

Гарольд Иванович снял очки, начал их протирать.

— Нет, не приходилось слышать такого имени.

— Но кто же правит в этом царстве? — не сдавался Пашка. —

Кто командует этими... с палками?

— Лемурами?

— Этими лемурами. Кто сидит на троне в тронном зале? Кто ставляет гномов приносить ему драгоценные камни, кто убивает неандертальцев? Кто держит людей в камерах? Неужели вы не знаете?

— Как? Держит людей в камерах? Угнетает неандертальцев? Мальчик, тебя ввели в заблуждение.

— Но кто здесь главный?

— Ума не приложу. Я никогда об этом не задумывался. Наверное, кто-то правит. Но я же ученый, я романтик, я занимаюсь своими делами и не вмешиваюсь в окружающую жизнь.

— А кто вас кормит, кто сделал вам эти кресла и стеллажи?

— Паша, дорогой мой, ты мне надоел, — сказал Гарольд Иванович. — Ты все время задаешь нетактичные вопросы. Я же тебе сказал — совершенно не представляю, что происходит вокруг. Я живу как бы в башне... Выбираюсь отсюда только на экскурсии в поисках насекомых.

— Странно, — задумчиво молвил Пашка.

— Что же мы должны сказать Семену Ивановичу? — спросила Алиса. — Вы не хотите возвращаться?

— Ты угадала. Не хочу.

— Может, вы напишете ему письмо?



— Скажете Семену на словах, чтобы не беспокоился и не вмешивался в мои дела.

— Тогда мы пойдем,— сказала Алиса.

— Возвращайтесь и забудьте о том, что видели. Я устал и не буду вас провожать.

Пашка первым пошел к двери. Алиса за ним. Они вышли на лестничную площадку, закрыли дверь. Щелкнул замок. Молча они прошли коридором, вышли в тронный зал. Там было пусто и тихо.

— Он и есть Четырехглазый,— сказал Пашка, глядя на пустой трон.

— Помолчи,— сказала Алиса.— Здесь слушают. Нам бы сейчас скорее добраться до лодки.

Дверь из тронного зала медленно распахнулась. Два чудовища, что стерегли ее с той стороны, скалились, заглядывая внутрь.

— Скажите, как вас называть? — спросил Пашка, который совсем расхрабрился.

— Мы тролли,— ответило одно из чудовищ и щелкнуло зубами столь громко, что даже уши заложило.

Охранники-лемуры стояли поодаль с палками наготове.

— Господин Гарольд Четырехглазый,— сказал Пашка,— велел нас отпустить.

И он пошел по коридору прочь от тронного зала. Охранники семенили сзади.

— Эх, скорей бы выбраться. Мы бы такую экспедицию организовали! И главное — освободили бы угнетенных! — воскликнул Пашка.

— Я думаю, что Гарольд Иванович именно этого и боится,— ответила Алиса.

Лемуры остановились перед лестницей, что вела в камеру. В ту самую, из которой их час назад увели. Ребята поднялись, и люк за ними захлопнулся.

## Глава 5. Повелитель подземелий

Из темного угла камеры послышался голосок:

— Вы живы? А я так боялся за вас.

— Гном! — удивилась Алиса.— Ты почему не убежал?

— Тише. Там снаружи дежурит лемур. Я боялся за вас, я думал, что вас съел Четырехглазый. Или тролли разорвали. Я думал — подожду, пока выключат свет. Тогда побегу к своим. Но я еще думал — а вдруг вы нашли стеклянное яйцо и разбили его?

— Нет, стеклянного яйца мы не нашли.

Лемур, стоявший снаружи, услышал голоса и заглянул сквозь решетку.

— Что за разговоры? — спросил он.— Нельзя. Надо молчать.

— Молчим, молчим, а ты не подслушивай,— сказал Пашка.— А то я тебя заколдую.

— Нельзя,— сказал лемур, но от решетки отошел.

— А лемуры служат Четырехглазому? — спросила Алиса.

— Некоторые служат, а некоторые боятся. Лемуры глупые. Лемуrow можно обмануть, мы, гномы, их обманываем. Вот тролли — это ужасно. Тролль может одним зубом перекусить гнома. Это самые страшные наши враги. А Четырехглазый их любит.

Гном знаком попросил Алису взять его на руки, добрался до ее уха и начал быстро шептать:

— Сейчас свет потушат, я тогда побегу к своим. Тут есть городские гномы, их заставляют уборку делать, камеры строить, камни гранить. Я у них возьму инструменты, мы откроем камеру и вас уведем к себе.

Тут свет в подземелье погас. И в камерах и в коридорах — везде.

Откуда-то издалека донесся голос:

— Всем честным жителям спать, спать, спать... Вы должны быть готовы к завтрашнему трудовому дню. Запрещается видеть плохие сны, храпеть и вставать с постели. Виновные будут наказаны. Спокойной ночи, спокойной ночи...

Заиграла тихая музыка. За стеной звякнуло.

— Это лемур спать ложится, — объяснил гном.

— А как же он будет сторожить нас?

— Ночью все спят, вы тоже. А если спишь, как же можно убежать?

— А ты?

— Меня все равно что нет. Меня уже сегодня убили, и в большой книге записано, что я умер. — Гном хихикнул. — Так что меня нет. Поставь меня на пол. Я побежал.

Прошелестели быстрые шаги гнома, и наступила мертвая тишина.

Пашка с Алисой уселись у стены, прижавшись друг к другу.

— Почему он нас не отпустил? — спросил тихо Пашка. — Или не убил?

— Он, наверное, не знает, что с нами сделать, — ответила Алиса. — Если нас отпустить, мы сюда приведем людей. И власть его кончится. А если мы пропадем без вести, то за нами пошлют экспедицию, и его царство все равно будет открыто.

— Тогда нас лучше убить, — вымолвил Пашка мрачно. — Пока еще экспедиция сюда доберется, он успеет следы замести.

— Все следы ему не замести, — сказала Алиса. — Нас неандертальцы видели, нас гномы видели. Они расскажут. Так что давай надеяться на гномов. Они нас обязательно выручат.

Было так темно и тихо, что казалось — даже шепот разносится по всей пещере. Алиса пригласилась, прижавшись к Пашке, и задремала. Проснулась она оттого, что кто-то осторожно дергал ее за рукав.

— Алиса, проснись! — это был гном.

Алиса сразу пришла в себя — вокруг слышались легкие шаги, шепот, шорохи.

— Я привел гномов, — сказал гном. — Они принесли инструменты.

Алиса подняла на ладонях двух гномов к замку. Один из них

светил зеленым фонариком, второй, достав что-то из мешка, начал копать в замке. Остальные гномы столпились внизу и подняли фонарики, чтобы было больше света.

— Они пришли на вас поглядеть, — сказал гном. — Вы — наша надежда. Чем скорее вы приведете помощь, тем скорее мой народ будет свободным. А если нет, то скоро никого из нас не останется.

Замок шелкнул. Алиса приоткрыла дверь. Лемур заворочался во сне, зачмокал тонкими белыми губами. Все замерли. Но лемур перевернулся на другой бок и тихонько захрапел.

— Простите, — сказал гном, — что мы не принесли с собой пищи. Нам очень стыдно. Но сейчас конец месяца, и мы истратили все талоны, а без талонов нам еды не дают.

— А что вы обычно едите? — спросила Алиса.

— Мы выращивали съедобный мох и подземный овес, делали из них муку и жарили пироги. Мы собирали сладкие грибы и делали из них приправы. Мы выменивали у подземных охотников мясо...

— Прекрати, — зашумели снизу остальные гномы. — Не говори о еде! Мы же все голодные!

— А почему вы теперь не выращиваете и не обмениваете? — спросил Пашка.

— Нельзя! Все должно сдаваться в распределитель Четырехглазого. А он выдает всем, сколько считает нужным.

Пашка осторожно открыл решетку, и они пошли по улице между камерами, в которых спали обитатели подземного города. Впереди бежали три гнома с фонариками и показывали путь. Следом Алиса и Пашка, а замыкали шествие остальные гномы.

Впереди покачали фонариком, и вся процессия остановилась.

— Помогите, — сказал гном Пашке.

Тот прошел вперед, нагнулся и поднял крышку люка.

— Нам вниз.

Они очутились в таком же коридоре, как тот, что вел из камеры во дворец Четырехглазого.

Стены коридора сходились, исчезали во тьме, и впереди открылся обширный низкий зал, в котором бесконечными рядами тянулись одинаковые каменные столы. Глаза Алисы уже настолько привыкли к темноте, что света зеленых фонариков было достаточно, чтобы понять: на каждом столе лежит лемур. Они лежали одинаково: на спинах, нос-хоботок кверху, руки сложены на мохнатой белой груди, и тонкие вялые пальцы переплетены. Сначала Алисе показалось, что лемуры умерли, и их здесь сложили перед похоронами. Но тут же услышала, как они похрапывают, стонут во сне, морщатся, вздыхают, не переворачиваясь, не меняя позы.

— Что с ними? — спросила шепотом Алиса.

— Как что? — удивился гном. — Спят.

— А почему все одинаково? И почему здесь? Ведь неудобно.

— Может, и неудобно, но так надо. Они здесь работают, за этими столами, и здесь же спят. Чтобы времени не терять. Проснутся,

сразу за работу. А одинаково спят — тоже понятно. Иначе им нельзя. Видишь, что у них в руках?

Тут Алиса заметила, что в пальцах каждый лемуру сжимает маленькую коробочку.

— Там, в коробочке, их работа, — сказал гном. — Маленькие камешки и палочки. Они сидят весь день и перекладывают камешки и палочки. Один считает, сколько пайков надо гномам выдать, другой — сколько штрафов наложить, третий — кого на какие работы послать...

— Ты шутишь?

Но гном был, видимо, лишен чувства юмора, как и все гномы. Он удивился, что Алиса такая непонятливая.

— Каждому лемуру выдают коробочку. Если он ее потеряет, останется без работы, а если без работы, значит, без еды, или падает в колесо.

— Какое колесо? Это что-то страшное?

— Очень страшное, — ответил гном. — Они внизу. Они свет дают. Они вертятся, машина работает, и становится светло. Понятно?

— А что в них страшного?

— А кто колеса двигает? Наказанные! Их сажают в колеса, чтобы они их крутили.

— Это дикое рабство, — подал голос Пашка. — С этим надо кончать.

По узкой лесенке они вышли на поверхность, поросшую мхом и лишайниками. Неподалеку журчала речка.

— Вот тут мы встретились, — сказал гном. — Теперь вам куда?

— Сейчас сообразу, — сказал Пашка. — Река была справа. Теперь слева. Нам туда!

Ноги тонули в белом мху, и потому звука шагов не было слышно. Темными котятками впереди бежали гномы, и зеленые фонарики раскачивались на ходу. А вокруг реяли светлячки.

Впереди в свете зеленых огоньков блеснул борт подземной лодки. Гномы остановились, испугавшись. Такого они еще не видели.

— Вот и наша лодка! — закричал Пашка. — Ну, теперь берегись, Четырехглазый!

Он подбежал к лодке и хлопнул ее по борту, как по крупу боевой лошади.

— До свидания, друзья, — сказала Алиса, опуская на мох гнома. — Спасибо вам за помощь.

— Не спеши, Паша! — раздался тихий голос.

Пашка обернулся. Вспыхнули яркие фонари, которые держали в руках могучие злобные тролли.

Гномы кинулись врассыпную. Алиса зажмурилась.

— Глупые гномы сказали вам, что все спят, когда гасят свет. Но спят не все!

Алиса отклонила голову в сторону, чтобы рассмотреть, кто это говорит. Она подозревала, что увидит сейчас Гарольда Ивановича, но увидела совсем другого человека.

Перед ней стояла высокая повозка на широких колесах. В повозке сидел человек в черной мантии и широкополой шляпе, с полей которой спускалась сетка, подобно тем, что носят пчеловоды.

— Нам надо было узнать, где вы скрываете свой подземный корабль,— сказал человек в шляпе.— И вы сами нас к нему привели. Теперь для нас не будет преград в подземном мире, и власть наша расширится безмерно. А ну-ка, Паша Гераскин, открой корабль, я хочу посмотреть на него изнутри.

— Сами открывайте,— сказал Пашка.

— Не люблю непослушных мальчиков,— сказал человек в шляпе.— Я, повелитель подземелий Четырехглазый, приказываю тебе: открой подземный корабль, который теперь принадлежит мне!

— Еще чего не хватало! — грубо ответил Пашка.

— Тролль, научи его хорошим манерам,— приказал Четырехглазый.

Алиса не успела ахнуть, как тролль поднял Пашку в воздух. Алиса бросилась Пашке на выручку, но второй тролль громко захохотал и схватил ее. Земля ушла из-под ног, и Алиса почувствовала, что на горле сомкнулись страшные когти тролля.

**Рисунки Б. СОПИНА**



— И не подумаю! — закричал Пашка.

— Тогда тролль, милый мой, — спокойно сказал человек в шляпе, — будь любезен, помучай немного Алисочку. Мне ее очень жалко, но я не вижу другого способа образумить глупого Пашу. Пошекочи ее когтями, почеши ее зубами, откуси ее тонкие пальчики, выцарапай ее голубые глазки!

Когти сомкнулись на шее Алисы так, что ей стало трудно дышать.

— Нет! — закричал Пашка. — Не смейте! Мучайте меня, но Алису не трогайте!

— Вот на это я и рассчитывал, — сказал человек в черной шляпе. — Вы ведь так просто устроены, благородные мальчишки!

— Открою я вам корабль, — сказал Пашка.

Он отвинтил крышку люка.

— Залезайте!

— А вот это лишнее, — возразил человек в черной шляпе. — Я залезу, а ты меня там запрешь или еще какую-нибудь подлость придумаешь. Нет уж, кораблем вашим я займусь на досуге, без свидетелей. А сейчас нам придется вернуться ко мне во дворец. Идите рядом с моей каретой и ни шагу в сторону. Учтите, тролли очень быстро бегают. Понятно?

Человек в шляпе стегнул повозку бичом — сначала по правым колесам, потом по левым. Из колес донесся писк и стоны.

Тролль опустил Алису на мох. Повозка двинулась вперед, Алиса и Пашка шли рядом.

— Тебе не больно? — спросил Пашка.

— Нет, все в порядке, — прошептала Алиса, хотя шея еще болела.

Колеса медленно поворачивались, повозка ехала со скоростью

## КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

### КАКИМИ КРАСКАМИ ПИСАЛ РЕМБРАНДТ?

Многие фрески и картины, созданные в прошлые века, до наших дней доходят потемневшими, краски совсем не похожи на те, что были. А какова же была истинная яркость и цвет красок раньше?

Зная законы химии, специалисты промоделировали метаморфозы веществ, из которых приготавливали краски. Электроника теперь тонко разбирается в характере старения даже отдельных оттенков цвета. С ее помощью реставраторы открывают новые и новые грани изобразительного таланта старых масте-

ров. При этом анализ не наносит картинам повреждения. Ведут его с помощью спектрографа, который дает ответ о составе красок, стоит лишь направить на картину луч света.

### ДРАГОЦЕННОСТИ И АТМОСФЕРА

Атмосфера Марса состоит в основном из углекислого газа. И поскольку происходит его постоянная утечка в космическое пространство, должен быть какой-то источник восполнения потерь. Но какой? Планетологи давно задавались этим вопросом.

Американские геологи, проанализировавшие недавно спектромет-

пешехода. Алиса нагнулась и увидела, что колеса устроены подобно беличьему колесу — внутри по ступенькам бегут гномы. Они нажимают на ступеньки внутри колеса, и оно катится вперед.

— Там живые гномы? — удивилась она.

— Там наказанные, непослушные гномы, — ответил Четырехглазый. — Только послушание может помочь им искупить свою вину.

— Но это же бесчеловечно!

— Это разумно и способствует дисциплине, — ответил Четырехглазый. — В государстве нельзя без наказаний, а то все распустанся.

— Алиса, не разговаривай с ним, — сказал Пашка. — Он же изверг! Когда мы вернемся наверх, я всем расскажу, что он здесь творит!

— Вот поэтому вы и не вернетесь наверх, — сказал Четырехглазый. — Я, к сожалению, не могу этого допустить. Я столько труда положил в создание справедливого счастливого государства, что любое вмешательство со стороны для меня невыносимо.

— Если вы нас убьете, — сказала Алиса, — то за нами тут же пошлют экспедицию, и все ваши тайны раскроются.

— Пока что лодка существует в единственном экземпляре... А потом я что-нибудь придумаю.

Четырехглазый обернулся к одному из троллей и приказал:

— Включай свет! Начинается трудовой день.

Тролль поднял трубку, висевшую у него через плечо, и громко затрубил. И тут же впереди, там, где лежал подземный город, стали вспыхивать огни.

(Окончание следует)

рические данные этой планеты, пришли к выводу, что опорой марсианской атмосферы является скополит — минерал, редко встречающийся на Земле, но широко распространенный на Марсе. Он обладает способностью запасать в своей кристаллической структуре огромное количество двуокиси углерода в виде карбоната и затем постепенно отдает его.

Скополит — отдаленный родственник янтаря и у нас на Земле считается полудрагоценным камнем. Однако будущим исследователям Марса вряд ли удастся захватить домой осколок скополитового самоцвета. Ведь мельчайшие зерна минерала входят, по-видимому, в состав пыли, покрывающей всю планету.





## Чем мы можем помочь природе?

В февральском номере Творческая мастерская предложила юным изобретателям подумать над этим вопросом. Задания конкурса были разработаны совместно с кафедрой промышленной экологии Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева.

Сотни поступивших в редакцию писем — свидетельство того, с каким интересом отнеслись ребята к конкурсу. Как всегда, решения были и удачными, и не очень, но все вместе они показали, насколько хорошо ребята понимают актуальность поставленных задач, необходимость неотложных мер по защите природы.

Всем, кто откликнулся, большое спасибо! А теперь — подведем итоги.

**Напоминаем первое задание: подумайте о возможности применения лазера для оценки качества природных и сточных вод. Предложите конкретные решения.**

Прочитав небольшое вступление к этому заданию (напомним: речь шла о том, что с по-

мощью лазера проводятся анализы на содержание пыли, окиси азота, озона, кислорода в атмосфере), многие юные изобретатели посчитали, что анализ водной среды с помощью лазера ничем не отличается от атмосферного. А это неверно. Вода отличается высокой плотностью по сравнению с воздухом, и, следовательно, простое просвечивание ее лучом лазера невозможно, так как происходит значительное рассеивание светового луча в толще воды и на твердых частицах — песка, каких-либо других загрязнителей — содержащихся в ней во взвешенном состоянии. Вот почему не правы оказались те из ребят, кто предложил направлять луч лазера сквозь толщу воды, располагая приемное устройство и источник лазерного излучения над поверхностью воды и на дне водоема или на разных его берегах.

А правильное решение принял Евгений Майков из с. Шабо Днестровского района Одесской области, Алексей Васильев из Чебоксар, Вячеслав Костомаров из города Рубцовска Алтай-



ского края, предложившие фиксировать параметры лазерного луча, направленного на поверхность воды и отраженного от нее или проникающего на глубину всего нескольких миллиметров. Таким образом легко регистрировать не только тонкие пленки нефтепродуктов на поверхности, но и следить за изменением количества био- или фитопланктона, концентрация которого в обогащенных кислородом и светом поверхностных слоях выше, чем во всем ее объеме, и поэтому «реакция» системы на загрязнение проявится сильнее.

Верно и такое решение: луч лазера направить через специальную кювету с небольшим слоем анализируемой воды. Более того, Александр Черняков из Липецка и Дмитрий Гончар из д. Жуперки Поставского района Витебской области предложили использовать систему из двух кювет, одна из которых служит для сравнения и не содержит загрязняющих веществ. Это решение позволяет не только регистрировать загрязнение, но и управлять предохраняющей системой. Разбаланс в электрической цепи, где в качестве регистрирующего прибора используется фоторезистор или любое другое светочувствительное устройство, соответствующим образом усиленный, может приводить в движение заслонку, препятствующую сбросу сточных вод.

А Дмитрий Лукашов из г. Шебекино Белгородской области в такой же конструкции предлагает использовать в качестве приемного устройства не свето-

чувствительный, а термочувствительный приемник, справедливо полагая, что рассеивание энергии теплового лазерного луча, например, на твердых частицах, приведет к его охлаждению. Значит, уменьшение суммарной теплоты, которую регистрирует термодатчик, так же позволит судить о загрязнении водоема.

Конечно, наличие взвеси и коллоидных частиц в воде приведет и к оптическому рассеиванию лазерного луча, как правильно считают Евгений Майков — его мы уже упоминали, — и Степанов из Улан-Удэ, не укававший, к сожалению, своего имени. Поэтому Е. Майков предложил использовать многолучевую лазерную установку. Она использует сигналы лазерных лучей, направленных перпендикулярно поверхности воды. При этом наблюдение ведется за процессом рассеивания луча на определенной глубине или за образованием лучевого конуса.

Нестандартным оказалось решение Д. Гончара — его имя тоже уже упоминалось. Он предложил искусственно вводить в кювету с анализируемой водой водорастворимый тринатрийфосфат, который при взаимодействии с солями тяжелых металлов — например, никеля, кадмия, селена, сбрасываемых в водоемы, образует нерастворимые в воде соли; количество образующейся мути регистрируется с помощью того же лазерного луча. Другое решение нашли Алексей Чусов из г. Энгельса Саратовской области, Игорь Киреев из Алматы, Андрей Лень из г. Чо-



лотань Марийской АССР, Булат Тареханов из г. Новый Узень Гурьевской области. Все они предлагают использовать энергию лазерного луча для испарения пробы воды, чтобы затем провести анализ образовавшейся газовой фазы. Как бы в дополнение к такому методу Дмитрий Божков из Усть-Каме-ногорска прислал обстоятель-ное письмо, показывающее, как-им образом возможно коли-чественное определение раз-личных загрязнителей, осно-ванное на различии в частотах их поглощения. Можно исполь-зовать в этом методе лазеры с меняющейся длиной волны — предложение Сергея Суханова из Москвы, — можно вдобавок для управления этими лазерами применить компьютеры — Д. Божков и некоторые другие авторы. Это предложение пер-спективно, так как систему регистрации с использованием компьютера можно сделать очень эффективной.

И наконец, в письме Романа Заплитного из Егорьевска Мос-ковской области содержится описание варианта конструкции так называемого лидара, — при-бора, регистрирующего лю-

минесцентное характери-стическое свечение, которое гене-рируется молекулами различ-ных веществ в испаренной про-бе анализируемой воды под действием лазерного луча с различной длиной волны. Такие приборы, повторим, известны, однако читатель додумался до собственного варианта. Моло-дец, Роман!

**Второе задание формулиро-валось так: предложите хими-ческие методы, с помощью ко-торых можно очищать отходя-щие газы или, еще лучше, ис-пользовать их в промышленном производстве.**

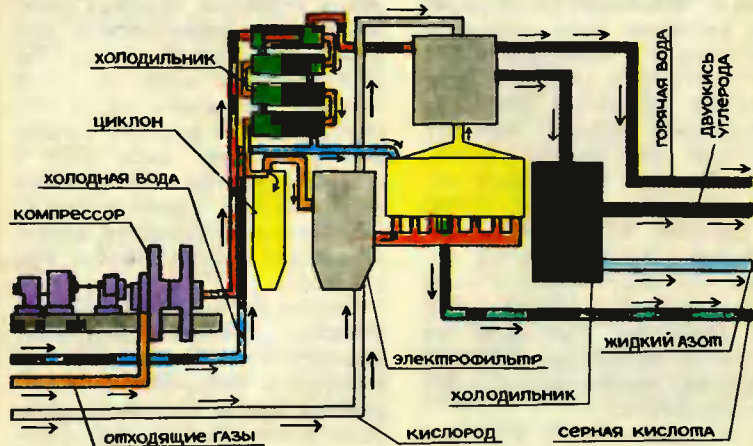
Надо сказать, что в его реше-нии всерьез могли участвовать, конечно, лишь те из читателей, кто достаточно серьезно изу-чает химию в школе или хими-ческих кружках. Очень многие прислали письма, в которых перечислены химические реак-ции из школьных учебников химии, позволяющие превра-тить окислы азота в нитриты, нитраты или азотную кислоту, диоксид серы — в серную кис-лоту, угарный газ — в диок-сид углерода и т. д. Подробно описано, в каких отраслях про-мышленности можно исполь-

зовать полученные продукты. И все-таки гораздо интереснее письма тех, кто предложил комплексные схемы переработки отходящих газов с одновременной утилизацией тепла, поскольку тепловое загрязнение среды представляет реальную опасность наряду с химическим.

Лаконично и полно изложена схема утилизации дымовых газов в письме Николая Дудуналова из Запорожья. Он подробно описал, как можно использовать материальные и тепловые потоки «окислительного» варианта переработки дымовых газов с получением таких важных продуктов, как азотная и серная кислоты, мочевины и т. д. Дополнить эту схему могли бы предложения Павла Греха из Тернополя и Вячеслава Самсонова из Ангарска проводить поглощение полученного диоксида азота и сернистого ангидрида раствором аммиака или других щелочей с получением минеральных удобрений или соды. Отличительная особенность отходящих газов — низ-

кая концентрация в них утилизируемых компонентов, поэтому Валерий Ефименко из Братска предлагает концентрировать растворы в воде или лучше в щелочи  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  электролизом. При этом помимо концентрирования раствора можно получить  $\text{H}_2$  и  $\text{O}_2$ , применив последний для доокисления отходящих газов.

Только один из участников конкурса, Кирилл Кондратенко из Хабаровска, предложил обратный «окислительному» «восстановительный» (отбор кислорода) вариант утилизации, используя для восстановления компонентов гидразин с получением серы и азота, а Дмитрий Иванович из совхоза «Металлист» Амвросиевского района Донецкой области рассмотрел оба варианта, предложив использовать реакцию между  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  и  $\text{NO}$  с получением  $\text{SO}_3$  и  $\text{N}_2$ . Принципиально эти реакции осуществимы, надо лишь обеспечить необходимые для их хода условия. Достоинство этого варианта — взаимное



окисление-восстановление газов с образованием экологически безопасного азота.

**Напоминаем третье задание:** предложите конструкцию «биоанализатора», с помощью которого можно было бы автоматически перекрывать доступ сточных вод в природные водоемы, если они чрезмерно загрязнены.

Это задание вызвало, пожалуй, наибольший интерес. Самая большая группа писем содержит решение, основанное на изменении цвета микроорганизмов, регистрировать которое можно с помощью оптического устройства, аналогичного фотозлектроколориметру или спектрофотометру. Это простое решение подсказано небольшим текстом, предваряющим само задание, и лежит на поверхности. Гораздо более интересными представляются предложения, позволяющие определить, как ведут себя живые объекты, например, рыбы, если в воде появляются загрязнители. Идеи тут были самые разные. Например, регистрировать тепловое поле контрольной камеры с помощью очень чувствительного датчика инфракрасного излучения (Вячеслав Костомаров успешно проявил себя и в этом задании), повышенный шум — всплески — с помощью микрофона (Олег Студзинский из пгт Первомайский Харьковской области), повышенную замутненность воды с помощью оптических методов (Вячеслав Самсонов из Ангарска). Возбужденность рыб возрастает, увеличиваются и все эти показатели.

Были предложения дать рыбам возможность уйти в безо-

пасную зону — камеру с чистой водой, — где их появление можно зарегистрировать с помощью оптического устройства, аналогичного пропускным автоматам в метро. Эти решения предложили Иван Семилеткин из Хабаровска, Константин Семенченко из г. Темрюк Краснодарского края, Дмитрий Кормин из г. Губаха Пермской области, Александр Шипко из Красноярска и Денис Тимофеев из г. Константиновка Донецкой области.

Регистрировать уход рыбы из опасной зоны с помощью эхолота предлагает второклассник из Ленинграда Миша Фомин.

Правда, если камер две, в чистую рыба может попасть случайно. Очень простое предложение Артема Душкина из г. Кирово-Чепецка позволяет исключить это: надо прикармливать их в той камере, где находится анализируемая вода. Если условия благополучные, рыба не уйдет в чистую воду. Камеры с чистой и анализируемой водой можно соединить и узким тоннелем, подведя очень маленькое электрическое напряжение к чистой камере. Таким образом лишь исключительные обстоятельства, то есть определенный уровень загрязнения, заставят рыбу уйти в чистую зону, где и расположен фотозлемент, автоматически включающий устройство, перекрывающее подачу сточных вод в водоем.

Сергей Дубенцов из п. Лесной Минской области предлагает разместить рыб в кольцевом аквариуме с проточной анализируемой водой, в стенках которого вмонтированы фотосчетчики. Это решение позволяет



использовать небольшое количество рыб для тест-анализа.

**Четвертое задание было та-ким: предложите технологию сортировки бытового мусора. Подумайте, можно ли использо-вать его для полезных целей?**

Начнем с писем Александра Арефьева из с. Юргинское Тю-менской области, Виктора Кис-лого из Минска и Татьяны Шмидт из совхоза имени Кали-нина Ермаковского района Пав-лодарской области. Эти ребята считают — первичную сорти-ровку мусора должны прово-дить мы сами в своих кварта-рах, отделяя в первую очередь пищевые отходы, макулатуру, ветошь. Таня Шмидт ссылается при этом на опыт, накопленный в ГДР; а мы добавим сюда Вен-грию, Францию и другие стра-ны. В ГДР у каждого подъезда можно увидеть пластмассовый бачок с нарисованным на нем симпатичным поросенком; он предназначен для пищевых отходов. Эти бачки опорожня-ются несколько раз в день спе-циальными машинами, собран-

ные пищевые отходы идут на корм скоту, а если по каким-то показателям такое использова-ние пищевых отходов невоз-можно, то следует направить их на получение биогаза, о кото-ром вспомнили многие читате-ли.

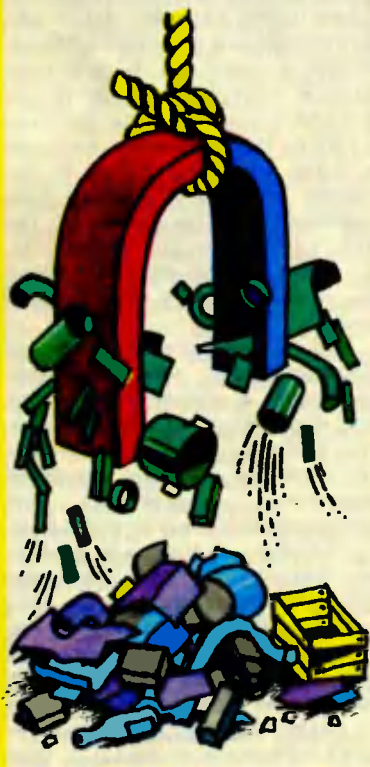
Добавим также, что в ГДР на улицах, у магазинов, установ-лены плетеные сетки, в которые можно мимоходом выбросить пластиковые отходы и отдель-но — использованные аэрозоль-ные упаковки. А французы не подлежащее сдаче стекло сбрасывают в контейнеры, установ-ленные на улицах, откуда оно поступает на стеклозаводы. Сбор стекла, кстати, увеличил-ся во много раз, как только над контейнерами появилось объяв-ление о том, что вырученные деньги поступают в центр по борьбе с раком. Дети Венгрии и ГДР охотно собирают в парках и садах городов крышки от бу-тылок; их можно сдать в спе-циальных пунктах приема... Так что идея Тани Шмидт верна, и, конечно, ее неплохо было бы использовать в нашей стра-не.

Что же касается мусоропере-рабатывающих заводов, кото-рые пока в основном сжигают все, что туда поступает, то мно-гим ребятам удалось выделить те свойства мусора, которые позволяют осуществить его автоматизированную сортиров-ку. Скажем, магнитные свойст-ва ферромагнитных материа-лов, различие в плотности, спо-собность бумаги, тряпья и т. д. намочать и отделяться от дру-гих по весу. Наиболее полно технология сортировки мусора с последующей его утилиза-цией изложена в письмах уже

знакомых нам по предыдущим заданиям Ивана Семилеткина, Игоря Киреева, Дмитрия Божкова, Андрея Ляня, Дмитрия Кормина, Дениса Тимофеева, а также Евгения Чарикова из Орджоникидзе. Еще одно интересное решение — использовать воздуходувку для «сдувания» или, наоборот, всасывания легких фракций измельченного мусора — принадлежит Владимиру Бутенко из Луцка. Различный вес составных частей мусора предлагает использовать для сортировки на спецтранспортере, выбрасывающем измельченный мусор на различные расстояния в зависимости от его

веса, Булат Туреханов из г. Новый Узень Гурьевской области. Одновременно он предлагает, вместе с В. Пересыпкиным из Тулы, Евгением Кувшином из г. Кумертау Башкирской АССР, а также Сергеем Дыгановым и Павлом Грехом, пропускать мусор через заполненные водой емкости, где можно отделить плавающий мусор — пластиковые упаковки, дерево и т. д. — от тонущего — металл, стекло, керамика... Процесс разделения станет более эффективным, если емкость выполнить в виде вращающегося усеченного конуса (так называемый гидроциклон).

Чтобы отделить немагнитные отходы цветных металлов, а также жестяные, цинковые крышки и консервные банки, Андрей Лянь предложил использовать устройство типа миноискателя, приводящее в действие автоматический сбрасыватель с ленты транспортера. Степанов из Улан-Удэ справедливо решил, что переменное магнитное поле придает на короткое время изделиям из немагнитных металлов магнитные свойства. Если отходы из них попадут в «воронку», вокруг которой вращаются мощные магниты, создастся переменное магнитное поле, и они просто будут выброшены из нее — разновидность магнитного сепаратора. Остатки рассортированного таким образом мусора можно подвергнуть термообработке, спрессовать и направить в производство строительных материалов, как это предлагает Аудриус Некис из Каунаса и некоторые другие читатели журнала. Простое сжигание мусора





нецелесообразно и даже опасно, так как при сжигании некоторых видов пластмасс могут выделяться токсичные вещества.

**И наконец пятое задание: подумайте о том, какими могут быть технологии будущего для производства какой-либо конкретной машины, предмета! Детально обоснуйте всю технологическую цепочку.**

Судя по всему, это задание оказалось наиболее трудным. Писем с ответами пришло очень мало, и они содержали, как правило, или очевидное решение, или описание уже существующих малоотходных технологий, например, производство биостимуляторов и т. д. Победителей в этом задании не оказалось...

Итак, всем участникам конкурса еще раз — большое спасибо! Среди них были несколько ребят-десятиклассников, заканчивающих школу, собирающихся поступать в вузы. Вряд ли они смогли бы поехать в этом году в «Артек», а вот письма-приглашения поступить

в МХТИ имени Д. И. Менделеева от кафедры промышленной экологии они получили. Пожелаем им успеха, если они действительно выберут МХТИ! А теперь список тех, кто получил авторские свидетельства «Юного техника» и приглашения в «Артек».

Валерий Ефименко, г. Братск, Степанов из Улан-Удэ, Дмитрий Божков из Усть-Каменогорска, Вячеслав Самсонов из Ангарска, Татьяна Шмидт из Павлодарской области, Андрей Лень из Марийской области, Сергей Дубенцов из Минской области, Роман Заплитный из Московской области, Дмитрий Гончар из Витебской области, Михаил Фомин из Ленинграда, Иван Семилеткин из Хабаровска, Игорь Киреев из Алматы и Дмитрий Кормин из Пермской области.

**Обзор подготовила секретарь кафедры промышленной экологии МХТИ имени Д. И. Менделеева, доцент, кандидат химических наук  
Н. КРУЧИНИНА**

# «ЮТ» — МАГИЯ»

## Консультант — профессор магии, математик и полиглот Кристобаль де Кубик

### ЧТО ВЫ ДУМАЕТЕ ОБ ЭТОМ!

Сковорода, наполовину наполненная водой, стоит на полу. Возможно ли перелить из нее чайную ложку воды, не пролив ни капли и не опуская чашку или что-то другое ниже края сковороды?

У какого вида транспорта число поддерживающих колес нечетно и больше трех? (В расчет не берутся, например, шестеренки в коробке передач. Исключаются самолеты и корабли.)

### ЗАДАЧКА ИЗ «АРИФМЕТИКИ» Л. Ф. МАГНИЦКОГО

#### Четыре купца

Четверо купцов имеют некоторую сумму денег. Известно, что, сложившись без первого, они соберут 90 рублей, сложившись без второго — 85 рублей, сложившись без третьего — 80 рублей, сложившись без четвертого — 75 рублей.

Сколько у кого денег?

### ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В ПРОШЛОМ НОМЕРЕ

#### Ячмень, мрамор и др.

Расположение предметов будет соответствовать их размерам, а не весу. Если двигаться снизу вверх, то расположение окажется следующим: крошки хлеба, ячмень, дробинки, шарик.

#### Двузначные числа.

Всего таких чисел 90.

### Строки из писем

«Юный техник» — мой любимый журнал.

Сергей Кубышин, 3-й класс,  
Москва».

Так заканчивается одно из писем в игротекку. Спасибо, Сережа! Де Кубик считает, что журнал это ко многому обязывает. Будем стараться!

«Уважаемый Кристобаль де Кубик! Пишет Вам Клименко Дима из Целинограда. Мне 14 лет. У меня есть несколько вопросов. 1) В каком городе Вы живете? 2) Для чего приехали в СССР? 3) Вы один живете? 4) Сколько Вам лет? Я держу хомячков. На этом все».

На некоторые вопросы Димы, как вы уже поняли, профессор пока не спешит отвечать, например, о своем возрасте. Что касается места его проживания, то при знакомстве де Кубик назвал себя гражданином Земли. Хотя, по нашему мнению, у него есть свой любимый городок на юге Испании, где-то у Малаги или Севильи. В СССР, как нам показывалось, профессор встречался с Джуной Давиташвили, другими людьми, наделенными неординарными способностями. А еще в одном разговоре он сказал, что наша страна сейчас для многих стала самой интересной, в ней появилось много нового. Судя по всему, профессор живет один, и его не тяготит это. У него множество встреч с очень интересными людьми, а теперь число его друзей увеличилось за счет читателей «ЮТ».

Дима с некоторой грустью пишет: «Спортом не занимаюсь. В кружки не хожу». Но ведь у тебя, Дима, есть отличное увлечение — хомячки. А раз ты читаешь «ЮТ», значит, интересуешься наукой и техникой. Нам кажется, ты добрый человек. Не переживай. Всего тебе хорошего!



«Я живу в селе, и журнал приходит через месяц, а то и полтора. Мои ответы на вопросы де Кубика будут запаздывать. Определять победителя нужно более справедливо, не по тому, кто прислал письмо раньше...

Владимир Колодей,  
с. Садовое Целиноградской области».

Володя, мы знаем, что доставка нашего и других журналов опаздывает. Де Кубик это учитывает и не спешит подводить итоги по каждому номеру, читает, как уже говорилось, все письма. Если же чье-то очень интересное письмо все же сильно припозднится, оно все равно не останется без внимания.

«... во вторую очередь я ищу в оглавлении журнала раздел «Ателье «ЮТ» и часто не нахожу его...

Елена Краснослободцева,  
12 лет, г. Куйбышев».

Огорчим тебя, Лена. Этот раздел по просьбам большинства читателей пере-

кочевал в наше приложение «ЮТ» для умелых рук», и называется он «Юным мастерикам». Там даются советы по моделированию одежды, изготовлению пожов, сумочек, бижутерии и т. п., что интересует девочек. Словом, надо подписываться и на приложение. А вот на вопросы де Кубика, Лена, ты ответила хорошо. Поздравляем!

Прибавь еще один оттенок к радуге...

Шекспир

### МАГИР, ТЫ НЕ ПРАВИ!

Отвечая на вопрос, что за устройство изображено на рисунке («ЮТ», № 3, 89), Магир Гашимов из Азербайджана правильно называет его подъемным. И вспоминает высказывание Архимеда: «Дайте мне точку опоры, и я подниму весь мир». Это не совсем так. Вместо слов «подниму» было сказано «переверну». А в остальных ответах Магира — правильные.

ГОДИТЕСЬ  
ЛИ  
ВЫ  
В ШЕРЛОКИ  
ХОЛМСЫ  
?



Дается пять минут, чтобы внимательно рассмотреть рисунок. Затем надо перевернуть страницу и ответить на вопросы. Лучшее, если в этом соревновании

будут участвовать и твои друзья. Шерлок Холмс Шерлок Холмсом, но хорошие наблюдательность, память и сообразительность не помешают никому.

## Годитесь ли вы в Шерлоки Холмсы!

1. Какое время года стоит на дворе? 2. Какое время суток? 3. На каком этаже комната? 4. В каком городе этот дом? 5. Идут ли часы? 6. Кто по профессии хозяин дома? 7. Сколько ему примерно лет? 8. Правильно ли эксплуатируются электроприборы и сколько их в квартире? 9. Какое в комнате отопление? 10. Чем увлекается хозяин

## ДЕ КУБИК ЧИТАЕТ ПОЧТУ

### АЙ ДА ПУШКИН!..

Скажу сразу, друзья, что в сотнях писем содержатся догадки по поводу рисунка, приведенного в «Игротеке» («ЮТ» № 4 за 1989 г.). Догадки есть самые разные. Например, Слава Галюга из города Ангрена считает, что это рисунок А. Пушкина, а изображена тележка с товаром. Антон Колесник из Дубны убежден, что это первый зерноуборочный комбайн изобретателя А. Г. Власенко. А кто-то пишет: да это ж передвижная кузница!

Словом, ребята исходили не из знания, а отталкивались от самого рисунка. Смелость в версиях похвальна, но важна и точность.

Все же большинство определило правильно: на рисунке изображена паровая пушка Архимеда, а сам рисунок принадлежит перу Леонардо да Винчи. Можно только добавить, что сохранились три эскиза Леонардо, и есть множество версий и предложений ученых по установлению авторства идеи (чертежа) «громовика». Это, друзья, целая история, и с ней вы можете познакомиться в специальной литературе. Не поленитесь сходить в библиотеку.

Теперь об ответах. Меня порадовало, что среди тех, кто в числе первых ответил правильно, немало девочек. Назову только двух: Таня

дома помимо основной работы? 11. Какой у него характер, есть ли отрицательные качества? 12. Давно ли построен дом? 13. Есть ли в квартире дети? 14. Уходил ли хозяин сегодня из дому? 15. Какой день недели? 16. Надолго ли вышел хозяин из комнаты?

О своих соображениях напишите в «ЮТ-Магию». Имена тех, кто ответит интереснее и точнее других, мы назовем.

Стешенко из города Родинское Донецкой области и Таня Склярва из Новошахтинска Ростовской области. Кроме того, наиболее правильно и быстро ответили: С. Панфилов из Челябинска, Алеша Фотин из Таштагола Кемеровской области, Руслан Кулоков из Бухары, С. Антрохов и С. Калистратов из Смоленска (эти просто молодцы!), Марк Серов из города Верхний Уфалей Челябинской области, Саша Гольцов из Львова, Ислам Саидов из дагестанского поселка Мамедкала, Даурен Кельжанов из Целинограда, Андрей Пинегин из Хабаровска и многие другие. Особенно отмечу Диму Шенкоренко из Донецка. Его ответ для ученика четвертого класса вполне хорош.

Не могу не сказать, что поступает немало писем с предложениями, задачами, а то и критикой. Ни одно мы не оставим без внимания, так или иначе постараемся учесть в последующих выпусках игротеки. Иногда есть и забавные просьбы. Например, один мальчик просит: «Напечатайте мою фамилию в журнале». Напечатаем! Но надо отличаться. А просто так — это лишь занимать драгоценное место. Согласны?

В заключение скажу, что читать ваши письма — огромное для меня удовольствие. Надеюсь, что этот диалог продолжится. Ваш —

*Cristobal de Cubik*

### Хочу спросить

Москвич Егор Дроздов спрашивает: «Кто такой полиглот?» Так называют людей, владеющих значительным числом иностранных языков. К ним относится и де Кубик, который владеет, как вы помните, сорока семью языками. Профессор, кстати, просит не путать полиглотом с Полиглотом — так звали знаменитого греческого живо-

писца с острова Фасос. В 70—60-е годы V века до нашей эры он основал свободный стиль в живописи. Пользуясь всего четырьмя красками — белой, черной, красной и желтой, он стремился передавать человеческие переживания, смелее показывал фигуры людей. К сожалению, известно это лишь из описаний, работы Полигнота погибли.

Профессор де Кубик предлагает подумать, чем заняты люди, изображенные на этой старинной китайской гравюре. Если вы знаете ответ, напишите и о том, как происходит производство этого товара в наши дни.



**АРТУР  
БЛОХ**

# ЗАКОН МЕРФИ

ОТРЫВКИ ИЗ КНИГИ:

**Законы ненадежности Джилба.**

1. Компьютеры ненадежны, но люди еще ненадежнее.

2. Любая система, зависящая от человеческой надежности, ненадежна.

3. Число ошибок, которые нельзя обнаружить, бесконечно в противовес числу ошибок, которые можно обнаружить. — оно конечно по определению.

4. В поиски повышения надежности будут вкладываться средства до тех пор, пока они не превысят величину убытков от неизбежных ошибок или пока кто-нибудь не потребует, чтобы была сделана хоть какая-то полезная работа.



**Закон Брука.** Увеличение числа участников при подготовке опаздывающей программы только замедляет процесс.

Продолжение. Начало см. в № 5, 6, 7 за 1989 г.



**Законы мира ЭВМ по Голубу.**

1. Неточно спланированная программа требует в три раза больше времени, чем предполагалось; тщательно спланированная — только в два раза.

2. Работающая над программой группа питает отвращение к еженедельной отчетности о достигнутых результатах, поскольку она слишком явно свидетельствует об отсутствии таковых.

**Принцип Шоу.** Создайте систему, которой сможет пользоваться даже дурак, и только дурак захочет ею пользоваться.

## ИСКУССТВО ОБРАЩЕНИЯ С МАШИНАМИ

**Принцип ИБМ.** Машина должна работать, человек — думать.

**Закон своенравия природы.** Нельзя заранее правильно определить, какую сторону бутерброда мазать маслом.

**Закон избирательного тяготения.** Предмет упадет таким образом, чтобы нанести наибольший ущерб.

**Следствие Дженнинга.** Вероятность того, что бутерброд упадет маслом вниз, прямо пропорциональна стоимости ковра.

**Следствие Клипштейна.** Уронят самую хрупкую деталь.

**Закон цеха Энтона.** Любой инструмент, если его уронят, закатывается в самый недоступный угол цеха.

**Следствие.** Закатываясь в угол, он сначала ударит вас по пальцам ноги.

**Принцип запасных частей.** Во время поиска недоступных запасных частей, упавших с рабочего места, вероятность их обнаружения прямо

пропорциональна размеру детали и  
обратно пропорциональна ее значе-  
нию для завершения работы.

## ИСКУССТВО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Закон научных исследований Мерфи.** В защиту своей теории всегда можно провести достаточное количество исследований.

**Закон Майерса.** Если факты не подтверждают теорию, от них надо избавиться.

**Следствия.**

1. Теория тем лучше, чем она многословнее.

2. Эксперимент можно считать удавшимся, если нужно отбросить не более 50% сделанных измерений, чтобы достичь соответствия с теорией.

**Теория Эдингтона.** Число гипотез, объясняющих данное явление, обратно пропорционально объему знаний о нем.

**Четвертый закон проверки.** Как бы кропотливо и тщательно вы ни готовили выборку, вам всегда могут сказать, что она неправильна и неприменима к данной проблеме.

**Правило точности.** Работая над решением задачи, всегда полезно знать ответ.

**Закон Янга.** Все великие открытия делаются по ошибке.

**Закон больших задач Хоара.** Внутри каждой большой задачи сидит маленькая, пытающаяся пробиться наружу.

**Закон лаборатории Фетта.** Никогда не пытайтесь повторить удачный эксперимент.

**Закон Кулера.** Если вам непонятно какое-то слово в техническом тексте, не обращайтесь на него внимания. Текст полностью сохраняет смысл и без него.

**Шестой закон Паркинсона.** Прогресс науки обратно пропорционален числу выходящих журналов.

**Принцип полноты картины.** Ученые настолько ушли с головой каждый в свое, что не видят ни одного явления в целом, включая собственные исследования.

**Закон Мескимена.** Всегда не хватает времени, чтобы выполнить работу как надо, но на то, чтобы ее переделать, время находится.



**Закон Поля.** С пола упасть нельзя.

**Закон Уатсона.** Надежность оборудования обратно пропорциональна числу и положению лиц, за ним наблюдающих.

**Второй закон Вышконского.** Все можно наладить, если аертеть в руках достаточно долго.

**Закон Лоуэри.** Заело деталь — надави на нее. Если она сломалась — ничего: все равно надо было заменять...

**Закон Шмидта.** Если достаточно долго портить машину, она ломается.

**Первый закон противодействия Фудда.** Толкните что-нибудь тяжелое, и оно опрокинется.

**Аксиомы Каиа.** Если ничто другое не помогает, прочтите, наконец, инструкцию!

# СЕКРЕТЫ НОВГОРОДСКИХ МАСТЕРОВ



В давние времена, когда еще не знали, что такое клей, а гвозди не были изобретены, народные мастера пользовались надежным крепежом — так называемым соединением «взажим». Без единого гвоздя ладили они различную домашнюю утварь, короба, игрушки для детей. К сожалению, до нас не дошли образцы самих изделий, но факт их изготовления подтвержден археологами: например, при раскопках древнего Новгорода несколько лет назад были найдены гнутые части от табурета, относящиеся к XII—XIV векам. Выполнены они, как можно судить, именно таким способом.

Публикация о находке заинтересовала нашего давнего автора Геннадия Яковлевича Федотова. Трудно было по маленькой информации в академическом журнале разгадать секреты новгородских умельцев, пришлось заняться поиском новых сведений. Дело оказалось хлопотным — приемы работы новгородцев не сохранились. Что-то похожее делали в 30-е годы нынешнего столетия горьковские умельцы. Изучив жизнь и

уклад новгородских мастеров, используя опыт горьковчан, Геннадий Яковлевич попытался восстановить древний промысел.

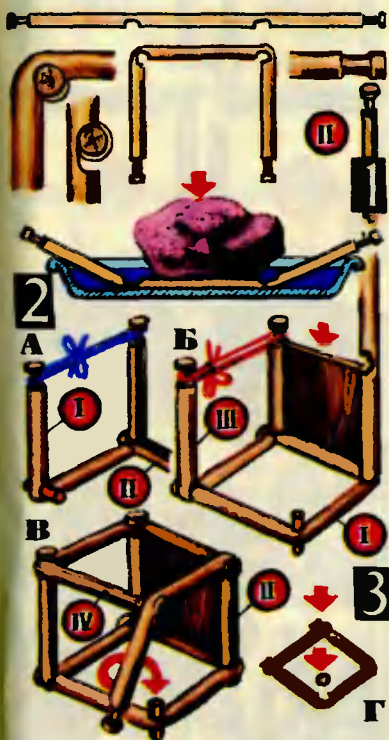
Перед вами рисунок табурета, найденного при раскопках. Слово художнику Г. Я. Федотову. Он расскажет, какие приемы могли использовать новгородские мастера при изготовлении подобных вещей.

\* \* \*

Премудрости изготовления гнутых изделий освоить нетрудно, если потренироваться сначала на моделях. Для этого не нужна мастерская, из инструментов потребуются хорошо заточенный нож, материал — тонкие ивовые прутья. Научившись делать модели, можно приступать к полноразмерным изделиям. Для них потребуются ивовые побеги толщиной 3—4 мм. Начнем с новгородского табурета (см. первый по счету рисунок).

Его собирают из четырех одинаковых ивовых заготовок. Сначала в них прорезают до сердцевины два поперечных паза (см. поз. 1). Далее на концах

вырезают головки с цилиндрическими шейками. Длина каждой шейки равна толщине сопрягаемой с ней детали. В собранном табурете эти пазы последовательно зажимают шейки на примыкающих к ним концах. Получается крепкое соединение. Чтобы образовавшийся куб стал табуретом, необходимо одну из его граней превратить в сиденье. Четыре ребра, расположенные вертикально, будут служить ножками, нижние горизонтальные ребра станут проножками, а верхние — царгами (планками, служащими основанием для сиденья).



Заготовив необходимые детали, приступают к сборке. Сначала их распаривают или вымачивают в холодной воде в течение 10—12 часов. Собственно, увлажнять нужно только пазы, концы с шейками, наоборот, должны оставаться сухими, иначе после высыхания волокна древесины сожмутся настолько, что нарушится плотность соединения: табурет быстро расшатается и потеряет прочность.

Нам неизвестно, каким способом этого добивались новгородские мастера. Мы рекомендуем поступить так. В неглубокий таз или противень уложите вырезанные детали табурета, так, чтобы концы их выходили за борта посуды (поз. 2). Сверху прижмите грузом, например, камнем, а затем налейте горячую воду. Камень должен быть не слишком увесистым, чтобы деревянные детали не сломались. В таком состоянии их надо выдержать 7—8 часов. За это время древесина успеет хорошо размокнуть даже в холодной воде. А если хотите ускорить процесс, поставьте таз на плиту, нагрейте воду до кипения и подержите в ней детали примерно 20—30 минут.

Убедившись, что древесина пазов стала гибкой, приступайте к сборке табурета (поз. 3). В один из поперечных пазов детали I вставьте шейку детали II, в другой — деревянный или пластмассовый штырь (поз. 3А). Его вставляют временно, чтобы в месте изгиба заготовки образовался ровный овал. Деталь I медленно, без резких движений, согните, потом временно свяжите бечевкой за концы. Затем соедините деталь I с

деталью III и тоже временно свяжите бечевкой (поз. 3Б). После этого в продольные пазы царги вставьте доньшко. Заключает сборку соединение деталей II и IV (поз. 3В и 3Г).

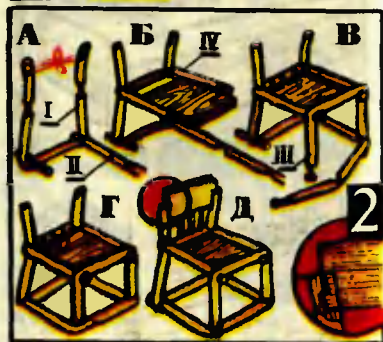
Используя приемы новгородских умельцев, вы можете собрать детский стульчик (см. следующий рисунок). В отличие от табурета он имеет прислон, то есть спинку.

Стульчик собирается из четырех гнутых деталей I, II, III, IV (поз. 1). На одной из них с помощью шипов «в полутемок» крепится спинка. Для большей прочности она соединена с царгой решеткой.

Коротко поясним, как собирают стульчик. В один из зажимов детали I вставьте шейку детали II, а в другой — круглый штырь (поз. 2). Затем согните деталь и свяжите бечевкой. С деталью I соедините деталь IV и вставьте в продольные пазы сиденье (поз. 2Б). После этого шейку детали III вставьте в зажим детали II и, обведя вокруг шеек детали IV, согните (поз. 2В). На завершающем этапе вместо штыря вставьте шейку детали II (поз. 2Г).

В последнюю очередь вставляют спинку (поз. 2Д). Готовый стул зачистите наждачной бумагой, окрасьте, распишите и пропитайте подогретой олифой.

При раскопках древнего Новгорода были найдены и другие детали гнутых изделий, например, с тремя поперечными пазами. Их тоже приняли за остатки табурета, только более сложной конструкции. Мне же кажется, что это были остатки от подвесных коробов. Удалось выяснить, что точно такие дета-





ли встречались в коробах, которые в недалеком прошлом изготавливали в Закарпатье гудулы (см. рис. на следующей странице). Короб вешали на стене рядом с печкой и использовали для хранения всевозможной кухонной утвари. Попробуем и мы изготовить его. Начнем с каркаса. Как видно из рисунка, три детали короба имеют по две шейки и по два поперечных зажимных пазы (поз. 1). У четвертой паз, находящийся в середине, служит петлей, за которую короб вешают на крюк, вбитый в стену (поз. 2).

Собирается короб в той же последовательности, что и табурет. В прорезанные заранее продольные пазы вставьте фанерное или дощатое донце, а



в борта — планки с прутьями-стойками. Собрав каркас, переплетите стойки тонкими ивовыми прутьями; ветками. Можно использовать для этих целей и бересту, лыко.

А теперь попробуйте сами собрать без клея и гвоздей игрушки-гнутки и подставку для игрушек (см. посл. рис., поз. 1 и 2). Думаем, они доставят радость младшему братишке или сестренке.

**Г. ФЕДОТОВ**  
Рисунки автора

СТРАНИЧКА  
ИЗ АЛЬБОМА

Г. ЗАСЛАВСКАЯ



Семейные разногласия

Двуликий Янус техники



Первый фантаст



**ЖЗИК**

Два байта... про любовь

# Топоход

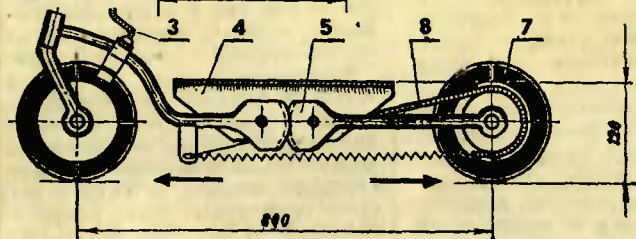
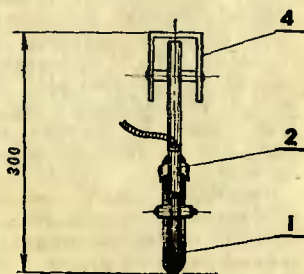
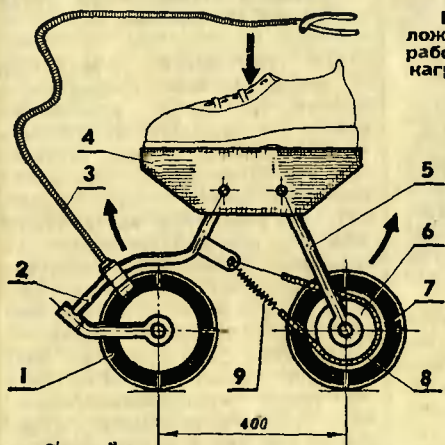
Такое необычное название дали своему спортивному снаряду изобретатели отец и сын Дмитриевы. И правда, получилось оригинальное средство передвижения. Разберемся, как оно устроено.

Топоход состоит из двух тележек — для правой и левой ноги. На рисунке художник изобразил конструкцию одной из них — правой. Другая — зеркальная.

Главный ее узел — рама. Она собрана из передней 2 и задней 5 стоек и опорной платформы 4. Стойки крепятся к платформе и к втулкам колес 1 и 7 шарнирно. А как же жесткость конструкции,



На рисунке приведены два положения тележки: вверху — в нерабочем состоянии, внизу — под нагрузкой.



спросите вы? Цепь 8, соединяющая заднее колесо 7 с передней стойкой 2, скрепляет все воедино. Средняя ее часть огибает звездочку 6 — как у велосипеда, а вот концы укреплены на кронштейне: верхний стальным тросиком, нижний — пружиной 9. Здесь-то и заложена изюминка, благодаря которой спортсмен может на топоходе передвигаться.

Встав на платформы, он пристегивает их ремешками к ногам. Под действием веса спортсмена колеса тележек расходятся и занимают положение, показанное на нижнем рисунке. Пружина, как видите, полностью растянута. Перенося вес тела, скажем, на левую ногу, спортсмен слегка приподнимает правую — тележка под действием пружины занимает исходное положение (см. верхнюю позицию). Теперь спортсмен переступает на правую ногу — пружина снова растягивается, приводит в движение цепь, а та — колесо. Правая платформа покатила. Вот так, переступая с ноги на ногу, как бы топя по земле или асфальту (отсюда название снаряда), вы передвигаетесь. Скорость целиком зависит от вас. А если надо остановиться, можно воспользоваться тормозом 3, установленным на передней стойке 2. Поворот же делают как на обычных роликовых коньках.

Надеемся, вам понравится изобретение Дмитриевых и вы захотите построить топоход. Подскажем: колеса, втулка, цепи и тормоз можно взять от сломанного детского велосипеда. Стойки и платформы изготовьте из труб и листового металла. Конечно, труд потребуется немалый, но, думаем, он окупится с лихвой — ведь вы на зависть всем станете обладателем необычного спортивного снаряда.

**В. АЛЕШИН**

Рисунки автора и **Н. КИРСАНОВА**

ЛАБОРАТОРИЯ

## ПИЛОТАЖ... НА СТОЛЕ

Кто из начинающих моделестов не мечтает о «воздушном бое»? Но чтобы участвовать в нем, нужен опыт и, конечно, настоящая пилотажная модель. У новичка нет ни того, ни другого. Потому и остается пока только мечтать.

Но руководитель авиамодельного кружка подмосковного города Павлово Посада Николай Алексеевич ЧЕСНОКОВ решил вам помочь. Специально для новичков он сконструировал игровой тренажер, который так и назвал «Воздушный бой». Давайте поближе познакомимся с оригинальной самоделкой.

Она представляет собой стенд с закрепленными мишенями, в центре которого установлена стойка со штангой. На ее концах закреплены модель истребителя и противовес. Вращается штанга, а вместе с ней и самолет, за счет тяги винта самой модели, который приводит во вращение микроэлектродвигатель МЭД-40. Сам же воздушный винт — готовый, от электрических моделей аэроглиссеров.

Во время «воздушного боя» надо последовательно сбить крылом «истребителя», летающего по кругу и управляемого ручкой (такой же, как у настоящей кордовой модели), укрепленной на стойке мишени.

Регулируют высоту «полета» и «наводят» модель на цель изменением угла наклона штанги. Конечно же, на таком тренажере нельзя точно имитировать полет кордовой модели — ведь у настоящего самолета нет рулей и элеронов. И все-таки некоторые



элементы, например обратный пилотаж, отработать удастся. Основное назначение тренажера — игра. Но одновременно это и первое знакомство с «воздушным боем». Расскажем, как сделать тренажер.

Стенд — разборный. У Чеснокова он сделан на квадратном фанерном основании с легко-съемными плечами, на которых установлены кронштейны с мишенями. Посередине основания закреплена центральная стойка. Зафиксировать ее нужно очень аккуратно — малейший люфт в узле крепления приведет к расшатыванию, а стало быть, и к неточности «воздушной стрельбы» по мишеням.

Вверху стойки расположен самый ответственный узел — шарнир для навески штанги. При его изготовлении надо соблюсти максимальную точность, чтобы не было люфтов при вращении как у самой штанги, так и у шарнира регулировки наклона. Собранный узел нужно дополнить токо-съемниками для подвода электропитания к двигателю самолета.

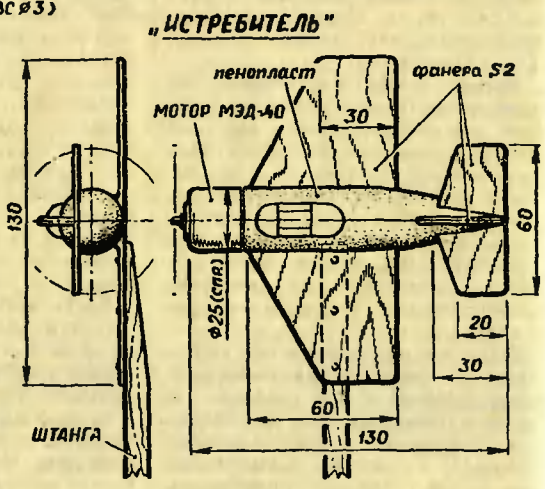
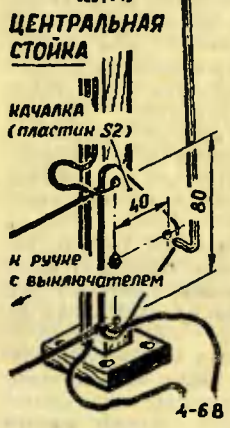
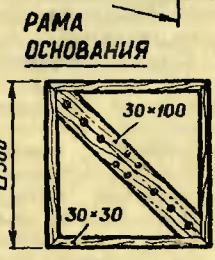
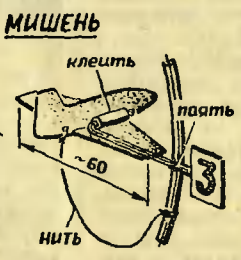
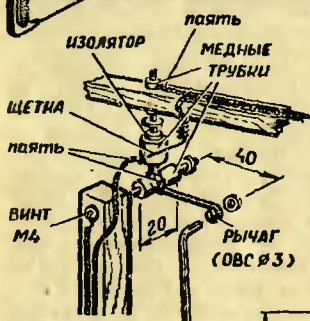
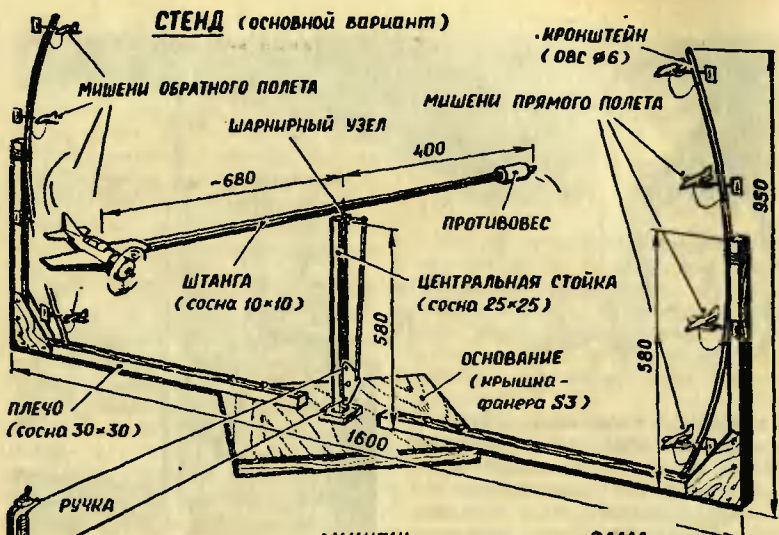
Энергию он получает от комплекта батареек, соединенных последовательно (напряжение в цепи в пределах 6В). Для питания тренажера можно воспользоваться и сетевым напряжением, но его следует преобразовать через выпрямитель. Выключатель

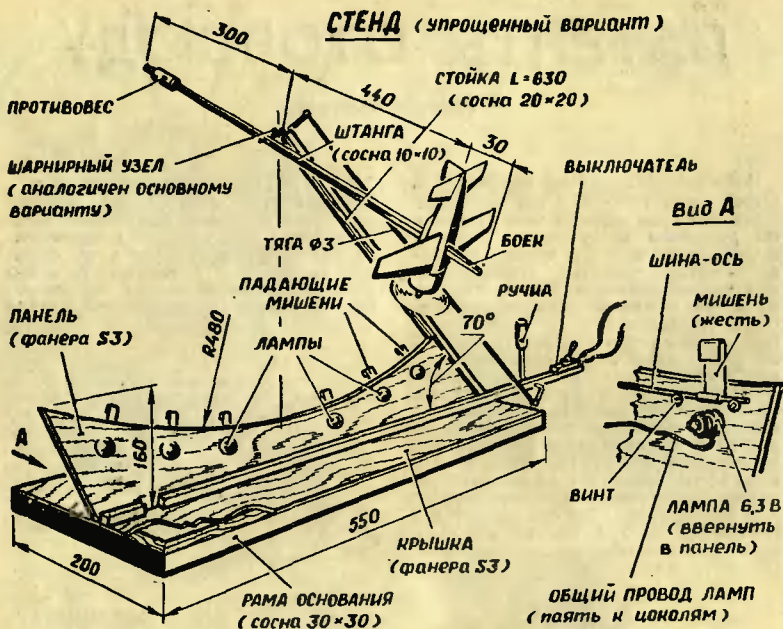
можно смонтировать на ручке управления или вынести на отдельный пульт. Отметим, что этот вариант, хотя он и сложнее, более выгоден, поскольку позволяет регулировать скорость модели за счет двигателя. «Корды» в данном случае изготавливаются из изолированной медной проволоки, а нижняя качалка центральной стойки — из изоляционного материала, например пластика. Длина «корд» 2—3 м.

Но, конструируя свой тренажер, вы можете выбрать и свою схему. Главное, помните: тяжелая модель требует тяжелого противовеса. Это в результате повысит инерционность системы, увеличит нагрузку на узлы. А ведь запасы мощности мотора невелики.

Когда стенд будет собран, изготовьте макеты мишеней, укрепите их на стойках нитками так, чтобы они не падали, когда их собою.

Теперь можно вступать в «бой». Правила его могут быть самыми разными. Например, зададимся такой целью: в прямом полете нужно последовательно сбить





левые мишени, не задевая правые. Кто быстрее это сделает, тот и выигрывает.

А вот более сложное задание. «Летчик» выполняет два «полета». В первом он сбивает левые мишени, во втором — правые (обратный полет).

Теперь коротко, как расширить возможности аттракциона, приблизить к реальным условиям управление кордовыми моделями. Этот совет пригодится для более опытных моделестов.

Прежде всего вспомним, что представляет наибольшую сложность для пилота-новичка: запаздывание реакции модели на действие ручкой управления. На нашем стенде управление «жесткое», поэтому закрепленная на штанге модель моментально реагирует на команду. Поэтому, чтобы приблизить полет к настоящим условиям, нужно рычаг шарнирного узла стойки сделать из тонкой пружинной проволо-

ки. Тогда при резких действиях ручкой он примет нагрузку на себя — начнет изгибаться, и лишь потом изменится плоскость вращения штанги. Аналогично запаздывание проявится и при прекращении маневра — даже после фиксации ручки модель некоторое время будет реагировать на ее действие — опускаться или подниматься. Такое «мягкое» управление почти в точности повторяет действия кордовика.

Несколько слов о другом предложении Николая Алексеевича Чеснокова. Это тоже тренажер, но более упрощенный (см. рис.).

Задача «летчика» в этой игре — поочередно сбить за определенное время флажки, расположенные внизу. После каждого попадания зажигается лампочка. У кого загорится больше, тот и победил.

**В. МАРЬИН,**  
инженер-конструктор

# ПАТЕНТЫ ОТОВСЮДУ

[Выпуск шестой]

## КОРАБЛЕКРУШЕНИЕ БЕЗ ЖЕРТВ.

Статистика говорит, что не сразу суда идут на дно. А тех несколько десятков минут, что отпущено, вполне хватит, чтобы команда смогла раздать пассажирам вот такие спасательные костюмы, которые придумал западногерманский изобретатель К. Геро (заявка в патентное ведомство ФРГ № 3.706.342). Они очень похожи на комбинезоны. Ноги, туловище и руки отделены от воды водонепроницаемой тканью, утепленной изнутри пористой прослойкой, — она-то и будет препятствовать переохлаждению. А надутый воздухом круг придаст туловищу на плаву устойчивое положение. Но это еще не все. По бокам ног закреплены особые ласты, которые помогут потерпевшему передвигаться в воде.



## ГРАДУСНИК ДЛЯ КАРТОШКИ.

Треть урожая картофеля мы теряем на уборке, при транспортировке и, наконец, в овощехранилищах. А ведь закладывая картошку на хранение, ее можно было бы предварительно отсортировать, отделив здоровые клубни от больных и поврежденных. Только как это сделать? С помощью устройства, разработанной в Московском институте народного хозяйства имени Г. В. Плеханова (авторское свидетельство

№ 1 183 015). Авторы уверяют, что определить сохранность клубня поможет тепловое излучение. Окажется, больные и поврежденные клубни излучают чуть больше тепла, чем здоровые. А этого уже достаточно, чтобы по разности температур разделить плоды в разные контейнеры.

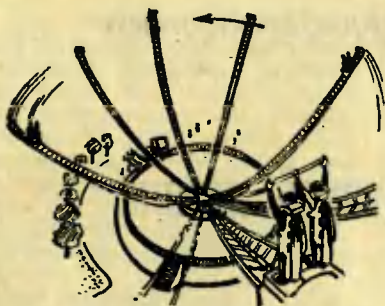


## САЛОН — НА ПАРАШЮТАХ.

Увеличение пассажиропотоков на наиболее напряженных авиатрассах вынуждают создавать гигантские аэробусы. В нашей стране Ил-86 принимает на борт до 350 пассажиров. В США уже вышел на трассу «Воинг», способный брать на борт 540 человек. И это не предел. Но с увеличением вместимости растут требования к безопасности. И главный вопрос: как спасти столько людей, случись аварийная ситуация? Одно из решений проблемы подсказывает Р. Даймонд — американский авиаконструктор (патент США № 4 699 336). Он предлагает к салону в нескольких точках прикрепить огромные грузовые парашюты. При аварии они отстреливаются от корпуса, раскрываются, отделяют салон от фюзеляжа и плавно опускают его на землю.

**ВВЕРХ ПО РЕЛЬСАМ.** Такой аттракцион придумали изобретатели японской фирмы Сэньё (заявка Японии № 62-59596). В основу его положен всем известный физический закон, связанный с действием центробежных сил. Чтобы лучше понять принцип действия новых каруселей посмотрите на рисунок. На вращающейся круглой платформе закреплены направляющие, устремляющиеся вверх по параболической кривой.





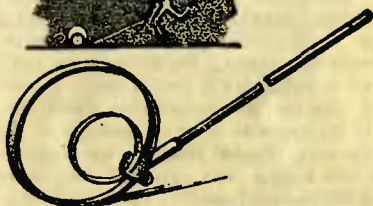
По ним свободно перемещаются тележки с кабинами для любителей острых ощущений. В начальный момент, когда платформа не вращается, все кабины находятся внизу — идет посадка. Но вот кабины заняты, ремни пристегнуты. Платформа набирает обороты — чем больше, тем выше по направляющим поднимаются кабины.

**ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ?** Уж не ошибка ли это? Неужели патентное ведомство Австрии могло его пропустить, выдав А. Вауэру патент № 383.158? Нет, двигатель Вауэра — не плод досужего ума, он способен работать. Как? Между температурой воды в водоема и температурой окружающего воздуха всегда есть разница. Вот ее-то и решил использовать изобретатель. Рабочее колесо — герметичный тор, разделенный внутри перегородками-клапанами одностороннего действия. На практике это означает, что в одну сторону они пропускают поток газа, а обратно — нет. На треть своей высоты тор заполняется легкокипящей жидкостью. Соприкасаясь со стенками, выступающими из воды, жидкость испаряется. Давление газа (вот тут и сказывается одностороннее дей-



вие клапанов) от камеры к камере повышается, давит на жидкость, перемещая ее в левую сторону колеса. Левая половина тора становится тяжелее правой — колесо начинает вращаться.

**ОБРУЧ И ПАЛОЧКА.** Ваши отцы и деды еще помнят распространенную в послевоенные годы игру: обруч от старой бочки да палка со скобой на конце. Задача простая — надо суметь прокатить обруч по мостовой, умело преодолевая препятствия. Были в свое время дворовые чемпионы, которые умели управлять обручем во время бега. Видно, популярна эта игра была и в США. Иначе, как объяснить, что А. Вашингтону недавно был выдан патент № 4 682 971 на ее усовершенствование. Как видите, задача усложняется. Теперь надо катить по дороге не один, а два обруча, непременно один в другом. Но и с этой задачей справятся мальчишки, если игра их заинтересует. Напишите, кому это удалось.



**СПУТНИК С ХВОСТОМ.** Минимальная высота орбиты спутников не может опускаться ниже 160 км, иначе аппарат войдет в плотные слои атмосферы и сгорит. Между тем наилучшие результаты для поиска полезных ископаемых, наблюдения за погодой, выяснения энологической обстановки можно получить лишь с высоты 100—120 км. Что ж, если нельзя использовать сами станции, почему бы не опускать с нее научную аппаратуру на длинном тросе? Расчеты, проведенные американскими исследователями из Смитсоновского института, подтвердили, что это вполне возможно. Вся научная информация будет поступать на борт управляющего корабля по гибкому тросу-кабелю длиной до 120 км, а когда исследования закончатся, трос сматывают на обыкновенный барабан (патент США № 4 097 010).



## Вольтметр из старой лампы

Им можно контролировать режимы низко- и высокоомных цепей. Наш вольтметр собран на одной радиолампе — оптическом индикаторе 6Е1П, используемом в старых приемниках для визуального контроля точности настройки на радиостанцию. У большинства сохранившихся ламповых приемников эти лампы вполне работоспособны, несмотря на почтенный «возраст».

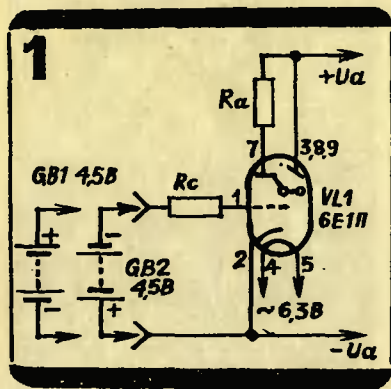
Схематическое изображение лампы показано на рисунке 1. Как и у обычной, у нее есть нить накала, катод, управляющая сетка и анод. Но в дополнение к ним в лампе размещен анод кратера (соединенные вместе выводы 3, 8, 9) или, проще говоря, металлический экран, на который нанесен флуоресцирующий слой. В пространстве между анодом кратера и катодом индикатора расположен

управляющий электрод («очки» на условном обозначении), соединенный с анодом лампы. Он управляет потоком электронов, летящих к экрану.

Если на индикатор подать напряжение питания, а управляющую сетку соединить через резистор  $R_c$  с катодом или с батареей  $GB1$ , лампа окажется открытой, и на экране появится светящаяся зеленая полоска в центре (рис. 2а). Стоит вместо  $GB1$  подключить батарею  $GB2$  с обратной полярностью, и лампа окажется закрытой. Потенциалы анода и экрана сравняются, светиться будет весь экран (рис. 2б). Подбором вполне определенного напряжения между управляющей сеткой и катодом (напряжения смещения) можно добиться, чтобы светился небольшой сектор экрана (рис. 2в).

Примем этот сектор за эталон, а выбранное напряжение смещения — за нулевое. Подавая на сетку лампы измеряемое постоянное напряжение, вы заметите, что раствор светящегося сектора будет изменяться. Регулировкой напряжения смещения можно устанавливать каждый раз «нулевое» положение сектора. Нетрудно догадаться, что разность напряжений смещения будет соответствовать измеряемому напряжению. На этом и основан принцип работы нашего лампового вольтметра.

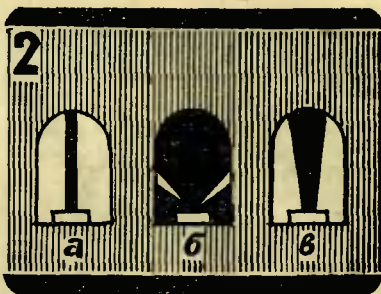
Принципиальная схема вольтметра приведена на рисунке 3. Для получения возможно большей чувствительности вольтметра



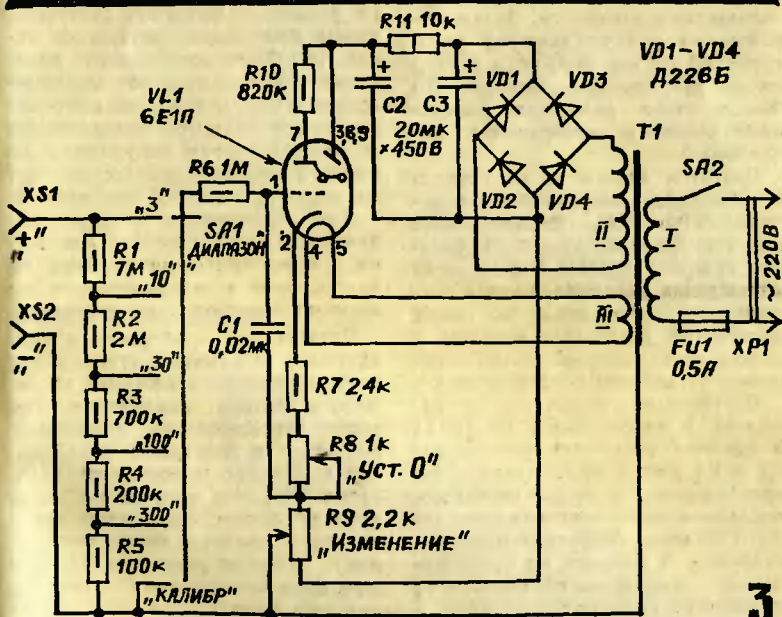
в цепь анода установлен резистор R10 сравнительно большого сопротивления — 820 кОм. Смещение на управляющей сетке определяется сопротивлениями резисторов R7—R9 в цепи катода. Измеряемое напряжение подается на управляющую сетку через резистор R6, который ограничивает ток через сетку при случайном появлении большого входного напряжения.

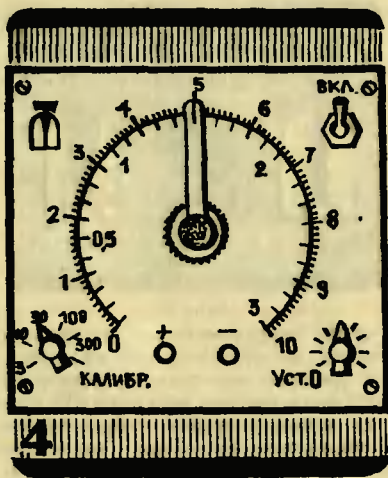
Для получения диапазона измеряемых напряжений до 300 В на входе стоит делитель из резисторов R1—R5. С этим делителем входное сопротивление вольтметра составляет 10 МОм. Выбор нужного диапазона при измерении осуществляется переключателем SA1 на шесть положений: пять рабочих и одно — для калибровки, то есть установки прибора на условный ноль.

Как пользуются прибором? Снача-



чала переключатель устанавливают в положение «Калибр», а движок переменного резистора R9 — в верхнее по схеме. На сетку лампы поступит отрицательное напряжение смещения, падающее на резисторах R7 и R8. Перемещением движка резистора R8 устанавливают заданный раствор сектора лампы — ноль отсчета. Теперь можно подать на вход из-





измеряемое напряжение и переключением пределов измерения найти тот, на котором раствор сектора значительно изменится. Затем перемещают ручку (движок) резистора R9 до тех пор, пока сектор не примет прежние размеры. По шкале этого резистора определяют величину измеряемого напряжения.

Питается вольтметр от двухполупериодного выпрямителя на диодах VD1—DV4. Выпрямленное напряжение фильтруется П-образной цепочкой C3R11C2. Для предупреждения размытости края сектора при попадании на вход вольтметра различных наводок и помех, между сеткой и катодной цепью установлен конденсатор C1.

Постоянные резисторы — ВС или МЛТ мощностью 1 Вт (R11) и 0,5 Вт (остальные). Резисторы R1 и R3 имеют нестандартное сопротивление. Их можно составить, последовательно соединяя резисторы с меньшим сопротивлением или отобрать из близких по сопротивлению стандартных резисторов с помощью омметра.

Переменные резисторы могут быть любыми, но R9 желательно

взять с линейной характеристикой (типа А) — тогда шкала отсчета будет линейной, что удобно при измерениях. Переключатель диапазонов может быть любого типа.

Электролитические конденсаторы C2, C3 — любого типа на напряжение не ниже 300 В. Выпрямительные диоды могут быть указанного на схеме типа или те, что стоят в приемнике, если они исправны. Подойдет и селеновый выпрямитель АВС-80-260, используемый в приемниках поздних выпусков. Силовой трансформатор Т1 — от радиоприемника. Можно использовать индикатор 6Е5С вместо 6Е1Р без каких-либо изменений в схеме.

Входные гнезда (или зажимы), переключатель диапазонов, переменные резисторы и выключатель питания укрепляют на передней стенке (металлической или гетинаксовой), как показано на рисунке 4. Индикатор устанавливают за панелью, а напротив него в панели вырезают отверстие, чтобы был виден светящийся экран. К ручке переменного резистора R9 приклеивают пластмассовую стрелку, а на панели (или на листе бумаги, приклеенном к панели) чертят окружность, на которой при градуировке наносят значения измеряемых напряжений.

Для подключения к цепям радиоустройств сделайте два щупа с однополюсными вилками на одном конце и металлическими зажимами «крокодил» на другом.

Прежде чем приступить к градуировке вольтметра, нужно наметить «нулевое» положение светящегося сектора индикатора. Для этого переключатель диапазонов поставьте в положение калибровки, а движок переменного резистора R9 — в верхнее по схеме (ручка должна при этом находиться в крайнем левом положении). Движок резистора R8 должен быть примерно в среднем положении. Отметьте рисками на панели светящийся сектор. Затем подайте на вход вольтметра по-

стоянное напряжение 3В (например, от двух последовательно соединенных элементов 373), ручку переменного резистора R9 поверните в другое крайнее положение, а переключатель диапазонов установите в положение «3». Раствор сектора должен остаться прежним. Если он изменился незначительно, поставьте новые риски, а между ними начертите на панели сектор, по краям которого будет каждый раз устанавливать ручку переменного резистора R9. По этому же сектору нужно устанавливать и ручку резистора R8 при калибровке вольтметра.

Градуировка прибора несложна. Для этого понадобится источник постоянного тока на 3В и на 10В, образцовый вольтметр постоянного тока и переменный резистор (рис. 5). Сначала градуируйте шкалу 3В, подключив к переменному резистору соответствующую батарею. Передвигая движок переменного резистора и устанавливая на шкале образцового вольтметра различные напряжения, на ламповом вольтметре каждый раз добивайтесь «нулевого» положения стрелки индикатора. Против стрелки резистора R9 проставляйте на окружности значение измеряемого напряжения.

Аналогично отградуируйте и шкалу 10В, подключив к переменному резистору, скажем, две по-

следовательно соединенные батареи 3336.

Шкалу для остальных диапазонов можно не градуировать, поскольку она пропорциональна всем диапазонам измерения. Нужно лишь проверить соответствие показаний. Если они на каком-либо диапазоне расходятся, подберите точнее соответствующий резистор (для диапазона 300В — R5, для 100В — R4, для 30В — R3). Может случиться, что крайнему положению ручки переменного резистора R9 будет соответствовать измеряемое напряжение не 10В, а больше или меньше. Тогда подберите точнее резистор R2.

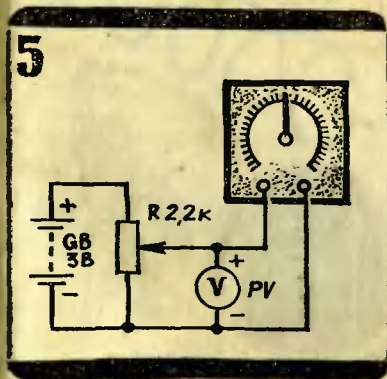
Б. СЕРГЕЕВ

## ПОЧТА ЗШР

— Я слышал, что есть полупроводниковый прибор — триностор, который можно использовать для управления цепями переменного тока. Расскажите о нем.

Коля Рыжов, 6-й класс,  
г. Новочеркасск

**ТРИНОСТОР (ТРИОДНЫЙ ТИРИСТОР)** — специальный полупроводниковый прибор, предназначенный для управления цепями постоянного или переменного тока. Работает он в ключевом режиме. У триностора три вывода — анод, катод и управляющий электрод. В цепь он включается так же как и диод — анод к «плюсу», а катод к «минусу». Если на управляющий электрод подать отпирающие напряжения (например, с малоомощного транзисторного ключа, то триностор откроется и будет вести себя как обыкновенный выпрямительный диод. При отсутствии напряжения на управляющем электроде триностор закрыт и сопротивление (прямое и обратное) между катодом и анодом составляет сотни килоом. С помощью триностора можно слабыми токами управлять включением (выключением) мощных нагрузок. Триносторы нашли широкое применение в преобразователях напряжения, регуляторах мощности и, конечно же, в качестве переключателей, все больше и больше вытесняя электромагнитные реле.



# ВЕСЕЛАЯ КАРУСЕЛЬ

«В детстве родители купили мне игрушку, — пишет в редакцию москвич А. И. Строков. — Два веселых человечка, спускаясь по спирали, догоняли друг друга. Интересная была игрушка и простая. Хотел сделать ее виуку, но не помню, как устроена. Может, подскажете! Думаю, игрушка будет интересна и другим ребятам...»

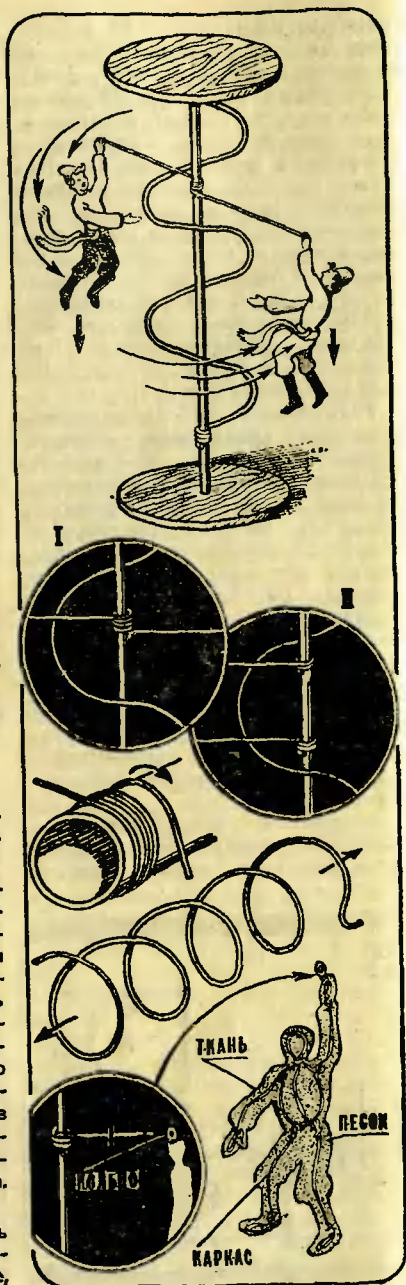
Мы обратились к старым журналам, выходящим в 30—40-е годы, и нашли фотографию игрушки, о которой упоминает москвич.

О «Веселых каруселях» рассказывает Н. М. СВЕТОВ.

Эта игрушка стародавняя. Почти как песочные часы. И принцип действия их схож.

Вот рисунок. Не правда ли, забавны два этих человечка? Повиснув на перекладине, шарнирно прикрепленной к стойке, и вращаясь по кругу, каждый словно старается первым ухватить свободной рукой ленту, привязанную к другому. А это не просто, ведь догоняющим отведено совсем немного времени — столько, сколько скользишь вниз по спирали (см. рис.). Если попытка не удалась, карусель переворачивают — и опять гонка. Как в песочных часах.

«А могут ли человечки догнать друг друга! — возникает вопрос. — Ведь это то же самое,



что гоняться за собственной тенью!» Пожалуй. В этом стародавнем варианте возможность догнать скорее иллюзия. А нельзя ли видоизменить игрушку? Кто мешает, например, разъединить перекладину? Станет не одна, а две, независимо установленные — рисунок все разъясняет. Этот вариант игрушки даже увлекательнее.

Первым делом подберите ровную стальную спицу или стержень. Это ось. Из фанеры или пластмассы вырежьте кружочки-основания (размер их произвольный, важно, чтобы игрушка была устойчива). Из мягкой проволоки навейте на круглой палке или трубе спираль. На рисунке показано, как это делается (размеры не столь важны). Затем разожмите спираль и отложите ее до времени в сторону.

На ось наденьте перекладину (во втором варианте — перекладины). После этого можете надеть и окончательно закрепить на оси спираль (см. рис.). И, наконец, установите на клею кружочки-основания, предварительно сделав в них отверстия.

А что собой представляют игрушечные человечки? Их можно шить из разноцветных лоскутков ткани или склеить из цветной бумаги. Чтобы они «держали фигуру», вставьте внутрь проволоочный каркас, насыпьте речного песка. Каждому пришейте к руке по колечку, к поясу — по ленте и подвесьте на перекладине. Можно воспользоваться и пластилином. Важно, чтобы человечки были одного роста и одинакового веса, но гибкой конструкции, которая бы позволяла изменять их аэродинамические свойства. Простая игрушка, но вместе с приятелем вы можете и позабавиться ею, и поэкспериментировать.

Рисунки С. ЗАВАЛОВА

Я впервые прочел роман А. Белыева «Чудесное око». Написано это произведение более полувек тому назад. Сбылось ли что-нибудь из того, о чем там рассказано. Например, осуществима ли в настоящее время телепередача непосредственно с места подводных работ?

Александр Беликов,  
Ленинград

Недавно американские ученые и инженеры провели телерепортаж об извержении подводного вулкана в Средиземном море. 300 школьников, которые собрались в одном из залов Бостонского музея науки, смотрели эти кадры.

Правда, сама связь оказалась сложнее, чем представлял себе фантаст. Подводная камера-робот передавала изображение на борт экспедиционного судна по волоконному кабелю. Затем информация поступала в усилитель и на корабельную антенну. Потом электрические сигналы ушли на борт искусственного спутника Земли, который переслал их на приемную станцию, и лишь оттуда по специальным каналам связи телеизображение попало на экраны. Но в целом развитие техники будущего было предугадано А. Беляевым совершенно верно.

Говорят, компьютер способен предсказать заранее, может ли та или иная девушка претендовать на победу в конкурсе красоты. Действительно ли это так, и на чем основываются подобные прогнозы?

Елена Веселова,  
Ставропольский край

Скорее всего наша читательница имеет в виду шейпинг — оригинальную методику, разработанную ленинградским физиологом О. К. Химичем. По данным измерений составляется математическая модель фигуры. Компьютер сравнивает практические данные

с заявкой-идеалом и может подсказать, достижимы ли такие параметры в действительности, какие упражнения нужно выполнять, чтобы подкорректировать свою фигуру, стать стройнее, здоровее, а значит, и красивей.

Я слышал, что в одной из операций по задержанию угонщиков самолета принимал участие парапсихолог. Какова была его роль?

Сергей Атаманов,  
Ростовская область

Да, действительно, в ходе операции «Набат» по предотвращению угона самолета в бакинском аэропорту принимал участие и парапсихолог Т. Дадашев. Ему удалось на расстоянии объективно оценить психологическое состояние преступника: его нервозность, предрасположенность к панике... По предложению психолога с угонщиком вступили в переговоры, отвлекая его внимание, а затем обезвредили. Захват длился всего шесть секунд, пострадавших не было.

Уважаемая редакция! В конце некоторых научных публикаций приводятся телефоны организаций, в которых работают авторы, а также номера теленсов и телефансов. Что такое «теленс» и «телефанс»? Думаю, это будет интересно узнать не только мне.

Павел Приходько,  
Сумская область

Телекс согласно толковому словарю — международная сеть абонентского телеграфирования. Пользующиеся ею абоненты могут пересылать друг другу информацию, используя телетайпы — телеграфные аппараты, имеющие клавиатуру, как у пишущей машинки, и печатающие сообщения на рулонной бумаге.

Иногда слово «телекс» используют в двух значениях: для обозначения аппарата, с помощью которого ведется передача и прием информации, а также самих теле-

грамм, переданных таким способом.

Телефаксом же называется специальная печатающая приставка, которая позволяет получать тексты или графические изображения (рисуики, чертежи), пересылаемые при помощи обычных телефонных каналов связи.

Дорогой «ЮТ», помоги разобраться! Раньше болота ругали, считали, что они являются рассадниками малярии и других болезней, отнимают полезные площади у сельского хозяйства. Сегодня охранность болот многие экологи защищают, говорят, что без них нам не прожить... Так для чего же нужны болота природе и человеку?

Лариса Семененко,  
Днепропетровская область

Коротко говоря, болота представляют собой естественные очистные сооружения. По мере того, как вода медленно просачивается сквозь водоросли, ил, торф, в ней происходят химические и бактериологические изменения. В результате вредные соединения азота, фосфора распадаются. Растения, растущие на болотах, потребляют остатки этих веществ и усваивают их. По мере же их роста, увеличивается количество кислорода в воде. Кислород, в свою очередь, уславливает микробиологическую деятельность бактерий, тоже разлагающих всевозможные вредные вещества.

Так работает этот природный «перпетуум-мобиле», возвращая природе ее первоначальную чистоту. Недавно американские специалисты соорудили для нескольких маленьких городков в штатах Теннесси и Пенсильвания новые очистные сооружения, которые, по существу, представляют собой искусственные болота. Эксперимент показал, что хотя такие сооружения и требуют большей площади, эксплуатация их гораздо дешевле, а качество очистки стоков выше.



## По грибы

Опытные грибники собираются на «третью охоту» с приходом утренних августовских туманов. В эту пору почва в лесу начинает «цвести»: у подножия деревьев, в канавах, на заросших колеях лесных дорог появляется белая плесень. Бросаются в глаза яркие мухоморы. Это приметы: пошел в рост и белый гриб, боровик. А значит, и сыроежки, лисички, подберезовики...

В предыдущем номере мы рассказали, как нужно одеваться фотоохотнику. То же подойдет и для грибника. Кроме того, нужен, конечно, острый нож и тара — обычная корзина или заплечный мешок с каркасом. Удобен и заплечный фанерный короб — его используют профессиональные сборщики грибов.

Чтобы не заблудиться в лесу, не помешает туристический компас. Но вдруг вы заблудились, а компаса нет. Как найти правильную дорогу? Самый надежный способ определить части света — муравейник. Он всегда расположен с южной стороны деревьев и пней. А вот лишайники, наоборот, предпочитают северную. Кора на этой стороне грубее, а на южной — тоньше, эластичнее, а у березы — светлее.

Летом мы часто видим, как сосны и ели «плачут» — смола выступает на коре. Приглядитесь: с южной стороны дерева ее больше. Советчиком может стать и большой камень на лесной полянке: с южной стороны он суше. Можно сориентироваться по солнцу. Запомните его положение на небосводе в летнее время: в 7 часов — на востоке, а в 13 — на юге, в 19 — на западе. На раннюю осень — небольшая поправка.

Сгодятся и наручные часы. Вот как ими пользоваться. Снимите часы и расположите горизонтально, направив часовую стрелку на солнце. Потом мысленно разделите пополам угол между часовой стрелкой и прямой, проходящей через центр часов и цифру 12. Это будет направление север-юг. Причем до полудня юг будет вправо от солнца, а после полудня — влево. Способ более сложный, но верный.

Теперь о том, как заготавливать грибы. Свежие — продукт скоропортящийся. Их нельзя долго хранить, не обработав. Туристам в походе трудно сохранить грибы в свежем виде, их для начала нужно подвялить на растнутых нитках, а потом подсушить на костре или в природной печурке. Ее образуют на глинистом берегу речки или склоне оврага. Роют неглубокую ямку, пол смачивают водой, аккуратно разравнивают. Когда глина подсохнет, в печурке разжигают огонь, потом угли и золу выметают веником, пол устилают листьями лопуха, на них укладывают нарезанные грибы. Чтобы теплый воздух не выходил из печурки, сверху ее покрывают лапником, курткой или штормовкой.

В домашней обстановке свежие грибы хранят не более шести-семи часов, иначе они размякнут.

О сушке. Обычно так заготавливают белые. Хотя сушат и подберезовики, подосиновики, маховики, другие трубчатые. Белые идут полностью, у остальных используют шляпки. Сушат обычно в духовом шкафу. Дно противня устилают заранее подготовленными чистыми прутиками, на них укладывают в один слой нарезанные грибы. Сначала провяливают в шкафу при температуре 40—45°, затем добавляют жару до 60—75°, досушивают в легком жару, слегка приоткрывав дверцу.

## ЧИТАЙТЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ЮТ» ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК»

Думаем, вам понравится несложная, но оригинальная игра «Гидрокосмос», разработанная на основе изобретения Г. Сорина специально по заказу редакции. Собравший ее может испытать себя в роли капитана подводной лодки, управляя ее моделью в небольшом аквариуме.

У кого есть мопед, предлагаем переоборудовать его в катамаран с двумя колесными движителями. Переделка потребует минимальных, а удовольствие летом на пруду или реке вы получите незываемое.

В рубрике «Музей не спит» состоится премьера. Мы начинаем публиковать серию бумажных моделей танков времен Великой Отечественной войны. Не только советских, но и наших союзников — американских, английских, а также нашего врага. В этом номере вы познакомитесь с двумя из них — советским Т-26 и немецким Т-III.

Продолжим серию материалов о персональном компьютере «ЮТ»-88. Вы познакомитесь с управляющей программой «МОНИТОР» дисплейного модуля, а в рубрике «Игры программиста» — с запекательнейшей игрой «Жизнь». Сыграть в нее можно и без ЭВМ, нужен лишь карандаш и бумага.

Близится пора уборки урожая, поэтому для многих будут кстати несложные приспособления для сбора и хранения овощей и фруктов.

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

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 (Иир Бульчев), журналист В. В. НОСОВА, директор Центральной станции юных техников РСФСР В. Г. ТНАЧЕНКО, отв. секретарь А. А. ФИН, зам. главного редактора Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ, главный специалист ЦС ВОИР 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»

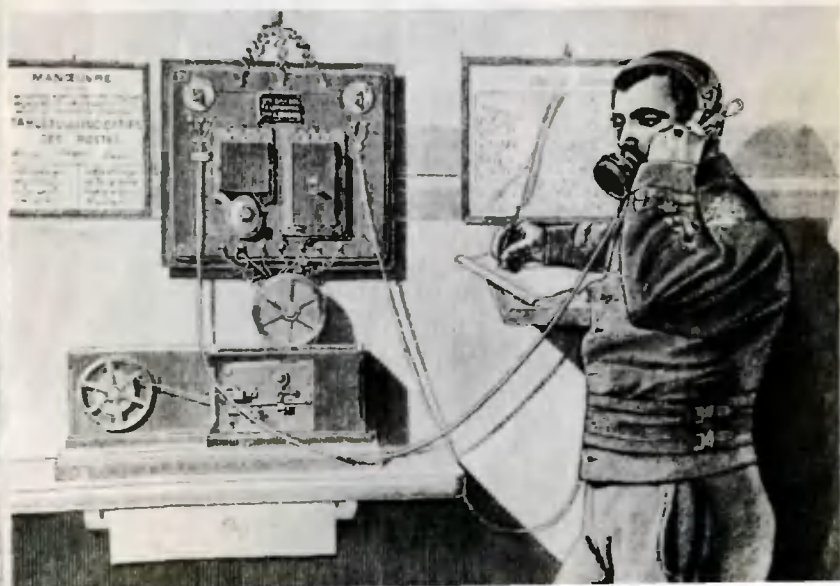
Сдано в набор 09.06.89. Подписано в печать 12.07.89. А00944 Формат 84 X 108<sup>1/2</sup>. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,4. Тираж 1940 000 экз. (1 000 001 — 1 940 000 экз.). Заказ 187. Цена 25 коп.

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

## ДАВНЫМ-ДАВНО...

В конце прошлого века городские власти Парижа вполне резонно рассудили: вовремя полученное известие о пожаре намного облегчит борьбу с этим бедствием. Вскоре на улицах французской столицы появились необычные огненно-красные тумбы — основной элемент так называемой сети пожарных сигналов системы Дижона. Тумбы представляют собой переговорное устройство. Разбив стекло и услышав сигнал (а он был настолько громок, что отпугивал шутников), надо было прокричать в телефонную трубку: что и где случилось. Дежурный в пожарном депо записывал адрес в журнал, и по нему точно направлялась команда. А чтобы не произошла путаница и для последующего контроля, аппарат Морзе фиксировал на ленте местоположение пункта, откуда пришло сообщение. Так вот и зарождалась всем нам сегодня известная служба «01».

А в Америке в ту пору дело было поставлено еще совершеннее. Электрический сигнал, пришедший в депо, не только указывал место случившегося, но и автоматически открывал ворота, засовы стойл, а обученные лошади по сигналу сами становились в дышла... Ни секунды потери!



Цена 25 коп.

Индекс 71122

## ПРИЗ НОМЕРА!

Самому активному  
и любознательному читателю.

Предлагаем традиционные 3 вопроса.

1. Прочитав статью в клубе «Алгоритм», соберитесь с мыслями и ответьте: чего вам будет не хватать в Зазерьялье!

2. Что предпочтительнее для сельскохозяйственного трактора: колесо или гусеница! Почему!

### НАРУЧНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ



«ЭЛЕКТРОНИКА-53»

3. Можно ли отказаться от конденсаторов в блоке питания вольтметра!

Внимание! Ответы на наш блиц-конкурс должны быть посланы в течение месяца после выхода журнала в свет. Дату отправки редакция узнает по штемпелю почтового отделения отправителя.

На конверте укажите: «Приз номера». Право на участие в конкурсе дает анкета. Вырежьте ее с первой страницы журнала и вложите в тот же конверт.

Приз номера 4 — радиоприемник «Абарт-8330» — высылается А. Косых из г. Полевской Свердловской области.

Имя очередного победителя мы назовем в № 12.