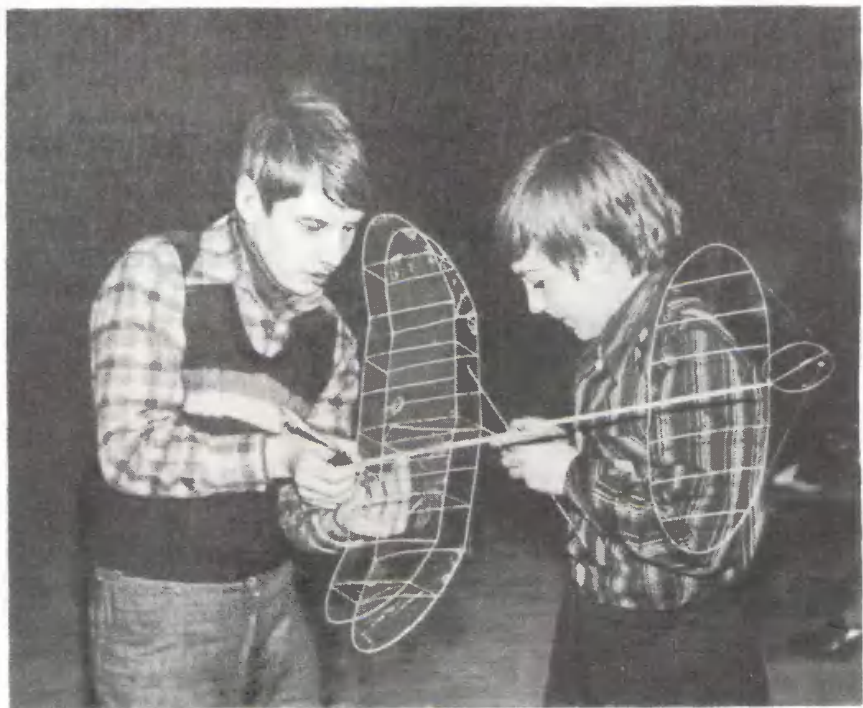


Мечта многих ребят — полеты в небо, штурвал самолета. Первый шаг к этому может быть таким, как у курсантов школы юных летчиков Ижевска.





Таня БОЧАРОВА,
фотостудия «Гайдаровец», Москва

НАЧАЛО ПУТИ

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: **К. Е. Бавыкин, М. И. Баскин** (редактор
отдела науки и техники), **О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев,**
С. С. Газарян (отв. секретарь), **А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев, В. В. Ер-**
милов, В. Я. Ивин, В. В. Носова, Б. И. Черемисинов (зам. главного
редактора)

Художественный редактор **А. М. Назаренко**
Технический редактор **Н. А. Баранова**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а
Телефон 285-80-81

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»
Рукописи не возвращаются

В НОМЕРЕ:

| | |
|---|--------|
| А. Фин — Снимите трубку — вам светят | 2 |
| Информация | 7 |
| А. Спиридонов — Нефть и звук | 8 |
| Ю. Чирков — Партоны: кто следующий? | 14 |
| Л. Лазарев — Рентген-исследователь | 19 |
| М. Салоп — Тренажер от Кожедуба | 22 |
| В. Малов, С. Новикова — Пациент — книга | 24 |
| В. Белов — Голографический каталог | 28 |
| Вести с пяти материков | 30 |
| Стивен Кинг — Сражение (фантастический рассказ) | 32 |
| Коллекция эрудита | 39, 52 |
| Наша консультация | 40 |
| Патентное бюро ЮТ | 44 |
| А. Бобошко — Модель с механической памятью | 50 |
| Б. Александров — Жокеи, на старт! | 54 |
| Б. Владимиров — И для дела, и для игры | 56 |
| Г. Федотов — Рельеф на коже | 59 |
| А. Проскурин — Автотрасса: игра-экзаменатор | 64 |
| Письма | 80 |

На первой странице обложки рисунок А. НАЗАРЕНКО

Сдано в набор 07.08.81. Подп. и печ. 18.09.81. А01428. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1884 500 экз. Цена 20 коп. Заказ 1262. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21

СНИМИТЕ ТРУБКУ — ВАМ СВЕТАТ

Еще недавно это словосочетание звучало бы шуткой, парадоксом. Сегодня оно обрело вполне серьезный смысл. В первую очередь для горьковчан. В их городе появился первый в нашей стране участок телефонной сети, по которому голос абонентов передается световым лучом.

За создание этой пока уникальной линии группа молодых химиков, связистов и физиков из Москвы и Горького получила премию Ленинского комсомола за 1980 год. О важности внедрения световых систем передачи информации говорил на XXVI съезде КПСС президент АН СССР Анатолий Петрович Александров.



Сегодня горожане и жители сел настолько свыклись с телефоном, что никому не приходит в голову отзываться о нем как о замечательном, почти фантастическом аппарате, как, скажем, говорили о телефоне семь десяти-

летий назад. О телефоне порой говорят даже с досадой, когда, например, после набора первых двух-трех цифр номера слышат короткие гудки: линия занята... Это значит, десятки тысяч километров многожильных подземных



кабелей из чистой меди полностью загружены сигналами и не остается даже проводочка для еще одного разговора.

Быть может, проложить лишний десяток кабелей? Или сто? Тысячу? Увы, это не выход. Строятся новые жилые кварталы, заводы, города. Еще несколько лет, и вновь понадобятся новые корпуса АТС со сложным оборудованием, землю прорежут новые траншеи, новые кабели лягут на их дно, чтобы мы могли скорее связаться друг с другом...

Где же выход? Связисты, специалисты по передаче информации довольно давно сообразили, что нужно сделать. Их решение оказалось на первый взгляд неожиданным: не бороться с очередями, а, наоборот, их создавать! Вроде бы абсурд. Но давайте попробуем в этом необычном предложении разобраться.

Очередь плохо тем, что пока двое говорят, остальные ждут, и, бывает, подолгу. Быстрее движется очередь, когда говорят коротко: два слова — следующий, слово — следующий. Связисты же предлагают отводить каждому для разговора времени даже меньше чем на полсловечка!

Это парадоксальное предложение обретает смысл, если изобразить нашу речь на бумаге в виде графика. Это будет кривая хаотических с виду всплесков напряжений. Если теперь с определенной периодичностью вырезать из этой кривой, скажем, по одному всплеску, что равносильно прерыванию нашего разговора на десятитысячные доли секунды, то мы ровным счетом ничего не заметим: голос собеседника все также ровно будет звучать в трубке. А если в эти паузы вместо наших сигналов передавать сигналы другого разговора, то одновременно смогут поговорить уже две пары.

Реально такой способ уплотнения может выглядеть следующим образом. Особое устройство — в

электронике его называют мультиплексором — на промежутки времени, столь малые, что ухо не может это почувствовать, отключает разговор по одному каналу и подключает взамен другой. Разрывы можно сделать очень короткими и передавать по одной линии три, десять, сто разговоров одновременно... Но такому уплотнению есть предел.

Пропустить по одной линии более полусотни разговоров обычная телефонная сеть, к сожалению, не может. Медные провода, тесно уложенные в кабеле, влияют друг на друга, подобно обмоткам трансформатора. На низких частотах это влияние еще не так ощутимо. Но увеличение числа каналов заставляет переходить на более высокие частоты. Можно, конечно, применить особые сверхвысокочастотные кабели. Однако они, во-первых, крайне дороги, во-вторых, тоже подвержены влиянию помех. Наконец, самое главное — с ними довольно быстро расправляется коррозия, особенно сильная под землей из-за блуждающих токов.

И вот настала очередь канала связи, который кабелем-то не назовешь: не металлический, не проводит не электроны, а свет... Это световоды, над созданием и совершенствованием которых работают в лабораториях многих стран.

Почему именно со световодами решили связать будущее техники связи? Судите сами, неметаллический — значит, не страшна коррозия. Свет — значит, такой кабель, крайне дорогой в земле, не почувствует никаких помех. Частотный диапазон у такого кабеля огромен — в нем можно «уместить» десятки тысяч каналов.

При переходе на «световой» язык, разумеется, неудобным становится способ передачи информации, применяемый в обычном телефоне. На роль излучателей лучше всего подошли лазеры.

Это самые мощные из известных ныне источников света. Кроме того, длиной волны, фазой, частотой их излучения можно управлять. Но лазер лучше всего «говорит» на языке вычислительных машин. Единица — ноль. Горит — погашен. Это двоичный код. Такой последовательностью нулей и единичек можно передавать любую информацию. Преобразовать обычную электрическую картину разговора в двоичный код сегодня можно с помощью аналого-цифрового преобразователя. Так называют устройство-переводчик, разработанное учеными. Он настолько мал, что его нетрудно разместить даже внутри корпуса телефонного аппарата. Другой «переводчик» — цифро-аналоговый преобразователь — превратит посланную по кабелю череду двоичных импульсов в человеческий голос.

В общем, оставалось изготовить сам световод, который бы связал разработанные связистами преобразователи. Здесь уже слово было за химиками и физиками.

Как металл электронам, так свету нужен своей особый проводник — материал почти фантастической прозрачности. В бату нас вполне устраивает обычное оконное стекло, задерживающее всего около трех процентов падающего на него света. Но достаточно лишь десятиметровой преграды из такого стекла — и на ослепительный свет самого мощного прожектора можно смотреть не щурясь. А световод должен быть многокилометровой длины! Свету в нем предстоит путь во много раз больший. Он, как известно, распространяется только прямо, а кабель нужно вести и вертикально и горизонтально, обходя препятствия, меняя уровни. Заставить луч следовать за всеми поворотами и изгибами кабеля можно только особой физической хитростью, используя для этого так назы-

ваемый принцип полного внутреннего отражения. Иными словами, нужно было сделать световод таким, чтобы оптический показатель преломления среды внутри кабеля резко отличался от коэффициента преломления его стенки. Тогда при любом изгибе кабеля ни один фотон света не потеряется — отразится от стенки и продолжит свой путь, словно в туннеле.

И принцип полного внутреннего отражения и многие другие требования можно было реализовать лишь при одном условии — создать кабель из материала в сотни раз более прозрачного, чем обычное стекло! Иначе даже самый чувствительный приемник света — человеческий глаз — не уловит ослабленный в многокилометровом пути луч.

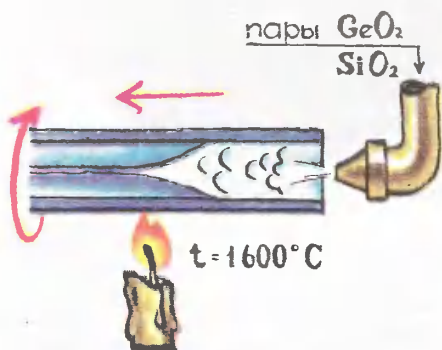
В природе нет такого материала. Зато поистине неисчерпаемы запасы сырья, из которого, как выяснили ученые, можно сделать нужный материал. Сырье это — кремний. Но, для того чтобы кремний мог стать начинкой необычного кабеля, предстояло научиться получать его с невероятной прежде степенью чистоты. В материале световода непозволительны даже миллионные доли посторонних примесей!

После долгих экспериментов и множества неудачных попыток наконец одна из идей обнадеедила ученых. Наибольшей степени очистки кремния можно достичь, если предварительно превратить его... в пар. Из паробразного состояния кремний и загрязняющие его примеси конденсируются при разных температурах. Вот это различие и решили использовать.

Задача изготовления световода не ограничивается только высочайшей степенью очистки кремния. Чтобы направлять луч по всем изгибам линии без потери фотонов, световод должен состоять как бы из двух слоев — внешней оболочки и сердцевины,

сделанных из оптически различных веществ. Кроме того, исследования показали: пропускающие возможности световода возрастают, если в его кремниевую сердцевину ввести ничтожно малые, но строго дозированные количества некоторых других элементов, например германия. Выяснили также возможность использования для внешней оболочки световода хорошо очищенного кварца — соединения кремния с кислородом.

Теперь посмотрите на рисунок, где приведена принципиальная схема получения световода.



Сквозь трубку из чистого кварца пропускают нагретые до сотен градусов пары хлоридов кремния с небольшой добавкой германия. Под действием высокой температуры кремний и германий оседают на внутреннюю поверхность трубки. Когда просвет в ней становится небольшим, операцию эту прекращают и поднимают температуру выше полутора тысяч градусов Цельсия. И тут начинается превращение кварцевой трубки с «начинкой» в настоящий световод: трубка становится тоньше, просвет в ней совершенно исчезает. Ее начинают вытягивать — точно так, как это делают с обыкновенным стеклом. В результате получают гибкую стек-

лянную нить диаметром всего в 150 микрон и длиной в многие сотни метров. Потом ее защищают пластиковой оболочкой — и световод готов.

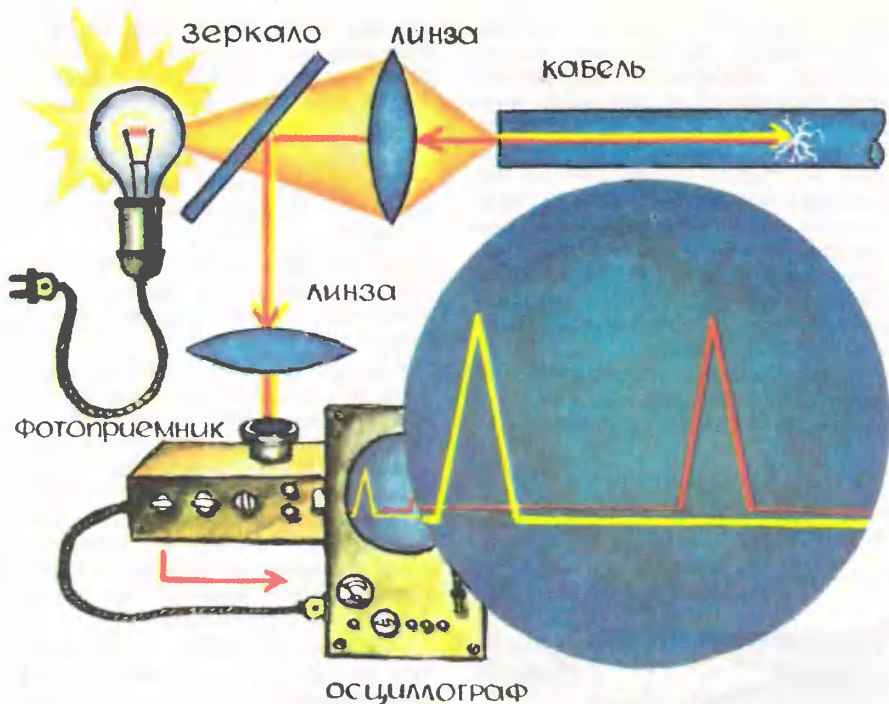
В кабеле нужно объединить в пучок десять таких световодов и еще раз покрыть защитной оболочкой.

Но это еще не все. Теперь наступает едва ли не самый ответственный момент всесторонних испытаний кабеля.

Первым делом нужно проверить все его жилки-световоды на излом. Ведь нить, хотя и стала гибкой, сделана из хрупкого кварца. Обнаружить сам излом вроде бы нетрудно: свет вошел, но не вышел. А вот как найти место излома? Ведь не выбрасывать же весь кабель, у которого обрыв, быть может, на самых последних сантиметрах!

Московские физики придумали вот какую схему проверки (она изображена на стр. 6). Под углом 45° к торцу кабеля устанавливают полупрозрачное зеркальце. От источника света сквозь него в кабель подают короткий импульс. Отразившуюся от торца кабеля часть света зеркальце пошлет в фотоприемник, подключенный к осциллографу. На его экране мы увидим короткий всплеск. А свет, попавший в кабель, мчится в это время дальше. Вот он наткнулся на обрыв, отразился от него и повернул обратно. Зеркальце и его направит в фотоприемник. На экране новый всплеск. Время между всплесками измерить просто — для этого на осциллографе есть специальные метки. А расстояние, на котором находится место излома, легко вычислить — оно равно половине произведения скорости света на время между всплесками.

Предположим, излома не оказалось. Тогда переходят к испытанию кабеля на степень прозрачности. На первый взгляд



определить затухание света в нем несложно: подать в кабель свет от источника известной мощности, измерить мощность света, вышедшего из кабеля, и найти их отношение. Но в кабель попадает не вся мощность источника. Что-то отражается, что-то рассеивается, и результат, полученный таким методом, ничего полезного не расскажет.

Физики и здесь проявили изобретательность. Свет подают не в кабель, а в крохотный его кусочек, затухания в котором заведомо ничтожны. Измерив мощность света на выходе, узнают, сколько энергии попало в кабель, то есть только теперь получают эталонный источник. Но кабель к нему подключать еще рано — ведь и в месте стыковки тоже могут быть потери. Поэтому к получившемуся источнику-кабелю пристыковывают еще один

эталонный участок. Теперь измеренная мощность говорит, сколько энергии потеряется в месте соединения всего кабеля с источником света. И вот наконец можно включать вместо второго эталонного кусочка весь километровый кабель. Все потери известны, и затухание света в кабеле может быть вычислено с необходимой точностью. Его можно смело наматывать на катушки и везти к месту трассы.

Уникальная линия в Горьком только начало необыкновенных световых трасс.

А. ФИЦ, инженер

Рисунки А. АННО и В. ЛАПИНА



ИНФОРМАЦИЯ

ГЕОМЕТРИЯ УКРЕПЛЯЕТ БЕРЕГ. Чтобы во время сильных штормов волны не размывали берег, его обычно одевают в бетон. Но сложная система бетонных стен, как показывает практика, тоже не может долго противостоять морской стихии: бетонную защиту берега приходится постоянно обновлять. Грузинские гидротехники предложили недавно очень простое, экономное и весьма изящное решение этой проблемы. По их проекту берег моря в районе Батуми, особенно страдающий от сильных осенних штормов, укрепили конструкциями из железобетонных шпал, похожими на пчелиные соты. Такая геометрия при наименьших затратах материалов придала максимальную жесткость, прочность конструкциям. Но в этом еще не вся хитрость решения. Как и ожидали ученые, уже первый силь-



ный шторм заполнил их соты «медом» — песком, галькой, и в результате получилось, что сам шторм завершил работы по

укреплению берега!.. За весь штормовой сезон необычной береговой защите не было причинено ни малейшего повреждения.

ДАМБА МАТЕМАТИКОВ. Стремительно низвергаясь весной с заснеженных гор, водяные потоки размывают поля. Для защиты в поймах рек строят бетонные дамбы. Однако, ударяясь в бетонную стенку, поток удваивает энергию и продолжает разрушительную работу — теперь уже в нижнем течении. Руководители таджикского колхоза имени Ленина, угождая которого страдали от весенних паводков, обратились за помощью в лабораторию гидромеханики Математического института АН Таджикистана. Сотрудники лаборатории создали несколько математических моделей процесса, учитывающих различные способы борьбы со стихией. В результате математики предложили... материал для дамбы! Сравнение математических моделей показало — дамбы лучше возводить не монолитными, а насыпать их из мелких камешков, например, из гальки. Сталкиваясь с галькой, масса потока дробится на множество слабых струй и теряет свою силу. Расчеты математиков подтвердились на практике. Дамба из гальки надежно усмирила бурную по весне реку Кзылсу, которая доставляла прежде немало неприятностей земледельцам. Причем обошлась новая дамба колхозу много дешевле, чем бетонная.



Если кто-то еще представляет месторождение нефти как широкое русло подземной реки или стиснутое горными породами со всех четырех сторон озеро, то он глубоко заблуждается. Нефтяной пласт скорее подобен своеобразной губке, образованной обычно рыхлыми породами песчаника. Нефть скрыта в порах и трещинах пород. Воду из мокрой губки извлечь просто — нужно всего лишь сжать ее, а как добыть

нефть? Множество препятствий на пути нефти из пласта к магистральному трубопроводу, по которому она пойдет за тысячи километров, к промышленным центрам. И зачастую единственный ключ к их преодолению — изобретательность. О ней пойдет речь.

Но вначале, хотя бы вкратце, давайте рассмотрим ситуации, с которыми обыкновенно сталкиваются нефтяники. Вот

Наука и техника пятилетки

скважина достигла и вошла в «губку», насыщенную нефтью, — сдвинутый толщей земли пласт. Нефть под сильным напором устремляется вверх. Но «фонтан» довольно быстро теряет силу, иссякает. Наступает время, когда нужно выкачивать нефть насосом или каким-то образом искусственно поддерживать давление в пласте, например закачивая туда воду. Добыча становится, конечно же, более дорогой. Но есть и другие неприятности. Скажем, подходы нефти к скважине может забить имеющийся в пласте песок или глина, всегда содержащаяся в буровом растворе и попадающая в пласт во время проходки.

Как добывать возможно большую часть нефти, не опуская в скважину энергоемкие насосы? Как защитить скважину от образования всевозможных пробок? Как научиться быстрее и полнее извлекать нефть из ее подземных кладовых? Это одни из главных вопросов, возникающих у нефтяников.

Всего несколько лет назад вряд ли кто-нибудь отважился бы предсказать, что в этом деле на роль универсального помощника нефтяников будет претендовать... звук.

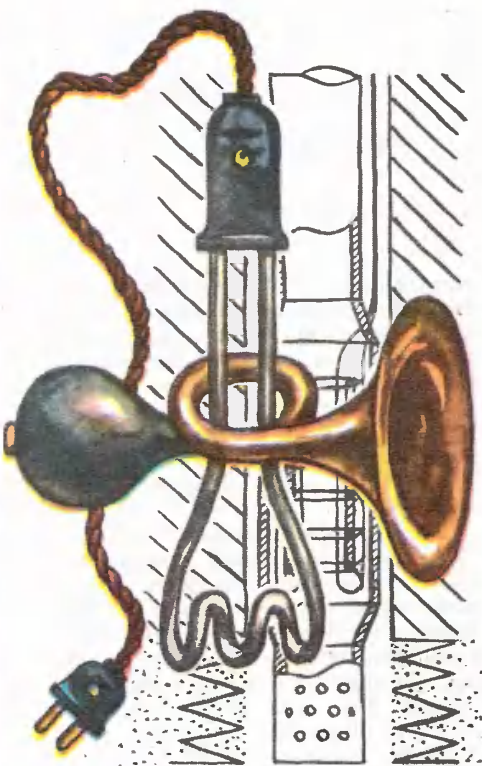
Рождение новой профессии звука начиналось на полуострове Мангышлак. Местные разновидности нефти содержат много парафина. Вблизи скважины давление немного уменьшается, поэтому снижается и температура подтекающей нефти. Это создает условия, благоприятные для выпадения из нефти парафина. Он перекрывает подходы к скважине, как бы закупоривает пласт. Это еще хуже песчаной или глинистой пробки. Через парафин даже капля нефти не просочится!

Способ борьбы с парафиновой пробкой напрашивался сам собой: раз образуется она из-за понижения температуры, то пространство вокруг скважины нужно

подогревать. В скважину стали опускать электронагреватель. Увы, этого оказалось мало — даже самый мощный прибор прогревал пласт вокруг скважины в радиусе около метра. Внутренние края пробки немного отступали, но закупоривали подходы к скважине. Нужен был какой-то другой способ.

Ученые лаборатории сейсмоакустики Всесоюзного научно-исследовательского института ядерной геофизики и геохимии не раз бывали на Мангышлаке, разведывали там новые нефтяные залежи. В недра посылали звуковой сигнал. Его эхо — то есть сигнал, отраженный от различных земных слоев, — улавливали приборы, и по их показаниям можно было расшифровать подземную картину, некоторые важные свойства горных пород, сквозь которые прошел звук. Там, на Мангышлаке, когда ученые на практике познакомились с проблемой парафиновой пробки, у них и возникла мысль: попробовать звук как усилитель переноса тепла... Ведь звуковые колебания в горных породах — это чередующиеся волны сжатия и растяжения. И вполне может оказаться так, что они, разбегаясь в толще пород, будут увлекать и тепло.

Проверить свой замысел ученые решили при помощи специально созданной для этого термоакустической аппаратуры. Вместе с нагревателем в скважину опустили излучатель звука. Мысль ученых оказалась верной — парафиновая пробка быстро рассосалась, скважина вновь стала отдавать нефть!



Но что, пожалуй, самое главное — первая удача заставила думать дальше, искать, задаваться вопросом: только ли эта операция по силам звуку?

Однако цепочка идей на пути к самому важному своему звену выстраивается далеко не сразу и не всегда по кратчайшей прямой. Этот путь чреват подчас самыми неожиданными поворотами, петлями... Так, идее звука как помощника нефтяников суждено было родиться на этом пути еще раз.

Это второе рождение произошло в Тюмени.

Если мангышлакским нефтедобытчикам особенно много неприятностей доставлял парафин, то в Тюмени врагом стали растворенные в подземных реках во-

ды соли. Как попадает вода в нефтяной пласт? Доставляла неприятности даже обыкновенная вода, которую закачивают, чтобы поддержать в пласте давление, вытеснить нефть к скважине. Поэтому нефть поднимают на поверхность чуть ли не пополам с водой, которая в пласте успевает насытиться всевозможными минеральными солями. А раз в воде растворены соли, значит, ржавчина быстрее разъедает стальное оборудование. Это одна неприятность. Есть и другая — куда большая. Как известно, львиную долю нефти приходится откачивать механически. Для этого в скважину чаще всего опускают так называемый многосекционный насос, в котором работает множество одинаковых насосов, укрепленных друг за другом на общем валу. В зависимости от давления в пласте и глубины скважины секций в такой обойме может быть и пятьдесят, и сто, и двести. Ослабел поток нефти из скважины, промысловики уже знают: нужно первым делом проверить насос. Многометровую стальную обойму поднимают на поверхность, и она чаще всего отправляется... на металллом. Но даже не из-за ржавчины. Все секции насоса вроде бы еще как новенькие, но внутри он весь оброс какими-то бурями «камнями». Это различные минеральные соли. И их уже ни растворить, ни удалить из насоса каким-нибудь иным методом, не причинив вреда конструкции, практически невозможно.

Защитить насосы — эта задача была поставлена перед молодыми учеными Сибирского научно-исследовательского института нефтяной промышленности Владимиром Макаровым и Александром Шабелянским.

Ход их мысли можно пояснить на простом опыте. Приготовьте в стакане насыщенный раствор обычной поваренной соли. Через некоторое время по мере умень-

шения температуры раствора на стенках стакана начнут появляться кристаллики соли. Достаточно легкого щелчка по стакану, чтобы стряхнуть их со стенок...

Как и чем «щелкать» по насосу? Исползуя механический вибратор? Но ударные механизмы потребуют много места в тесной скважине, они ненадежны, да и постоянные удары стали о сталь... А что, если... звуковыми волнами?! Ведь они невесома, но действие их будет совершенно аналогично тем же самым механическим «щелчкам».

Поставили серию модельных экспериментов, чтобы проверить жизнеспособность идеи. Звук при частотах в 500—1000 Гц действительно защищал стенки от осадка. Больше того, под его воздействием внутри солевого раствора начиналось бурное образование крохотных кристалликов, которые теперь становились всего лишь легкими «пассажирами» в почти пресной, а значит, практически безобидной воде!

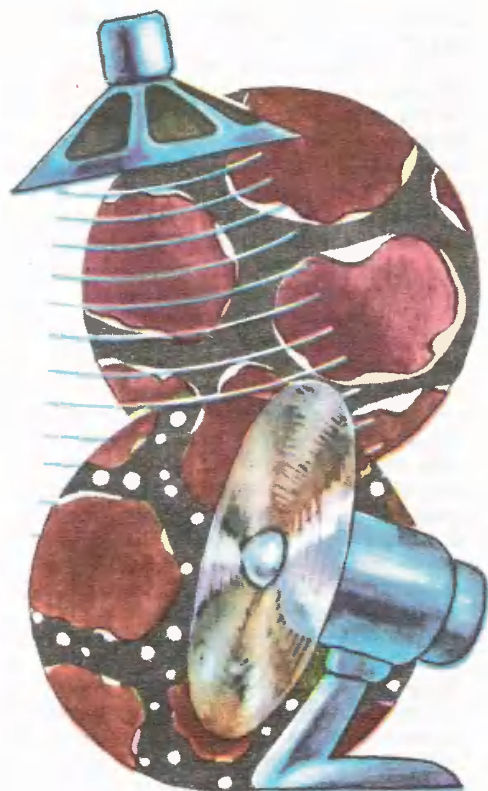
Каким должен быть излучатель звука для работы в скважине? Конечно же, предельно компактным, простым и надежным. Эти требования и стали главным ориентиром в поисках конструкции. В результате звукоизлучатель был собран всего лишь из двух деталей! На вал, вращающий ступени насоса, между двумя соседними секциями насадили два металлических диска с отверстиями. Нижний диск вращается вместе с валом, верхний всегда неподвижен, он жестко соединен со стенками корпуса насоса. Таким образом, когда вал насоса вращается, отверстия в дисках то совпадают — проход нефтеводяной смеси открыт, то оказываются перекрытыми — и тогда жидкость резко останавливается, толкнувшись на препятствие, получается так называемый гидравлический удар. Смена позиций «закрыт — свободен» происходит очень быстро. Частые гидро-

удары и порождают колебания звуковой частоты.

Но одно дело — модельные эксперименты и остроумная по своей идее конструкция, совсем другое — работа в реальной скважине. Не повредят ли гидроудары самому насосу? Между какими из десятков секций ставить излучатель? Звук какой мощности и частоты даст наилучший эффект? Чтобы провести все необходимые исследования и расчеты, требовалась помощь опытных специалистов-акустиков. И не случайно, что за помощью тюменцы обратились в московский институт — к ученым лаборатории сейсмоакустики. Работы москвичей по звуковой разведке недр и борьбе с помощью звука с парафиновой пробкой стали хорошо известны. Они помогли рассчитать оптимальные параметры, которыми должен обладать излучатель. Затем провели испытания насоса. Вначале на поверхности. Звук надежно защищал его даже тогда, когда насос перекачивал только сильно насыщенную солями воду! А потом «озвученные» насосы отлично выдержали экзамен, работая в нефтяных скважинах Самотлора.

Итак, звук обрел уже две новые профессии на нефтепромыслах. Но все ли способности его исчерпаны? Давайте снова вернемся к тому, что происходит под землей. Мы уже говорили о пробке из песка и глины, которая нередко закупоривает скважину. Чтобы размыть ее, под землю приходится закачивать под большим давлением воду, создавать в скважине разрежение с помощью особых насосов. Но... через некоторое время нефть, притекающая к скважине, намывает новую пробку. А что, если и в этом случае попробовать звук? Если мощными звуковыми волнами встряхнуть как следует призабойную зону пласта?

В первом приближении некоторые из последствий звуковой



встряски можно было предвидеть. То сжимая, то растягивая породы, звуковые волны, очевидно, будут стремиться разрушить пробку. Трещинки и поры в породах начнут с большой частотой то увеличиваться, то уменьшаться, и под землей может возникнуть нечто вроде вибрационного насоса для нефти и конвейера для частиц разрушенной породы!.. Но это еще не все. В науке давно известен такой эффект: звуковые волны заставляют сливаться, укрупняться микроскопические пузырьки газов, которые всегда есть в растворенном виде в любой жидкости. А следовательно, можно предположить, что укрупняющиеся под воздействием звука пузырьки устремятся вверх, со-

здавая дополнительную подъемную силу, увлекая с собой и нефть, и частицы песка, глины. Был поставлен простейший эксперимент: образец породы, поднятой из скважины, поместили на излучатель звука, капнули на него глицерин... и поверхность жидкости густо вспенилась от пузырьков газа! Теперь уж трудно было усомниться в том, что звук способен вовлечь в полезную работу и всплывающие пузырьки газа. Наконец, звуковые колебания — это было давно известно — понижают вязкость нефти, позволяя ей с меньшим сопротивлением течь к скважине по лабиринтам трещинок и пор в пласте.

Ориентировочные расчеты и эксперименты на специально созданном стенде, где моделировали подземные условия, показали: «растрясти» нефтяной пласт можно только очень сильным звуком с частотой примерно 14—16 кГц. Его генератор должен иметь мощность не меньше десяти киловатт. Такого генератора у исследователей не было. Стали искать, кто бы мог помочь в создании нужной аппаратуры. И скоро выяснилось, что мощные акустические генераторы создают в Свердловске сотрудники и студенты Уральского политехнического института. Правда, генераторы их работали на более высоких частотах, чем требовалось для нефтяников, создавались они совсем для другой цели — для высокочастотного нагрева стальных заготовок на Волжском автомобильном заводе имени 50-летия СССР. Но опыт свердловских специалистов — совершенно для них неожиданно — пришлось к стати и теперь, когда нужно было «обучить» звук новой профессии. Они разработали генератор с нужными параметрами и помогли в создании самого звукоизлучателя, который должен был работать на эффекте так называемой магнитострикции — способ-

ности некоторых сплавов колебаться, менять свои геометрические размеры со звуковой частотой, когда на них подают переменное электрическое напряжение.

И вот наступил день первого испытания.

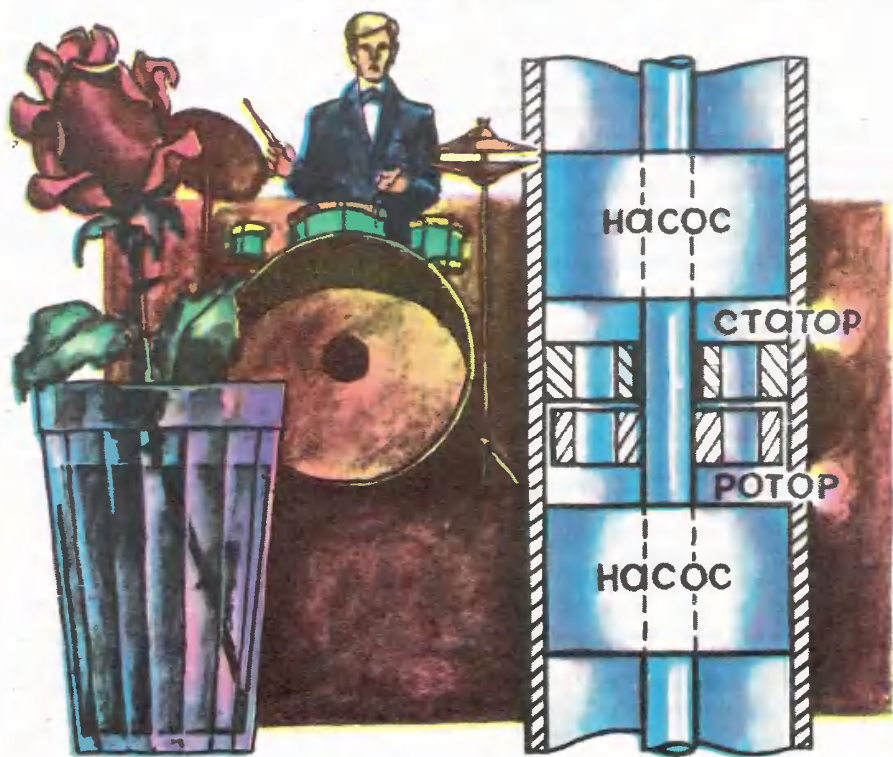
К забою скважины опустили излучатель — почти двухметровой длины цилиндр, на поверхности включили соединенный с ним кабелем генератор. Несколько часов продолжалась первая звуковая «встряска». В результате поток нефти из скважины... увеличился почти в полтора раза!

Потом были испытания на десятке других скважин Самотлорского месторождения. Некоторые из них оказались еще более удачными, чем первое. Случались и относительные неудачи — без этого не бывает в большой работе. Но сегодня твердо можно

сказать: звук оправдал надежды исследователей. На Самотлоре работают уже сотни «озвученных» насосов, тысячи тонн тюменской нефти, добытой с помощью звука, мчатся стальными руслами нефтепроводов к гигантам нефтехимии, к тепловым электростанциям. А молодые ученые и инженеры из Москвы, Тюмени, Нижневартовска, Свердловска, Тольятти, принимавшие участие в этой важнейшей работе и удостоенные за нее премии Ленинского комсомола, продолжают исследования, создают новое, более совершенное поколение акустической аппаратуры для нефтяников страны.

А. СПИРИДОНОВ

Рисунки **В. ЛАПИНА**





ПАРТОНЫ: КТО СЛЕДУЮЩИЙ?

Чем глубже в строение материи проникают физики с помощью своих инструментов, тем яснее становится, что сложностью устройства и бесконечным многообразием свойств атом напоминают вселенную. Это подтверждает недавнее открытие в физике элементарных частиц.

«ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРИОД»

Что может быть проще и очевиднее истины: Земля вращается вокруг Солнца? В 1901 году француз Ж. Перрен в статье «Ядерно-планетарная структура атома» выдвинул гипотезу — электроны-планеты кружатся по орбитам около положительно заряженного ядра-солнца. И почти целых десять лет можно было восхищаться: как все просто и красиво устроено в микромире! — пока эту идиллию не разрушил Э. Резерфорд. Он, как мы

помним, первым обстрелял атомы вещества альфа-частицами. Большинство «снарядов» пролетало сквозь толстый кусок фольги, как если бы она была прозрачной. Следовательно, атом в целом, это было очевидно, представляет собой весьма рыхлое образование с множеством пустых областей.

Однако, к удивлению ученых, некоторые альфа-частицы искривляли свою траекторию заметным образом, даже поворачивали назад. Вывод мог быть только один: они сталкивались с чем-то непроницаемым и твердым. Это были атомные ядра... Да, предположение Перрена как будто подтвердилось. Но торжествовать было рано. Резерфорд вложил в руки физиков мощнейший инструмент познания — обстрел атомных мишеней снарядами-пробниками. Эти атомно-артиллерийские залпы дробили вдребезги не только вещество, но и

прежние гладкие и «причесанные» взгляды.

В 1914 году Резерфорд подверг обстрелу электронами водород. При этом нейтральные атомы вдруг становились положительно заряженными: ученый отождествил их с положительным зарядом, находящимся согласно ядерно-планетарной модели Перрена в центре атома водорода. Так был открыт (имя дал Резерфорд) протон. В 1930—1932 годах тот же «картобстрел» выбил из недр ядра новую частицу — нейтрон. Смысл таблицы Менделеева стал ясен. Казалось, теперь все в микромире стало на свои места. Однако вскоре буквально хлынули все новые и новые сообщения об открытии неожиданных, казалось бы, лишних, непрощенных, элементарных частиц.

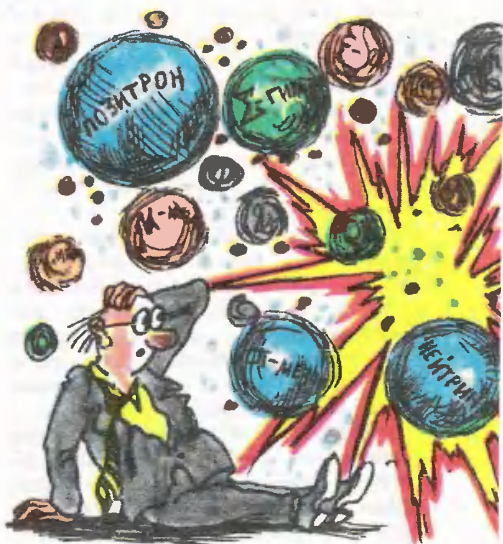
Позитрон, нейтрино, мю-, пи-, ка-мезоны, лямбда- и сигма-гипероны, антипротон, антинейтрон, ки-минус гиперон, анти-сигма-минус гиперон, многочисленные резонансы (ученые долго спорили, считать ли их за элементарные частицы), семейство пси-частиц... Число элементарных частиц достигло двух сотен — больше, чем элементов в таблице Менделеева!

Огорченные неудачей многочисленных попыток систематизировать этот сонм элементарных частиц, навести тут хотя бы относительный порядок, физики прозвали это время «зоологическим периодом».

(В те времена кто-то «ради шутки» подсчитал, что с 1911 года число элементарных частиц удваивалось каждые 11 лет (средний период солнечной активности!). Он же отметил, что точно так же (лишь немного медленнее, всего на 1 процент) растет-де и численность физиков. Но тогда получалось (задача на сложные проценты), что через 13 тысяч лет на Земле будет ровно столько физиков, сколько открыто будет к тому времени эле-

ментарных частиц. И каждый физик станет специализироваться по своей собственной частице, и каждый будет прославлен.)

Но в общем-то, ученым было не до шуток: «элементарными» можно называть три, пять, ну десятков микрообъектов, не больше! Счет же на сотни означал одно: физика элементарных частиц стоит перед сложнейшими проб-



лемами. Теперь необходимо было уже не открывать новые частицы, а... закрывать старые.

«В ИЗЛОЖЕНИИ ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ»

Известное ныне слово «кварк» перекочевало в мир элементарных частиц легко и естественно... из романа ирландского писателя Д. Джойса. Требовалось название для обозначения гипотетических субчастиц, которые претендовали на роль истинных кирпичиков материи. Эти частицы придумал американский физик-теоретик М. Гелл-Манн в 1964 году. Он же подыскал им и имя в фантастическом романе Джойса.

Видимо, не случайно Гелл-Манн обратился к такому произведению. Он явно хотел подчеркнуть крайнюю необычность, фантастичность новых частиц.

Пожалуй, самое странное в кварках то, что все они обладают дробным зарядом. Физикам пришлось тут преодолеть трудный психологический барьер. Ведь считалось аксиомой, само собой разумеющимся, что заряд электронов (или равные ему с обратным знаком заряды протона и позитрона) — это наименьшая возможная порция электричества, нерушимая и неделимая. Но кварки потому и кварки, что для них возможно невозможное: одному из них был приписан заряд $+2/3$, другим по $-1/3$.

Удивляло (и радовало одновременно) и то, что всего трех кварков — их обозначили буквами p , n , λ — было достаточно для конструирования из них, словно из детских кубиков, большого числа открытых к тому времени элементарных частиц.

В 1965 году в журнале «Успехи физических наук» известный советский физик академик Я. Зельдович пишет статью «Классификация элементарных частиц «в изложении для пешеходов».

Уже само название подчеркивало: теперь тонкости микромира можно просто и ясно объяснить каждому.

Казалось, наступила долгожданная пора, когда можно было «закрыть» большинство элементарных частиц за ненадобностью: ведь они были составными!

В самом деле, есть три сорта первокирпичиков, три кварка, комбинируй их — и получишь все наиболее важные элементарные частицы. Так, скажем, протону и нейтрону отвечают триады ppp и pnp .

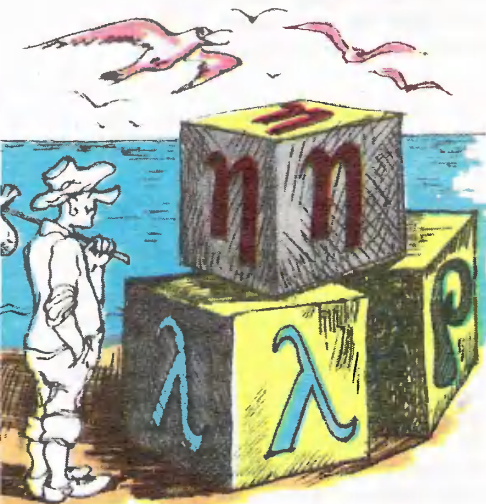
Легко проверить, что в первом случае суммарный заряд есть $+2/3 + 2/3 - 1/3 =$ плюс единица, как и должно быть для протона, во втором (для нейтрона) имеем $+2/3 - 1/3 - 1/3 =$ заряд нулевой.

Зельдович писал в статье, что, возможно, физики добрались до атомизма нового типа, вскрыли, так сказать, новый пласт материи.

ПРИМЕТЫ ПРИДУМАНЫ СЫЩИКОМ

Окрыленные физики искали кварки. Знали о них мало. Поиски были тщательны и длительны — почти два десятка лет! Кварки искали в воздухе, в воде, в тверди, на Земле и в космосе. Розыск вели в океанах, метеоритах, космических лучах. Пытались создать кварки на ускорителях...

Поиски продолжались, но без успеха, что очень разочаровывало. Как часто бывает в подобных случаях, прилив интереса к кваркам сменился отливом. Скептики стали утверждать, что так и должно было случиться. Ведь хотя приметы «преступника» были точно известны, но они все оказались придуманы самим сыщиком! Что классификация элементарных частиц на кварковой основе, несомненно, очень удачна и полезна. Однако надеяться, что каждая из выдумок теоретиков должна ма-



териализоваться, было бы слишком наивно.

Вспомните, настаивали скептики, историю теплорода и флогистона. С их помощью в XVIII веке прекрасно объясняли очень многие явления — от горения тел до их нагревания и охлаждения. Теория теплорода была прекрасно разработана. Сади Карно в тридцатых годах прошлого века с помощью понятия теплорода создал, как известно, теорию паровых машин. Тем не менее после того, как в сознании физиков укрепилось понятие о законе сохранения и превращения энергии, теплород был отброшен и забыт. О флогистоне забыли еще раньше. А ведь ученым прошлого казалось, что факты и наблюдения властно требуют признания теплорода!

Лучше один раз, как говорится, увидеть, чем... В XVIII веке ученые впервые заглянули в мир мельчайших существ: то был век расцвета микроскопирования. Потрясенные натуралисты разглядели под линзами микроскопов сложнейшие структуры. А линзы были плохими: они так искажали изображения, что позволяли, например, при желании увидеть в лягушачьих икринках... уменьшенные копии взрослых лягушек! Тогда в умах исследователей естественным образом возникла мысль о бесконечной веренице вложенных друг в друга зародышей.

Поразительно, но сейчас нечто подобное происходит и в ядерной физике.

Ведь ускоритель — это гигантский «микроскоп», внешне, правда, мало похожий на своего собрата по семье научных приборов. Пучку частиц в ускорителе соответствует световой поток в микроскопе; сложной электронной регистрирующей аппаратуре (детекторы, счетчики, логические и вычислительные устройства) — человеческий глаз, связанный с мозгом; системам формирования

и управления пучком разгоняемых в ускорителе частиц (магнитные линзы, коллиматоры, системы коррекции) — оптическая система линз в микроскопе.



Остается добавить, что в микромире (это нам объяснила квантовая механика) частица — это еще и волна. И аналогия будет полной.

А теперь о разрешающей способности ускорителя-микроскопа. Она тем больше, чем больше энергия разгоняемых частиц. Для обнаружения ядра в атоме (оно оказалось вовсе не точечным, как вначале предполагали, а имеющим размер 10^{-8} см) было достаточно энергии альфа-частиц естественных радиоактивных веществ, несколько миллионов электрон-вольт, Мэв, как в опытах Резерфорда. Для прощупывания структуры ядра и составляющих его протонов и нейтронов нужны уже пучки частиц сверхвысоких энергий. Напомним: чем больше энергия частиц, тем мень-

ше длина их волны, тем, следовательно, меньшие размеры удастся «разглядеть» с помощью ускорителя.

И вот в 1970 году ученые, ведущие исследования на Стэнфордском линейном ускорителе (США), направили пучок электронов, разогнанных до высоких скоростей, на протоны и нейтроны. Уже давно было доказано, что эти частицы имеют конечный диаметр, порядка 10^{-13} сантиметра, что в 100 тысяч раз меньше размера атома, и все же величина измеримая. Так что протон и нейтрон могут быть атомными «мишенями», и, целя в «яблочко», можно попытаться прозондировать внутреннее устройство этих малюток.

У стэнфордских физиков повторилась история Резерфорда! Резерфорд расстреливал атом, его ядро. Теперь же, обстреливая электронами протон и нейтрон, ученые тоже открыли в них какие-то объекты! Электроны разгоняли в ускорителе до энергии 21 Гэв (сокращение для миллиарда электрон-вольт), они могли

уже прощупать размеры в 10^{-16} сантиметра, то есть приблизительно тысячные доли от диаметра протона.

Как и в опытах Резерфорда, выяснилось: протон и нейтрон в большей части своего объема пусты! — электроны в основном проскакивали сквозь них, не меняя своей траектории. Однако изредка при соударении с протоном электроны натывались на какую-то преграду.

Эти микрообъекты американский физик-теоретик Р. Фейнман (известный у нас в стране прежде всего по «Фейнмановским лекциям по физике»), работающий в Калифорнийском технологическом институте, назвал партонами. (В отличие от загадочного слова «кварк» это название объяснить совсем просто: оно образовано от английского part — часть.)

Итак, появилось еще одно действующее лицо микромира — партоны. Не есть ли это все те же кварки, которые так долго и упорно искали и никак не могли обнаружить? Если б удалось доказать, что в протоне ровно три партона, эта гипотеза стала бы еще правдоподобнее. Во всяком случае, кварковая модель, вопреки предсказаниям скептиков, получила бы мощную поддержку.

Но партоны (или кварки?) ставят перед исследователями еще более важный вопрос: как же все-таки устроена материя? Молекулы состоят из атомов, атомы — из ядра и вращающихся вокруг него электронов, ядро — из протонов, нейтронов и других частиц. В свою очередь, протон и нейтрон слагаются из партонов или кварков... Отчего бы не продолжить этот перечень?

Ю. ЧИРКОВ,
доктор химических наук

Рисунки А. АННО





РЕНТГЕН-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

В 1912 году, семнадцать лет спустя после открытия Рентгеном нового вида лучей, его соотечественник немецкий физик Макс Лауэ предположил, что рентгеновское излучение должно обладать свойствами дифракции — преломления. Ведь рентгеновские лучи по природе своей пусть даже и очень короткой длины, но электромагнитные волны, а значит, на них распространяются все волновые законы. Однако ничего подобного обнаружить поначалу не удавалось. Почему? Единственным разумным объяснением этого факта оказалось следующее: длина рентгеновской волны не больше 10^{-8} см, то есть соизмерима с размерами самих атомов. Поэтому щели любой дифракционной решетки оказываются для рентгеновских лучей чересчур велики, и преломления не происходит.

Тогда Лауэ предложил исполь-

зовать в качестве дифракционной решетки кристаллы. Ведь каждый кристалл — это упорядоченная структура, в которой расстояния между атомами примерно такие же, как и размеры самих атомов.

И вот узкий пучок рентгеновских лучей был направлен на кристалл, позади которого расположили фотопластинку. После экспозиции на пластинке вокруг большого центрального пятна, которое создали лучи, прошедшие сквозь кристалл по прямой, ученые увидели еще ряд небольших пятнышек. Появление этих пятнышек можно было объяснить только преломлением, дифракцией рентгеновских лучей в кристаллической решетке.

В наши дни появилась целая отрасль науки — рентгеноскопия, — главным делом которой стало изучение строения вещества с помощью рентгеновских лучей.

До недавних пор рентгеновские лучи обязательно пропускали через коллиматор — щель, и лучи превращались в узкий пучок. Он-то и обеспечивал четкое, резкое изображение на рентгенограмме.

Давайте рассмотрим подробнее, как рентгеновские лучи идут сквозь кристалл.

В школьном физическом кабинете вы наверняка видели модели кристаллических решеток разных веществ. Разноцветные шарики символизируют атомы, а проходящие сквозь них стальные проволоки моделируют плоскости кристаллической решетки.

Так вот, когда такой узкий, направленный, или, как говорят, специализированный, пучок идет сквозь кристалл, часть лучей свободно проникает в пространства между атомами, некоторые снайперски попадают в центр атома и поглощаются им, некоторые идут по касательной к атомам и рикошетируют под разными углами. Величина углов отражения, направление дальнейшего движения луча, понятно, величины случайные. Их невозможно предугадать, тем более что находящиеся атомы вовсе не бильярдные шарики, как изображают их на моделях. У них более сложное строение. Атомов в кристалле бесчисленное множество. Никто не в состоянии предсказать, сколько атомов коснется луч на своем пути, сколько раз он рикошетирует — преломится. И восстановить задним числом все зигзаги пути луча тоже невозможно. Лишь на моделях кристаллические решетки безукоризненно правильны. В действительности таких решеток не бывает. Все это делает картину отражения далекой от идеала; она напоминает скорее кривое зеркало. И специалистам зачастую с великим трудом удается расшифровать рентгенограмму, восстановить по ней характер пространственного расположения атомов.

Облегчить задачу расшифровки и решили молодые сотрудники Института физики твердого тела АН СССР, кандидаты физико-математических наук Виталий Аристов, Иван Шматько и Евгений Шулаков. Прежде всего вместо узкого, коллимированного пучка они предложили использовать широкий, даже более того, расходящийся пучок.

Какой в этом резон? Мы говорили, что на обычной рентгенограмме, полученной при помощи узкого пучка, в середине получается большое пятно — след тех лучей, которые прошли сквозь кристалл, не преломившись. Дифракцию дают большей частью окраинные лучи пучка. Они ведь не идут строго параллельно, как в световоде или лазере, а расходятся и падают на поверхность кристалла не под прямым углом. Лучи широкого, расходящегося пучка практически все падают не перпендикулярно, а наклонно к плоскости кристаллической решетки. И поэтому больше лучей рикошетирует, и лучей, у которых угол падения на кристалл будет равен углу отражения, тоже будет больше. То есть ученые пошли, как говорят, от противоположного. Чтобы получить четкое, правильное представление о строении вещества, оказалось необходимым с самого начала направить рентгеновские лучи как бы неправильно: не прямо сквозь кристалл, а по касательной. Таким образом, «провоцируя» вначале погрешность пути луча, ученые быстрее и успешнее выявляют в конце концов погрешности строения кристалла.

Однако при экспериментальном осуществлении идеи возникла проблема такого рода. На практике размер исследуемого кристалла зачастую бывает невелик — порядка одного миллиметра. Кристалл больших размеров либо сложно вырастить, либо этого не делают специально, поскольку с увеличением размеров кристалла

резко возрастает и число нарушенных его кристаллической решетки). Но на маленький образец, даже когда его устанавливают вплотную к рентгеновскому источнику, лучи падают лишь под малыми углами, то есть преимущества нового метода практически сводятся к нулю. Что делать?

И тогда физики пошли на хитрость. Евгений Шулаков рассказал, что это за хитрость.

Представьте себе, что вы бросаете камешки в тазик с водой. Когда тазик рядом, то все ка-



Рентгеновский снимок кристалла, сделанный с помощью нового сканирующего аппарата. Симметричный и четкий геометрический узор свидетельствует о правильности кристаллической решетки.

мешки врезаются в воду. Но вот вы шаг за шагом стали отступать от тазика и наконец достигли такой точки, когда стало возможно «печь блинчики», то есть камешки стали падать на воду под таким углом, что вода снова отбрасывает их в воздух. Ну а теперь заменим камешки источником рентгеновских лучей, а тазик — моделирующей плоскостью кристалла. Поскольку таких плоскостей в кристалле несколько, то для полноты картины придется предположить, что «тазик»-

кристалл перемещается не только по земле, но и может устанавливаться на табуретке, на столе, на высокой подставке...

Примерно на таком принципе и работает сканирующий рентгеновский аппарат. Специальная система придает кристаллу возвратно-поступательное движение. Он начинает как бы описывать круги в широком пучке рентгеновских лучей. При этом происходит автоматическое перераспределение углов падения рентгеновских лучей на моделирующие плоскости таким образом, что они поочередно отражаются от той или иной моделирующей плоскости.

Используя новое оборудование, можно теперь получать рентгенограммы, первичная расшифровка которых производится очень быстро, что называется, в темпе конвейера. Если кристаллическая решетка исследуемого образца имеет малые искажения, на фотографии получается строгий узор из тонких, четких, симметричных линий. Если же кристаллическая решетка имеет нарушения, линии на фотографии получаются нечеткими, строгая геометрия узора нарушается.

Таким образом, например, на заводах микроэлектроники можно будет очень быстро оценивать качество и производить выбраковку кристаллов, совершить еще один шаг к автоматизации контроля и сделать лучше, надежнее приборы, аппараты, используемые в радио, и в робототехнике, и в быту, и в космосе.

Л. ЛАЗАРЕВ

Рисунок Е. ОРЛОВА

ТРЕНАЖЕР ОТ КОЖЕДУБА

В Ижевске, столице Удмуртии, школу юных летчиков знает каждый. Сегодня мальчишки не мыслят без нее своего города. Им кажется, что их необычная школа существовала всегда. А между тем каких-нибудь 16 лет назад ее не было...

Работник комитета ДОСААФ Удмуртии Анатолий Петрович Полканов предложил создать в одной из школ отряд юных летчиков. Почему именно летчиков? Да потому, что это дело было Анатолию Петровичу ближе всего: он ведь когда-то окончил авиационное училище. Многие с детства мечтают о небе. И вот Анатолий Петрович решил помочь ребятам претворить их мечту в жизнь.

Тогда была совершена первая экскурсия в аэропорт. Ребята побывали в кабинах самолетов, впервые коснулись рукой штурвала воздушного лайнера. Потом были уроки истории авиации, знакомство с конструкцией самолетов, встречи с летчиками — ветеранами Великой Отечественной войны.

Молва об отряде достигла других школ. Стали приезжать ребята из дальних районов города. Как им отказать? Вскоре тесно стало в той обычной средней школе. И тогда Анатолий Петрович стал добиваться, чтобы для занятий выделили в городе помещение. «Это будет особая школа, — доказывал А. Полканов. — Школа-клуб и одновременно школа-эскадрилья. Днем ребята будут учиться в своих обычных школах. У нас все — доброволь-

ное. Разве может быть обязательной мечта? Но ведь и мечту необходимо подкрепить знаниями и дисциплиной».

Теперь курсанты первых выпусков, многие в форме военных и гражданских летчиков, приходят в школу, чтобы рассказать сегодняшним курсантам о своем труде на воздушных трассах, о том, как они охраняют небо Родины. В школе юных летчиков сейчас 1300 ребят — больше, чем в любой средней школе города. И сегодня они делают первый шаг в большую авиацию, изучая устройство самолетов, аэронавигацию, радиодело, историю самолетостроения... Ни в одной другой школе Ижевска нет такого числа спортсменов-разрядников. И понятно, почему. Каждый знает: только разрядники допускаются к прыжкам с парашютом. А без разряда выше парашютной вышки в городском парке никогда не поднимешься.

Шестнадцать лет — срок немалый. Многие бывшие курсанты школы окончили за эти годы авиационные училища, институты, превратились в классных специалистов-авиаторов. В Ижевском аэропорту, в комитете ДОСААФ всем стало ясно, какой действенный агитатор за летные профессии появился в городе. Выделили школе целых три списанных самолета. Ну и что же, что они не летают, а стоят «на приколе»? Придет время и для самостоятельных полетов, а пока пусть ребята осваиваются в кабине, изучают приборы.

Однажды в Ижевск приехал

трижды Герой Советского Союза генерал-полковник¹ И. Кожедуб, легендарный летчик Великой Отечественной войны. Побывал он и в школе юных летчиков.

— Что и говорить, теорию знаете неплохо! — сказал он. — Но пора приобщаться и к самолетам. Кто хочет учиться водить самолет?..

Конечно, руки подняли все.

На Ивана Никитовича все увиденное в школе произвело большое впечатление. Понравилось ему, что так много ребят увлечено авиацией, тронула серьезность, с которой они овладевают знаниями, и то, как бережно они хранят боевые традиции прошлого. И вскоре пришла в школу посылка: настоящий тренажер, на котором обучают будущих пилотов.

Есть в этой школе и девочки. Их здесь называют ласково: «наши стюардессы». Они действительно похожи на маленьких стюардесс: в синих кителях, сшитых своими руками, с голубыми погонами. И вовсе не потому их так называют мальчишки, что считают только эту работу доступной для них. Для них слова «стюардесса» и «мужество» равнозначны. Ведь школа носит имя стюардессы, а точнее бортпроводницы — их землячки Надежды Курченко.

...15 октября 1970 года советский пассажирский самолет Ан-24 совершал обычный рейс Батуми — Сухуми. Внезапно с мест поднялись двое. Это заметила бортпроводница Надежда Курченко. В руке у одного был пистолет... Бандит бросился к кабине пилота, но между ним и дверью встала девушка в летной форме. Надя погибла, охраняя пилотов, спасая жизнь пассажиров. Ей не исполнилось и 20 лет...

Об угоне советского самолета, о злодейском убийстве Нади Курченко с возмущением узнал весь мир. Тогда же в школе юных летчиков Ижевска состоялось экстр-



Первый прыжок, самый трудный, самый незабываемый — позади!

ренное заседание штаба, на котором решили создать музей Нади Курченко.

Теперь 15 октября, в годовщину подвига Нади, курсанты-новобранцы в зале музея дают клятву верности авиации, клятву учиться, работать так, чтобы всегда быть готовыми к труду и обороне Родины.

М. САЛОП

ПАЦИЕНТ — КНИГА

Тамара Федоровна Бурцева, заместитель заведующего отделом гигиены и реставрации, открыла шкаф и достала нечто, больше всего похожее, скажем, на сверток старой, спрессованной бумаги или кусок доски, сильно разрушенной.

— Угадаете, что это!

— Книга, конечно, — ответили мы с уверенностью, потому что уже привыкли к чудесам, которые здесь видели. Но еще час или два назад мы бы наверняка затруднились с ответом: настолько безжалостными к книге оказались обстоятельства и время.

— Поступила к нам на лечение, — сказала Тамара Федоровна. — Эта книга из новых поступлений библиотеки. Как видите, судьба книги была тяжелой, болезнь зашла очень далеко.

— Потребуется все ваше искусство!

— И искусство и техника, которой мы сегодня располагаем.

Вы уже поняли — речь в этом репортаже пойдет о работе реставраторов. И не правда ли, когда называют эту профессию, на память сразу же приходят интереснейшие случаи оживления великих полотен Рубенса и Рембрандта или, например, восстановления одежд, которые носили Иван Грозный и Борис Годунов! Но вот о том, как реставраторы лечат «больные» книги, известно меньше, хотя книги — едва ли не самые многочисленные из «пациентов», поступающих к людям, умеющим творить чудеса. Итак, приглашаем читателей в уникальную лабораторию — отдел гигиены и реставрации Государственной ордена Ленина библиотеки СССР имени В. И. Ленина.

...Девушка-реставратор осторожно взяла в руки лист. Лист был покрыт многочисленными прорехами, края его сильно истрепались. Возможно, такой вред нанесли книжной странице вредители-насекомые, а может быть, неряхи читатели, жившие двести лет назад. Можно ли вернуть ей первоначальный вид, оживить старинную книгу, испорченную временем, людьми, но необходимую ученым наших дней?

— Сначала нужно приготовить специальную бумажную массу, — сказала старший научный сотрудник отдела гигиены и реставрации, кандидат химических наук Наталья Владимировна Преображенская. — Чтобы бумага подходила по качеству, толщине, цвету книжной странице, на которую нужно поставить «заплаты», ее тонируют. Остальное — дело техники.

Девушка положила лист на сетку листоотливной машины. Потом на лист опустился резервуар с подготовленной бумажной массой. Поворот рубильника, зашумел вакуумный насос... Принцип работы машины таков: насос «натягивает» бумажную массу на поврежденный лист и отсасывает из нее воду. Процесс длится всего минуту-другую, и вот мы держим в руках залатанную страницу. Лист за листом машина обновит все страницы старинной книги, потом они снова будут собраны в переплет, и книга, может быть, очень нужная многим людям — ученым, писателям, — снова будет готова к работе, снова займет свое место на библиотечной полке. Да, реставрировать всегда значительно дороже, чем бережно хранить...

Новейшие достижения науки и техники все чаще используются в работе уникальной лаборатории, о

них и пойдет наш рассказ. И все же без искусных, умелых рук, таких, как, например, у реставратора Полины Александровны Кротовой или у более молодых ее коллег Инны Егоровичной и Елены Казакевич, и сегодня не обойтись. Умелые руки реставраторов вернули к жизни, например, один из списков «Сказания о Мамаевом побоище», экземпляр «Апостола», отпечатанный Иваном Федоровым, «Букварь» Кариона Истомина, «Избранные сочинения Иоанна Златоустого» в переводе Андрея Курбского». Но это редкие и редчайшие книги. В лечении, однако, нуждаются не только они, но и книги более позднего времени. И сотни, тысячи книг проходят ежегодно лечение в отделе гигиены и реставрации Библиотеки имени В. И. Ленина.

Книги, газеты, альбомы, плакаты — все печатается на бумаге. Но, как и любое органическое вещество, бумага со временем «стареет» — в ней происходят физические и химические изменения. Обычная бумага состоит из целлюлозы и древесной массы. Древесная масса — материал неустойчивый. Если ее содержание в бумаге составляет больше пятидесяти процентов, то такая бумага стареет очень быстро: она становится желтой, хрупкой, готова рассыпаться в прах. Текст на ней выцветает, краски, тушь, карандаш с течением времени осыпаются.

Для сохранения книг очень важно поддерживать постоянную тем-

пературу и относительную влажность воздуха; колебания температуры и влажности особенно вредны книге, но также разрушительное действие на бумагу оказывает и... обычный свет. Скорость разрушения зависит от продолжительности излучения, его спектра и интенсивности. Наиболее губительны ультрафиолетовые лучи: под их действием происходит расщепление длинных молекул целлюлозы. Но вот парадокс — ультрафиолетовые лучи и книги не всегда бывают непримиримыми врагами. Оказывается, с помощью невидимых областей спектра — ультрафиолетовых и инфракрасных лучей — можно и восстановить тексты, которые уже, казалось бы, никогда не удастся прочитать. Впрочем, об этом чуть позже, а пока маленькая экскурсия в зал, где работают реставраторы.

На специальных столах — часть верхней крышки у них заменена оргстеклом с подсветом — лежат «пациенты»: пожелтевшие газеты, старинные книги в кожаных переплетах с застевками, географические карты, отпечатанные век назад. Есть «пациенты» и помоложе — например, плакаты на выцветшей старой бумаге. Здесь их подлечат: соединят разрывы тонкой прозрачной бумагой, расправят и укрепят углы листа, вклеят выпавшие страницы, нарастят, где нужно, поля. Инструменты, разложенные на столах реставраторов, могут, пожалуй, напомнить



лись очередные встречи по футболу команды «А» Новосибирска и «Новомосковск» со счетом 3:0 победил двукратный чемпион Ленинградской «Зенит» с результатом 2:0 выиграл матч у команды «Торпедо». Спортивная команда «Спартак» победила ростовских футболистов СКВО. Результат встречи 3:1. Дипломанты стадион выиграла у команды «Модерн» (Нижний), счет 2:1 в пользу москвичей.

★ В городе Куйбышеве Новосибирской области проведены соревнования по во-

ллейболу. Победу одержали игроки «Буревестник» из Новосибирска. Победителем стал клуб «Металлург» из Ленинграда. В финале победили игроки «Торпедо» из Ленинграда.



Погода и посевы
(По данным Центрального института прогнозов)
Умеренно теплая погода, установившаяся в западных районах европейской территории Союза, способствует вы-

Ф. А.
В ночь на 6 июля на 64-й территории «Большая» в Ленинграде была проведена встреча между командами «Спартак» и «Торпедо». Победу одержали игроки «Спартак» со счетом 3:1. Дипломанты стадион выиграла у команды «Модерн» (Нижний), счет 2:1 в пользу москвичей.

Казалось бы, текст, залитый чернилами, уже никто не смог бы прочесть. Его удалось проявить с помощью специальных фотометодов.

Спортивная команда «Спартак» победила ростовских футболистов СКВО. Результат встречи 3:1. Дипломанты стадион выиграла у команды «Модерн» (Нижний), счет 2:1 в пользу москвичей.

★ В городе Куйбышеве Новосибирской области проведены соревнования по во-

ллейболу. Победу одержали игроки «Буревестник» из Новосибирска. Победителем стал клуб «Металлург» из Ленинграда. В финале победили игроки «Торпедо» из Ленинграда.

ПОЖАР В ВАШИНГТОНЕ
ВНЕ ВОРЕ З. (ТАСС). В ночь в восточной части города произошел пожар — сгорела квартира в США — площадью 24 квадратных метра. 25 пожарных из Ленинграда от дачи и были отправлены в больницу.

Агентство Юнайтед Пресс Интернационал сообщает, что сегодня, когда рабочие уехали с работы, оставшиеся после пожара, были объявлены, что пожар был изгнан из здания. Стоимость более 30 миллионов долларов. Большой ущерб причинен зданию здания.

Электронное оборудование состоит из нескольких машин сгорело здание ВР. Наказано, что пожар был изгнан из здания. Стоимость сгоревших документов. По предварительным данным, от пожара пострадали 4 человека, ранены 4 человека.

Погода и посевы
(По данным Центрального института прогнозов)
Умеренно теплая погода, установившаяся в западных районах европейской

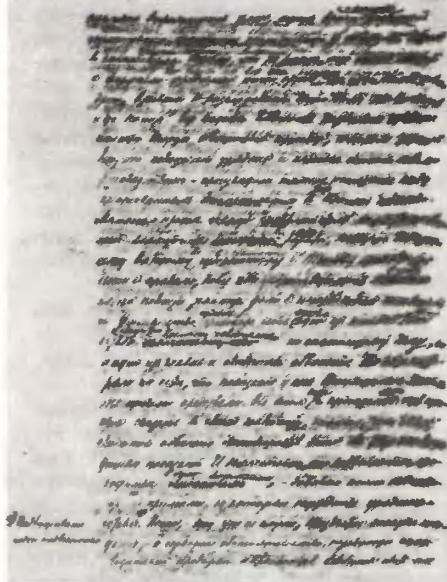
Ф. А.
В ночь на 6 июля на 64-й территории «Большая» в Ленинграде была проведена встреча между командами «Спартак» и «Торпедо». Победу одержали игроки «Спартак» со счетом 3:1. Дипломанты стадион выиграла у команды «Модерн» (Нижний), счет 2:1 в пользу москвичей.

Зольницу. Кроме ножиц и кистей для клея, здесь можно увидеть и пинцет, и скальпель, и медицинские иглы. Пользуются мастера и гладкой шлифовальной пластинкой для прикатывания реставрационной бумаги к укрепляемому листу, шпателем для разъединения листов, марлей для удаления избытка клея... Вот какие книги увидели мы на рабочих столах реставраторов в тот день, когда пришли в эту уникальную лабораторию: «Из записок по теории словесности» А. А. Потебни, «На книжном посту. Воспоминания. Записки. Документы» С. Либрович. Не очень старые издания — начала века — и на наших глазах одна за другой обновлялись страницы, обретали новую жизнь.

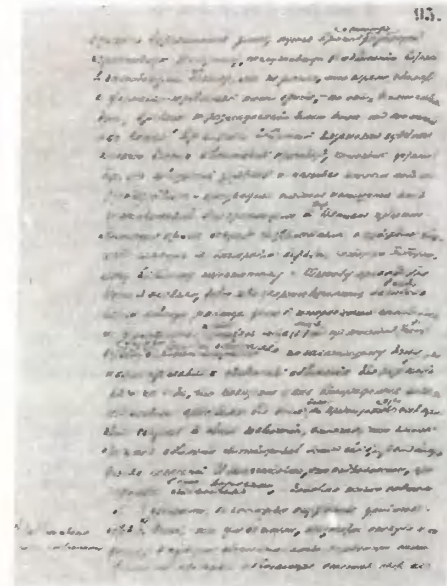
Перелистываем страницы «истории болезни» книг, с которыми работают реставраторы. Что ж, они тоже, пожалуй, могут напомнить о больнице: как и в любой истории болезни, здесь описано состояние книги, поступившей на лечение, указаны методы, какими будет вестись лечение, материалы, которые будут использованы. Способы лечения отработаны многолетней практикой (отдел гигиены и реставрации работает с 1944 года), однако случается, что ни один из испытанных методов не пригоден, и тогда приходится экспериментировать, искать новые пути, делая по часам при этом настоящие открытия.

Долгое время, например, реставраторы не знали способа, каким можно восстановить листы пергамента. Ведь пергамент делается из кожи животных, а кожа — белковое вещество, которое сравнительно легко окисляется. При этом волокна коллагена — основного белкового вещества, из которого состоит пергамент, — распадаются на более мелкие. Как остановить такой процесс?

Ирине Ксенофонтовне Белой понадобились долгие исследования, прежде чем она нашла жировое вещество, которое могло прони-



Автограф Владимира Галактионовича Короленко. Много помарок, многое зачеркнуто... И вновь прочитать первоначальный текст по фотопарат.



кать в глубь пергамента, заполняя пространство между волокнами коллагена и препятствуя проникновению влаги, окислению. Этому открытию уже немало лет, и теперь оно тоже стало одним из испытанных методов лечения.

А вот еще один, тоже изобретенный в процессе работы. В отдел гигиены поступил древний рукописный свиток, который нельзя было развернуть — настолько хрупким оказался материал. На помощь пришло... электричество. Одну сторону поверхности материала зарядили зарядами с одним знаком, а другую с противоположным, и взаимно отталкивающиеся заряды сами развернули свиток...

Однако пока речь шла лишь о реставрации, восстановлении бумажной основы книги или рукописи. Но нередко бывает и так, что в восстановлении нуждается не бумага, а сам текст.

Он может быть и выцветшим, и размытым водой, или, скажем, густо зачеркнутым. Не так давно, например, в отдел реставрации Библиотеки имени В. И. Ленина поступили черновики крупного писателя прошлого века А. Ф. Писемского. Исправляемые в тексте места он не зачеркивал, а заклеивал. Однако кому из литературоведов не хотелось бы узнать, что скрывается под бумагой, закрывшей первоначальный текст — ведь это позволило проникнуть в творческую лабораторию писателя, узнать что-то новое о манере его работы, может быть, о каких-то замыслах, которые так и остались бы неизвестными?

Казалось бы, все не так сложно. Надо только осторожно отклеить заплатки и прочитать то, что скрывалось под ними. Однако принцип реставратора таков: оригинал надо сохранить в первоначальном виде. А прочитать текст, оказывается, можно и под бумагой, закрывшей его. Это давно научились делать в группе восстановления невидимого текста, ко-

торой руководит старший научный сотрудник Владимир Алексеевич Чуев.

...Прежде чем разобраться в секретах «волшебства», произведем простейший опыт. Если осветить любой журнал или книгу, скажем, обложку «Юного техника», ультрафиолетовыми лучами, она начнет люминесцировать, светиться. Происходит это потому, что в состав красителя входят люминесцирующие вещества. Чем больше их концентрация и чем интенсивнее возбуждающий свет, тем сильнее свечение. На этом принципе и основан метод фотографирования видимой люминесценции. Изображение получается четким, контрастным, если светятся либо штрихи текста, либо фон. Этот метод незаменим при работе с вытравленными, подчищенными или угасшими текстами.

— Источниками ультрафиолетового излучения при фотографировании текста служат ртутно-кварцевые лампы, — объясняет

Владимир Алексеевич. — Но поскольку эти источники света излучают не только ультрафиолет, но и видимый свет, на лампы приходится надевать светофильтры, которые пропускают только ультрафиолет. Выдержку при такой съемке приходится ставить очень большой, потому что интенсивность свечения незначительна. Зато при таких условиях фотообъектив увидит то, что никогда не было бы дано увидеть глазу.

Таков один из фотометодов, которыми пользуются в отделе гигиены и реставрации. А обо всех, пожалуй, и не расскажешь. Но вот какой еще интересный опыт показали нам реставраторы. На листе бумаги были написаны два слова. Одно — зеленым фломастером, другое — красным. Лампа, которой освещали бумагу, была самой обыкновенной — давала белый свет, в котором, как известно, есть составляющие всех простых цветов. Понятно, что зеленый краситель отражает из ви-

ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

Мы уже привыкли к тому, что лазеры в наши дни помогают обрабатывать металл и делать хирургические операции, кроить ткань, обрабатывать алмазы и реставрировать картины... Но лазер в библиотеке? Кем он может здесь работать?

Ежегодно только в нашей стране появляется более 100 миллионов рефератов, монографий, обзоров по различным областям знания. Как хранить этот все увеличивающийся поток, а главное, как в нем ориентироваться, как среди миллионов быстро найти нужные факты и сведения?

Библиотекари обратились за помощью к инженерам. Перевод информационных сообщений на микрофиши — миниатюрные фотографии текстов — дал огромную экономию в площади хранилищ.

Для поисков информации можно призвать на помощь ЭВМ, но это

дорогое удовольствие: час работы большой вычислительной машины стоит сотни рублей.

Сотрудники ЦНИИ «Электроника» и создали гораздо более дешевую, лазерную информационно-поисковую систему с микро-ЭВМ.

В лаборатории института мне показали небольшую, размером с ладонь, стеклянную пластинку. На ее поверхности я разглядел множество пятнышек, похожих на маленькие снежинки. Каждая «снежинка» чуть больше миллиметра в диаметре.

— Вот эти пятнышки и есть хранители информации — микроголограммы, — пояснил один из авторов новой системы, инженер В. М. Захарченко. — На одной пластине содержится информация о 100 тысячах различных книг и документов.

Здесь важно усвоить одно, — продолжает Захарченко, — инфор-

димого света только зеленые лучи, а красный — красные. А что произойдет, если сфотографировать лист бумаги через зеленый светофильтр? Зеленое слово окажется на фотографии почти незаметным, сольется с фоном. Зато через зеленый светофильтр слово, написанное красным, будет выглядеть более контрастным, ярким. Дело в том, что зеленое стекло «фильтрует» красные лучи, и на фотографии они дают черный цвет.

Оказывается, показанная нам пара цветов — зеленый и красный — выбрана далеко не случайно. Для каждого цвета можно подобрать светофильтр, который усилит его, сделает более ярким, а светофильтр под цвет шриха, наоборот, погасит его, сделает на фотоснимке невидимым. Синий светофильтр, например, проявит желтую надпись, а красный — зеленую или голубую. Желтый — синий, а желто-зеленый — фиолетовый... Вот и еще один из секре-

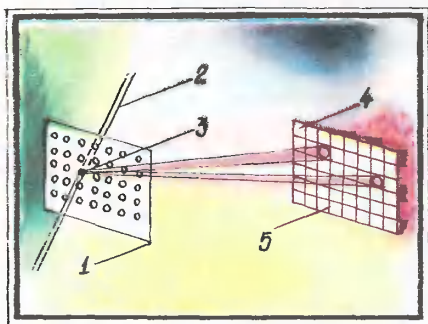
тов волшебства: если какой-то текст зачеркнут чернилами другого цвета, значит, с помощью разных светофильтров сначала убирают помехи, а затем усиливают скрытый текст. С помощью такого метода не так давно появились на фотоснимках слова, написанные рукой Николая Васильевича Гоголя: реставраторы восстановили его записную книжку с путевыми заметками. Записи великий писатель делал небрежно, к тому же карандашом, не заботясь, вероятно, о потемках, для которых драгоценным оказывается каждое слово, написанное его рукой. И литературоведы получили в свое распоряжение тексты, которые никогда не удалось бы прочитать «обычным» способом.

Какие еще чудеса совершат волшебники-реставраторы?

**В. МАЛОВ,
С. НОВИКОВА**

Рисунок Т. НЕФЕДИНОЙ

Схема считывания голограмм: 1 — подвижный блок микроголограмм; 2 — луч лазера; 3 — восстанавливаемая голограмма; 4 — экран; 5 — визир, связанный с блоком микроголограмм.



мационно-поисковая система — не библиотека, не склад рефератов и статей, а лишь средство, позволяющее с минимальными затратами

времени найти адрес материала, перенятого на микрофиши. То есть, попросту говоря — своеобразный голографический каталог...

В отличие от обычного каталога голографический занимает меньше места, он не больше обычного письменного стола, но обладает широчайшими возможностями. Через одну-две минуты он может дать информацию не только о любом издании, хранящемся в данной библиотеке, но и во всем городе, а впоследствии, возможно, и в любой из крупных библиотек мира. Ведь копирование голограмм обходится очень дешево, значит их можно сделать очень много, для каждой библиотеки. Ну а простоту поиска здесь и сравнивать не приходится. Вместо томительного, нудного копания по ящикам обычного каталога нужно лишь нажать несколько кнопок на пульте входного устройства...

В. БЕЛОВ

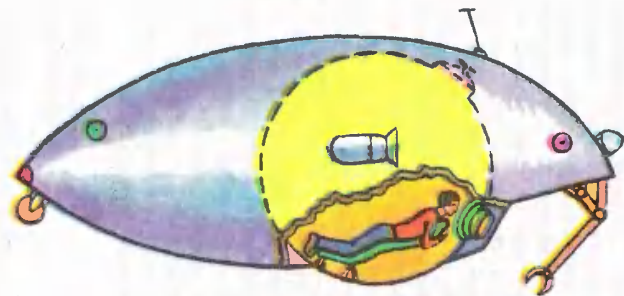


**ВЕСТИ
О ПЯТИ
МАТЕРИКАХ**

МОДЕЛЬ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА, как известно из физики, представляет собой полый шар, в оболочке которого проделано небольшое отверстие. Луч света, попавший сквозь отверстие, практически полностью поглощается. Однако такая модель годится только для теоретических исследований. Американский химик Крис Джонсон погрузил пластинку из никеля и фосфора на 20 секунд в разбавленную азотную кислоту. Когда стал ее потом исследовать, выяснил, что у нее поверхность оказалась недостижимой ранее чернотой. Пластинка задерживала 99,5% света. Почему? Под электронным микроскопом стало видно: вся поверхность пластинки со-

стоит из микровпадин в форме перевернутого конуса. Они-то и улавливают световые лучи. Специалисты полагают, что такие пластинки могут найти применение в устройствах, использующих солнечную энергию.

МАЛ, ДА УДАЛ!.. Член кружка моделеров из чехословацкого города Тршебич Павел Докулил изготовил мотоцикл длиной 57, а высотой — 35 см. Масса машины — 15 кг. Одного литра бензина хватает на 3 ч езды.



СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ МОРСКИХ ГЕОЛОГОВ французские инженеры создали двухместную подводную лодку. Длина аппарата — 5,5 м. Двигается он водометным двигателем со скоростью 3,5 км/ч. Максимальная глубина погружения — 1,5 км, что вдвое превышает обычные возможности исследовательских подводных лодок. Пробы грунта берутся с помощью механического манипулятора.

ЗЕМЛЕСОС - ЛЕДОКОЛ. Северные моря не менее южных богаты полезными ископаемыми. На их дне есть руды, содержащие марганец, олово, никель... Есть там и наносы крупной гальки, столь

необходимой строителям. Но как все это добывать, если вода скована льдом?

Первый в мировой практике землесосный снаряд с корпусом ледокольного типа спроектирован на финских судостроительных верфях. Такой корабль пробьет себе путь и среди сплошного льда. В месте, указанном телекамерой, на дно опускаются всасывающие трубы. Включатся мощные помпы — и ценные минералы пойдут прямо в трюм.

Этот необычный корабль спроектирован так, что людям не надо будет во время работы выходить на мороз: управление всеми механизмами осуществляется из теплых помещений с помощью бортовой ЭВМ.

КОПИРКА-ГУБКА? Обычная копирка — это папиросная бумага, покрытая сухой краской. У нее есть существенный недостаток: 6—7 отпечатанных машинописных страниц, и копиру приходится менять. Австрийские специалисты для увеличения срока службы копирки предлагают на бумагу наносить тонкий слой гигроскопического порошка и пропитывать его краской. Теперь копирка работает словно губка. Место, по которому ударила литера, быстро заполняется красящей жидкостью из соседних участков. Новая копирка выдерживает до 120 копирований.

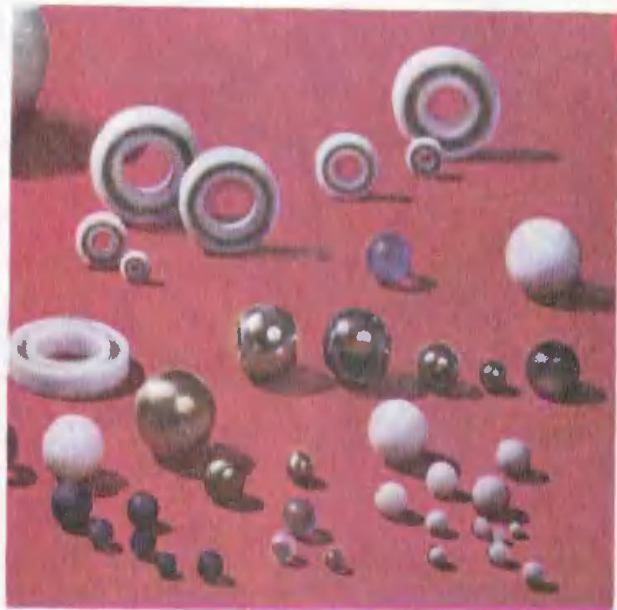
РАЗГОВОР ПО... СТЕНЕ. Как спелеологам поддерживать связь в темных подземных лабиринтах? Оригинальную идею высказали английские специалисты. Они установили, что мокрые скальные стены обладают довольно высокой электропроводностью. Значит, если к ним приставить контакты переносного телефона, можно вести переговоры, используя ствол необычные провода.

О ЧЕМ ШУМИШЬ, ПОДШИПНИК? До сих пор, проверяя качество собранных подшипников, их осматривают, замеряют, сравнивают с эталонами... Эти операции отнимают немало времени. Венгерские специалисты предлагают иной способ. Они считают, что качество можно определить по шуму и вибрациям, создаваемым работающим подшипником. Ими создан автомат, который осуществляет контроль всего за пять секунд. Уровень шума замеряет микрофонная приставка. Одновременно пьезодатчик замеряет вибрацию. Оценивая полученные данные, логический блок сортирует подшипники на четыре группы: особо малошумные, малошумные, нормальные и негодные. Автомат определяет и характер брака; например, нарушение геометрии шариков или колец.

ПОДШИПНИКИ ДЛЯ ШОКОЛАДА. Шоколадные изделия ныне выпускаются на автоматических линиях. И требования к специальным станкам, на которых горячая шоко-

ладная масса превращается в плитки и конфеты, вполне определенны: шоколад не должен соприкасаться с металлом. Для этого детали кондитерских станков покрывают защитными лаками и эмальями. Но как быть с подшипниками? Их ведь

не покрасишь! Западногерманские инженеры создали специальные подшипники для кондитерских предприятий (см. фото). Кольца таких подшипников делают из полимеров, а шарики — из прочного кварцевого стекла.





СРАЖЕНИЕ

Фантастический рассказ

Стивен КИНГ

Рисунок В. ОВЧИННИНСКОГО

— Мистер Реншо?

Голос портье остановил Реншо на полпути к лифту. Он обернулся и переложил сумку из одной руки в другую. Во внутреннем кармане его пиджака похрустывал тяжелый конверт, набитый двадцати- и пятидесятидолларовыми купюрами. Он прекрасно поработал, и Организация хорошо с ним расплатилась, хотя, как всегда, вычла в свою пользу двадцать процентов комиссионных. Теперь Реншо хотелось принять душ и лечь спать:

— В чем дело?

— Вам посылка. Распишитесь, пожалуйста.

Реншо вздохнул и задумчиво посмотрел на коробку. К ней был приклеен листок бумаги, на нем угловатым с обратным наклоном почерком написаны его фамилия и адрес. Почерк казался Реншо знакомым. Он потряс коробку, внутри что-то еле слышно звякнуло.

— Хотите, чтоб ее вам принесли потом, мистер Реншо?

— Нет, я возьму посылку сам.

Коробка около полуметра в длину, держать такую под мышкой неудобно. Он поставил ее на покрытый великолепным ковром пол лифта и повернул ключ в специальной скважине над рядом простых кнопок — Реншо жил в роскошной квартире на крыше здания. Лифт плавно и тихо пошел вверх. Он закрыл глаза и прокрутил на экране своей па-

мяти последнюю «работу».

Сначала, как всегда, позвонил Кэл Бэйтс:

— Джонни, ты свободен?

Реншо — очень хороший и надежный специалист, он свободен всего два раза в год, минимальная такса — 10 000 долларов, клиенты платят деньги за его безошибочный инстинкт хищника. Ведь Джон Реншо ХИЩНИК, геникой и окружающей средой он великолепно запрограммирован убивать, оставаться в живых и снова убивать.

После звонка Бэйтса Реншо нашел в своем почтовом ящике светло-желтый конверт с фамилией, адресом и фотографией. Он все запомнил, сжег конверт со всем содержимым и выбросил пепел в мусоропровод.

В тот раз на фотографии было бледное лицо какого-то Ганса Морриса, владельца и основателя «Компании Морриса по производству игрушек» в Майами. Этот тип кому-то мешал, человек, которому он мешал, обратился в Организацию, и она в лице Кэла Бэйтса поговорила с Джоном Реншо...

Двери кабины лифта открылись, он поднял посылку, вышел и открыл квартиру. Начало четвертого, просторная гостиная залита апрельским солнцем. Реншо несколько секунд с удовольствием постоял в его лучах, положил коробку на столик у двери, бросил на нее конверт с деньгами, рас-

пустил узел галстука и вышел на террасу.

Там было холодно, и пронизывающий ветер обжег его через тонкое пальто. Но Реншо все же на минуту задержался, разглядывая город, как полководец захваченную страну. По улицам, как жуки, ползет транспорт. На востоке, за роскошными жилыми небоскребами, еле видны набитые людишками грязные трущобы, над которыми возвышается лес телевизионных антенн из нержавеющей стали. Нет, здесь, наверно, жить лучше, чем живут там.

Он вернулся в квартиру, закрыл за собой дверь на террасу и пошел в ванную понежиться под горячим душем.

Через сорок минут Джон Реншо вышел из душа, и не торопясь стал разглядывать коробку.

В ПОСЫЛКЕ БОМБА.

Разумеется, ее там нет, но вести себя надо, как будто в посылке бомба. Он делает так всегда и именно поэтому прекрасно себя чувствует, тогда как многие другие давно уже вознеслись на небеса.

Если это и бомба, то без часового механизма. — никакого тикания из коробки не доносится. Но вообще-то сейчас пользуются пластиковой взрывчаткой. Поспокойнее штука, чем все эти часовые пружины.

Реншо посмотрел на почтовый штемпель: Майами, 15 апреля. Отправлено пять дней назад. Бомба с часовым механизмом уже взорвалась.

Значит, посылка отправлена из Майами.

Он полностью сосредоточился и, сцепив руки, не шевелясь, разглядывал посылку. Лишние вопросы — откуда близкие Морриса узнали его адрес — не волновали Реншо. Он задаст их позже Бэйтсу. Сейчас это неважно.

Как бы рассеянно он достал из бумажника маленький пластмассовый календарь, засунул его под веревку и клейкую ленту — «скотч» отошел. Он немного подождет, наклонился и понюхал. Ничего, кроме картона, бумаги и веревки. Он походил вокруг столика, присел перед коробкой на корточки: кое-где бумага отошла — показались зеленый металлический ящичек с петлями. Реншо достал перочинный нож, перерезал веревку — оберточная бумага свалилась.

Зеленый металлический ящичек с черными клеймами. На нем белыми трафаретными буквами написано: «Вьетнамский сундучок американского ветерана Джо». И чуть пониже: «Двадцать пехотинцев, десять вертолетов, два пулеметчика, два врача, две бабки, четыре «джиба». Внизу, в углу: «Компания Морриса по изготовлению игрушек».

Реншо протянул руку и отдернул ее — в сундучке что-то зашевелилось.

Он встал, пересек комнату, зажег свет: уже стемнело.

«Вьетнамский сундучок» раскачивался, коричневая оберточная бумага скрипела под ним. Неожиданно он перевернулся и с глухим стуком упал на ковер. Крышка на петлях приоткрылась сантиметров на пять.

Крошечные пехотинцы — ростом сантиметра по четыре — начали выползать через щель. Реншо, не мигая, наблюдал за ними. Разум Реншо не пытался объяснить невозможность происходящего, а только прикидывал, какая опасность угрожает ему и что надо сделать, чтобы выжить.

Пехотинцы были в полевой форме, касках, с вещевыми мешками, за плечами миниатюрные карабины. Двое посмотрели через комнату на Реншо. Глаза

у них были не больше карандашных точек.

Пять, десять, двенадцать, вот и все двадцать. Один из них жестикулировал, отдавая приказы остальным. Те построились вдоль щели и начали толкать крышку — щель увеличилась.

Реншо взял с дивана большую подушку и пошел к сундучку. Командир обернулся и махнул рукой. Пехотинцы взяли карабины на изготовку, раздались негромкие хлопающие звуки, и Реншо внезапно почувствовал что-то вроде пчелиных укусов.

Тогда он бросил подушку, пехотинцы упали, а крышка сундука распахнулась. Оттуда, жужжа, как стрекозы, вылетели миниатюрные вертолеты, раскрашенные в зеленый цвет.

Негромкое «пах! пах! пах!» донеслось до Реншо, тут же он увидел в дверях вертолетов крошечные вспышки пулеметных очередей и почувствовал, как будто кто-то начал колоть его иголками в живот, правую руку, шею. Он быстро протянул руку, схватил какой-то из вертолетов, и резкая боль ударила по пальцам — вращающиеся лопасти разрубили пальцы до кости. Остальные отлетели подальше и принялись кружить вокруг, как слепни. Ранивший его вертолет упал на ковер и лежал неподвижно.

Реншо закричал от неожиданной боли в ноге. Один пехотинец стоял на его ботинке и бил Реншо штыком в щиколотку. На Джона смотрело крошечное злое лицо.

Реншо отшвырнул пехотинца ногой.

Раздался негромкий кашляющий взрыв — боль пронизала бедро. Из сундука вылез пехотинец с базуккой — из ее дула лениво поднимался дымок. Реншо посмотрел на ногу и увидел

в брюках черную дымящуюся дыру размером с монету в двадцать пять центов. На теле был ожог.

Он повернулся и через холл пробежал в спальню. Рядом с его щечкой прожужжал вертолет, выпустил короткую пулеметную очередь и полетел прочь.

Под подушкой у Реншо лежал револьвер большого калибра. Он схватил револьвер двумя руками, повернулся и понял, что придется стрелять по летающей мишени не больше электрической лампочки.

На него зашли два вертолета. Сидя на постели, Реншо выстрелил, и один вертолет разлетелся на кусочки. «Одним меньше», — подумал он, прицелился во второй... нажал курок...

Вертолет неожиданно пошел на него по дуге, лопасти винтов вращались с огромной скоростью. Реншо успел увидеть пулеметчика, стрелявшего точными, короткими очередями, и бросился на пол.

ОН ПРИЦЕЛИЛСЯ МНЕ В ГЛАЗА!

Прижавшись спиной к дальней стене, Реншо поднял револьвер, но вертолет уже удалялся. Казалось, он на мгновение застыл в воздухе, нырнул вниз, как бы признавая преимущество огневой мощи Реншо, и улетел в сторону гостиной.

Реншо поднялся, наступил на раненую ногу и сморщился от боли. «Много ли на свете людей, — мрачно подумал он, — в которых попали из базуки, а они остались в живых?»

Сняв с подушки наволочку, он перевязал ногу, взял зеркальце для бритья, подошел к двери, встал на колени, выставил его на ковер и увидел...

Они разбили лагерь у сундука. Крошечные солдатики сновали взад и вперед, устанавливали палатку, деловито разъезжали на «джипах». Над солдатом, которо-

го Реншо ударил ногой, склонился врач. Оставшиеся восемь вертолетов охраняли лагерь, барражируя на высоте кофейного столика.

Неожиданно они заметили зеркальце. Трое пехотинцев встали и открыли огонь с колена. Через несколько секунд оно разлетелось.

НУ ЛАДНО, ПОГОДИТЕ.

Реншо взял с туалетного столика тяжелую коробку из красного дерева, которую подарили ему на рождество, взвесил ее в руке, подошел к двери, резко открыл ее и с размаху швырнул коробку, как бейсболист бросает мяч. Коробка сбита пехотинцев, как кегли. Один «джип» перевернулся два раза. Стоя в дверях, Реншо выстрелил и попал в солдата.

Но несколько пехотинцев уже пришли в себя и стреляли с колена: другие быстро попрятались.

Реншо выстрелил еще раз — мимо. Очень уж они маленькие! Но следующим выстрелом он уничтожил еще одного пехотинца.

Яростно жужжа, на него летели вертолеты, крошечные пульки попадали ему в лицо выше и ниже глаз. Реншо расстрелял два вертолета. От режущей боли ему застлало глаза.

Оставшиеся шесть вертолетов разделились на два звена и отступили. Рукавом он вытер кровь с лица и приготовился стрелять, но остановился. Пехотинцы, укрывшиеся в сундучке, что-то оттуда выкатывали. Похоже...

Последовала ослепительная вспышка желтого огня, и слева от Реншо полетела штукатурка.

РАКЕТНАЯ УСТАНОВКА!

Он выстрелил, промахнулся, повернулся, добежал до ванной в конце коридора и заперся там. Посмотрев в зеркало, он увидел

обезумевшего в сражении индейца с дикими перепуганными глазами. Лицо индейца было в подтеках красной краски, которая натекала из крошечных, как перчинки, дырочек. Кожа на щеке содрана, на шее как будто борозду пропахали.

Я ПРОИГРЫВАЮ СРАЖЕНИЕ!

Дрожащей рукой он провел по волосам. Входная дверь отрезана. До телефона не добраться. Ракетная установка — прямое попадание, и ему голову оторвет.

ПРО НЕЕ ДАЖЕ НА КОРОБКЕ НАПИСАНО НЕ БЫЛО!

Из двери вылетел кусок дерева величиной с кулак. Маленькие языки пламени лизали рваные края дыры — он увидел яркую вспышку — они пустили еще одну ракету. В ванную полетели обломки, горящие щепки упали на коврик. Реншо затоптал их — через дыру влетели два вертолета, посылая ему в грудь пулеметные очереди.

С протяжным гневным стоном он сбил один рукой. Отчаяние подсказало выход — на второй Реншо накинул тяжелое махровое полотенце и, когда вертолет упал на пол, растоптал его.

ВОТ ТАКИ ВОТ ТАКИ ТЕПЕРЬ ОНИ ПРИЗАДУМАЮТСЯ!

Похоже, они действительно призадумались. В течение пятнадцати минут все было спокойно. Реншо сел на край ванны и принялся лихорадочно размышлять: должен же быть выход из этого тупика. Обязательно. Обойти бы их с фланга.

Он резко повернулся и посмотрел на маленькое окошко над ванной. Из этой ловушки есть выход.

Его взгляд упал на баллончик сжиженного газа для зажигалки. Реншо протянул за ним руку — и услышал сзади шуршание. Он быстро развернулся, вскинул ре-

вольвер, но под дверь подсунали всего лишь клочок бумаги. Цель настолько узкая, мрачно подумал Реншо, что в нее даже ОНИ не пролезут.

Крошечными буквами на клочке было написано: «СДА-ВАЙСЯ!»

Реншо угрюмо улыбнулся, положил баллон с жидкостью в нагрудный карман, взял с аптечки огрызок карандаша, написал на клочке: «ЧЕРТА С ДВА!»: и просунул его обратно.

Мгновенно ему ответили ослепляющим ракетным обстрелом — Реншо отскочил от двери. Ракеты влетали через дыру и взрывались, попадая в стену, облицованную бледно-голубыми плитками, превращая ее в лунный пейзаж. Реншо прикрыл рукой глаза — горячим дождем шрапнели полетела штукатурка, прожигая его рубашку на спине.

Когда обстрел закончился, Реншо залез на ванну и открыл окошко. На него смотрели холодные звезды. За маленьким окошком узкий карниз, но сейчас нет времени об этом думать.

Он высунулся в окошко, и холодный воздух ударил в лицо. Реншо посмотрел вниз: сорок этажей. С этой высоты улица казалась не шире полотна детской железной дороги.

С легкостью тренированного гимнаста Реншо бросил свое тело вверх и встал коленями на нижнюю часть рамы. Если хоть один из этих слепней-вертолетиков сейчас влетит в ванную через дыру в двери и начнет стрелять, он, вероятнее всего, с криком полетит вниз.

Но ничего не случилось.

Он извернулся, просунул в окошко ногу и схватился за свес над ним. Мгновением позже Реншо стоял на карнизе.

Стараясь не думать об ужасаю-

щей бездне под ногами и о том, что будет, если вертолеты полетят за ним, Реншо медленно двигался к углу здания.

Осталось четыре метра... три... Ну вот, дошел. Он остановился, прижавшись грудью к стене, раскинув по ней руки, чувствуя баллон в нагрудном кармане и придающий уверенность вес револьвера за поясом.

Теперь надо обогнуть угол...

В девяти метрах терраса перед его гостиной...

Наконец он схватился руками за железные перила, украшенные орнаментом.

Реншо бесшумно залез на террасу, через стеклянную раздвижную дверь осторожно заглянул в гостиную. Они его не заметили.

Четыре пехотинца и вертолет охраняли сундучок. Остальные, наверное, с ракетной установкой расположились перед дверью в ванную.

Так. Резко ворваться в гостиную, уничтожить тех, что у сундучка, выскочить из квартиры, сесть в такси — и в аэропорт.

Он снял рубашку, оторвал длинный лоскут от рукава, смочил один его конец жидкостью из баллона, а другой запихал в баллон, достал зажигалку, поджег лоскут, с треском отодвинул стеклянную дверь и бросился внутрь.

Вертолет сразу пошел на него в атаку — как камикадзе. Реншо сбил его рукой.

Пехотинцы бросились в сундучок.

Все остальное произошло мгновенно.

Реншо швырнул загоревшийся и превратившийся в огненный шар баллон, мгновенно повернулся и рванулся к двери.

Он так и не успел понять, что произошло.

Раздался грохот, как будто

стальной сейф швырнули с большой высоты. Все здание вздрогнуло...

* * *

Мужчина и женщина шли по улице. Они испуганно посмотрели вверх и увидели огромную белую вспышку — как будто сто фотоаппаратов сработали одновременно.

— Что это? — спросила его спутница.

— Кто-то сжег пробки, — сказал мужчина.

Какая-то тряпка медленно и лениво падала рядом с ними. Мужчина протянул руку, поймал ее:

— Господи, мужская рубашка, вся в крови и в маленьких дырочках.

— Мне это не нравится, — сказала женщина, нервничая. — Вызови такси, Раф.

Мужчина огляделся, подождал такси. Машина остановилась, они побежали к ней и уже не видели, как у них за спиной приземлился еще и листок бумаги, на котором было написано:

Эй, ДЕТИШКИ! ТОЛЬКО В НЕСКОЛЬКИХ ВЬЕТНАМСКИХ СУНДУЧКАХ!

1 ракетная установка
20 ракет «Твистер» класса «земля — воздух»
1 термоядерный заряд.

Перевод с английского
Л. ВОЛОДАРСКОГО

Любители фантастики знают, насколько отличается солнечный, яркий мир будущего в рассказах, повестях, романах советских мастеров этого жанра от книг писателей Запада, в которых так часто будущее представляется мрачным и жестоким. Сюжеты их произведений становятся как бы продолжением того мира, где они живут, где царят жестокость и насилие, где нагнетается военная истерия. Часто фантастические произведения становятся беспощадной сатирой на окружающую действительность.

Сатиричен и рассказ «Сражение», который вы прочитали. Автор нашел для осуждения насилия любопытный и парадоксальный прием: игрушки. Миллионы игрушечных ракет, самолетов, подводных лодок выпускаются сегодня в Америке, с детства приучая ребят к мысли о войне. И вот эти милитаристские суперкибернетические игрушки в жестоком мире Америки будущего вступают в сражение с наемным убийцей. Погибает всего один убийца, разрушается один набор милитаристских игрушек, но мир равнодушия и жестокости этого и не замечает. И завод продолжает штамповать «сундучки», которые пробуждают в ребятах будущих «зеленых беретов», наемников, таких же, как Реншо.

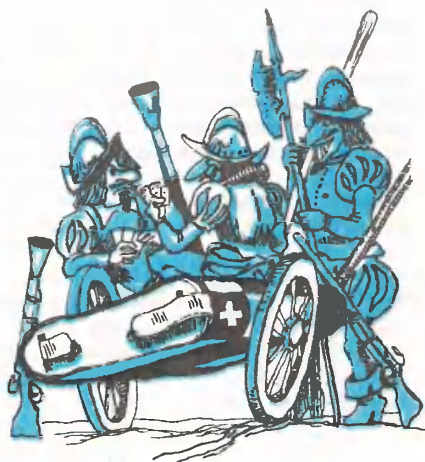
СЛОВА МЕНЯЮТ СМЫСЛ

В русском языке, как и в других, существуют слова-омонимы. Звучат они одинаково, но обозначают разные понятия. Взять хотя бы слово «спутник». На протяжении веков это слово означало всего лишь «попутчик; человек, идущий рядом». А 4 октября 1957 года оно получило новый смысл. Не только в русском, но и в других языках Земли оно стало обозначать искусственное небесное тело.

И вот сегодня мы начинаем публиковать наш словарь, составленный из таких слов. В пополнении его можете принять участие и вы, наши читатели. Посылая свои заметки, на конверте, пожалуйста, пометьте: «Словарь «Коллекции эрудита». Итак, мы начинаем.

БАТАРЕЯ

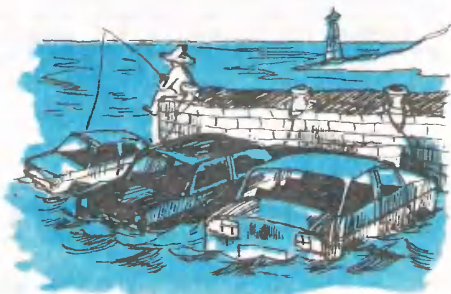
В военном словаре средневековой Франции существовало слово «Batterie», которое означало: «военная колесница», «повозка с вооруженными стрелками». Затем этим словом стали обозначать сразу несколько повозок, подчиненных одному командиру, а с появлением артиллерийских орудий это понятие распространилось и на них. Впоследствии слово приобрело и переносное значение. Так, сегодня



мы вполне можем сказать о нескольких приборах, секциях или устройствах, составляющих единое целое: «батарея парового отопления», «электрическая батарея» или даже «батарея колб и пробирок»...

ГАРАЖ

Первое значение этого слова было весьма далеким от автомобилизма; во французском языке первоначально оно означало «причал», «пристань». И лишь потом от морских слов перешло к шоферам, и «пристанями» — гаражами стали называть помещения для ремонта и хранения автомобилей.



ВАЛ

Это слово мы знаем сразу в трех значениях. Прежде всего «вал» — «земляная насыпь». В этом значении слово позаимствовано русским языком в средние века из немецкого. В немецкий же, по всей вероятности, это слово пришло из латинского. Во всяком случае, в сочинениях Юлия Цезаря упоминаются «valli» — земляные насыпи вокруг римских военных лагерей.

Второе значение слова «вал» — «большая волна». Было бы сомнительно посчитать, что перед нами то же слово, что и в предыдущем случае, только расширившее свое значение: «вал» — «движущаяся водяная насыпь». Однако, как установили ученые, родство между этими словами чисто внешнее, кажущееся.

В своем втором значении «вал» происходит от древних славянских слов «волна» и «валить». В свою очередь, эти слова были образованы от еще более древней, вероятно, латинской основы «val».

Отсюда, кстати говоря, и произошло третье значение слова «вал» — «вращающаяся ось». То самое значение слова, которое больше всего имеет хождение в техническом языке.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ



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

Уважаемая «Наша консультация»! Я давно мечтала стать модельером, но меня отговорили. Говорят, что нужны художественные способности и вообще это трудно. А вот закройщицей, наверное, полегче. Расскажите, пожалуйста, об этой профессии.

И. Велихова, г. Казань

ЛЕГКО ЛИ БЫТЬ ЗАКРОЙЩИКОМ?

Не слишком удобно начинать рассказ о человеке и его профессии с титулов, но в данном случае они послужат нам подводящей отправной точкой для разговора о мастерстве. Раиса Ивановна Мезенцова — кавалер орденов Ленина и Трудового Красного Знамени, победитель многих конкурсов и лучшая закройщица области — есть и такое официальное звание.

Бытует распространенное предубеждение: достаточно очень хорошо работать, чтобы добиться выдающихся успехов. Нет, недостаточно. Каждый раз в беседе с мастером, каким бы делом он ни занимался, выясняется, что слава пришла к нему не просто в результате очень хорошей работы.

Попытаемся же узнать, что именно, кроме безупречного выполнения своих обязанностей,

принесло Раисе Ивановне столь широкое признание.

...Тридцать пять лет назад она работала в небольшой сельской артели швей, а стать закройщицей еще только мечтала. Причем хотелось ей не просто повторять образцы из журналов, а самой создавать одежду. И вот она узнает, что в Волгограде набирают курсы закройщиков, и с радостью записывается, благо этот город совсем недалеко от ее родного села. Казалось бы, мечта близка. Диплом, который она должна была получить через несколько месяцев, давал ей право работать самостоятельно. Причем она могла выбрать любое городское ателье: закройщиков было в ту пору немного, и случилось, что один специалист работал на два-три ателье. Но вот настает радостный день, им выдают синень-

кую книжечку, напутствуют добрыми словами, говорят о широких дорогах для молодых специалистов, а Мезенцова берет диплом и... снова возвращается в село, причем идет работать не в закройный цех, а к тому же портновскому столу.

— Меня чуть ли не силком тащили в закройщицы. А я упиралась, даже плакала, — рассказывает Раиса Ивановна. — Не буду, говорила, и все. Не думайте, что боялась ответственности. Просто понимала, что тех нескольких месяцев, которые я прouchилась в Волгограде, недостаточно, чтобы стать хорошим специалистом. А средним — не хотелось. Закройщик уже в то время был для меня чуть ли не волшебник. Я считала, что только при одном взгляде на ткань у него должен вспыхнуть в голове фасон. Он должен видеть готовое изделие там, где другой видит только кусок материи. В общем, не была я еще готова к работе закройщика.

И Раиса Ивановна прежде всего стала превосходной швеей. И теперь, сидя за швейной машинкой, она особенно внимательно вникала в смысл каждой операции, стала понимать значение каждого шва и смысл каждого элемента отделки.

Прошло немало времени, Раиса Ивановна вышла замуж, переехала в Волгоград уже навсегда, работала в одном ателье, потом в другом, стала бригадиром в швейном цехе, и только тогда она сказала себе: да, теперь я имею право создавать одежду, быть закройщицей. И до сих пор она, изобретая фасон, до последнего стежка знает, как будет он выполняться швеей. И сама может сесть за машинку, что и делает нередко, если нужно помочь молодой швее.

Помочь молодой швее... Учитель, воспитай ученика — этот древний принцип Раиса Ивановна сделала и своим тоже. Сколько

раз оставляла она комнату закройщиц и подсаживалась к молоденьким портнихам, обучая их всем премудростям швейного дела, как терпеливо объясняла им, например, удивительные загадки утюга: он не только гладит ткань, но и создает объемную форму. Умение работать с утюгом — одна из самых сложных операций, и Раиса Ивановна обучила ей не одну девушку. Ну а результаты и тут не замедлили сказаться. Для последнего городского конкурса швейников Мезенцова выбрала элегантное пальто в русском стиле, украшенное нарядной аппликацией. Коллеги качали головами: «Что вы, Раиса Ивановна, взяли бы фасон попроще, здесь столько строчек, деталей». Сомневались не в умении закройщицы, а в опыте бригады. И вот итоги конкурса: пальто, предложенное Мезенцовой, заняло первое место. Случались у нее победы и в прошлом. Но эта особенно дорога и радостна, потому что выдержали серьезный экзамен и ее ученицы.

У Раисы Ивановны с самого начала стало принципом: любую работу, даже самую простую, нужно делать аккуратно и тщательно.

Во время войны, еще совсем юной девушкой, шила она телогрейки для фронта. С утра до захода солнца работали в поле, а вечером (отдохнуть бы!) все женщины и девушки сходились в одну избу и при свете керосиновой лампы принимались за шитье.

Ох как трудно было после мотыги работать иглой! Пальцы совсем не слушались, казались деревянными. Рая до боли сжимала кулачки, а потом разом отпускала. Только тогда и начинала чувствовать иглу.

Можно было сделать скидку на усталость и работать не слишком тщательно. Что, солдат красоваться в телогрейке будет? Теплее станет ему в окопе, и ладно.

Но Рая рассуждала не так. Те-

логрейка для солдата — не просто одежда, которую он наденет поверх гимнастерки. Нет, это еще и женская ласка, забота, это весточка, которую он получит из тыла. И каково будет солдату, если увидит он, что поспешили люди, так-сяк сработали? Огорчится, конечно. Равнодушные руки, скажет, послали ему телогрейку.

Та швейная артель, в которой после войны начала трудиться Раиса Ивановна, возникла как раз из этой избы с керосиновой лампой, из сверхурочной работы для фронта. Теперь уже шили не для фронта, перешли на пальто и куртки. В сельских магазинах схватывали все, не гоняясь за фасоном и модой и не обращая внимания на огрехи исполнения. Но Раиса Ивановна не давала себе поблажки.

С тех пор прошло много лет, требования к одежде неизмеримо выросли, и как же пригодилась аккуратность, смолоду ставшая привычкой!

Закройщик снимает мерки сантиметровой лентой. На некоторых таких лентах нет миллиметровых делений. Видимо, производители считают, что закройщику миллиметры не нужны, все равно округляют до сантиметра или в лучшем случае до половинки сантиметра, а половинки на ленте есть. Раиса Ивановна считает, что как раз пренебрежение к миллиметрам часто губит всю работу. Причем мало только снять мерки с точностью до миллиметров, нужно еще не потерять эти миллиметры при выполнении чертежа, при раскрое, сметывании, шитье. Например, в некоторых платьях плечевой шов должен припосаживаться со стороны спинки на три миллиметра. Многие пренебрегают этой мелочью, а в результате платье сидит и смотрится совсем не так.

Закройщик работает не столько с тканью, сколько с человеком. На первый взгляд это прописная истина. Но сколько нужно знаний,

умения и терпения, чтобы истина стала не прописной, а деловой!

Закройщик, особенно если он, как Раиса Ивановна, разрабатывает женскую одежду, должен быть художником. Нет двух одинаковых фигур, даже у сестер-близняшек они хоть чуть-чуть да разные. Каждый раз нужно по-своему «лепить» одежду, и далеко не всегда по фигуре, чаще вопреки ей, чтобы платье скрадывало недостатки сложения и подчеркивало достоинства. Но это как раз не очень трудно, достаточно хорошо знать основы и тонкости своего дела. Воспитывать вкус тех клиентов, которые обладают им не в полной мере, намного сложнее, потому что для этого нужно самому изо дня в день воспитывать собственный вкус. Казалось бы, можно положиться на вкус создателей моды, слепо следовать рекомендациям журналов, но платье, которое идет манекенщице, не всегда пойдет клиентке. А бывает, заказчица просматривает журнал, отметит для себя несколько моделей и попытается совместить их в одном платье — от туда карманчик, отсюда кокетку, еще откуда-то рюшечку. Это называется эклектикой, и в женской одежде она встречается гораздо чаще, чем где бы то ни было. Значит, не все закройщики находят в себе силы работать с заказчицей еще до первой линии на ткани, не все выполняют свою миссию художника.

Закройщик должен быть и психологом. Скажем, пришли две девушки с примерно одинаковыми фигурами. Но одна порывиста, импульсивна, а другая спокойна и даже чуть флегматична. Платье, которое подойдет первой девушке, не совсем подойдет второй. Выходит, закройщик обязан учитывать и характер заказчицы.

И наконец, закройщик должен быть чуть-чуть дипломатом. «Что вы, голубушка, это платье вам не подойдет, оно рассчитано на молодую девушку» — так закрой-

щик не имеет права говорить. Заказчица должна уйти от закройщика в полнейшем убеждении, что это она сама выбрала фасон и продумала детали, даже если за полчаса до этого и не помышляла о данной модели. Только тогда она будет носить готовое платье уверенно и с достоинством.

Вот что лежит за прописной истиной: «закройщица работает с человеком».

А что в результате?

В результате закройщик помогает своему заказчику обрести собственный стиль одежды, который наиболее полно соответствует и фигуре, и облику, и характеру, и темпераменту человека. Стиль стоит над модой: любое направление моды можно приспособить к стилю.

Ну хорошо, у закройщика сотни заказчиков, и каждый из них обрел свой стиль. Но проявляется ли в этом многообразии стиль самого закройщика?

Конечно. У каждого хорошего создателя одежды есть свои, присущие только ему черты. Один любит многообразную отделку, другой стремится подчеркнуть модную линию. У Мезенцовой тоже выработалась своя манера — легкость, естественность. Сшитая ею одежда не сразу бросается в глаза, не поражает оригинальностью, но когда приглядишься, кажется, что только это платье идет человеку и ничто другое ему и надеть нельзя.

Послушаем, что говорит сама Раиса Ивановна:

— Какое качество сшитой одежды я считаю самым важным? Непринужденность, незамученность. Как это вам объяснить? Вот читаешь иной роман и чувствуешь, как автор тяжело подыскивал слова, с трудом формулировал мысли, искусственно соединял разные части повествования... Видны следы работы, или, как говорят, рабочий пот. А ведь искусство в том, чтобы мучительные поиски формы читатель не видел,

у него должно остаться впечатление, что произведение написано на одном дыхании. Не судите меня за то, что я такие высокие сравнения делаю. Пальто или платье так просто, легко, естественно должно сидеть на фигуре, чтобы посторонний наблюдатель даже не подумал о труде закройщика, а видел не столько одежду, сколько элегантно одетого человека.

Все, что мы рассказали, хоть и встречается не столь часто, как желательно было бы, но все-таки лежит в русле профессии и ничего неожиданного в себе не содержит. А неожиданно вот что: Раиса Ивановна верит, что одежда влияет на судьбу. И когда просишь ее подробнее рассказать об основах такой веры, убеждаешься, что ничего мистического тут нет.

Известно ведь, что судьба очень часто зависит от случая. Случайное знакомство, случайная встреча становится судьбой. А разве не увеличивается вероятность счастливого случая, если девушка хорошо и со вкусом одета, а значит, и чувствует себя уверенно, свободно, непринужденно?

Когда еще не Раиса Ивановна, а Рая шила ночами телогрейки для фронта, она верила, что с душой сработанная вещь спасет солдата не только от мороза, но и от пули: фронтовикам хорошо известно, сколько сил придает добрая поддержка из тыла.

— Я и сама с радостью смотрела на свою работу, — говорит Раиса Ивановна. — Может, вам покажется смешным, но я, перед тем как завернуть готовую телогрейку, поднесу ее к губам и пошепчу, чтобы боец, который ее наденет, вернулся с фронта живым.

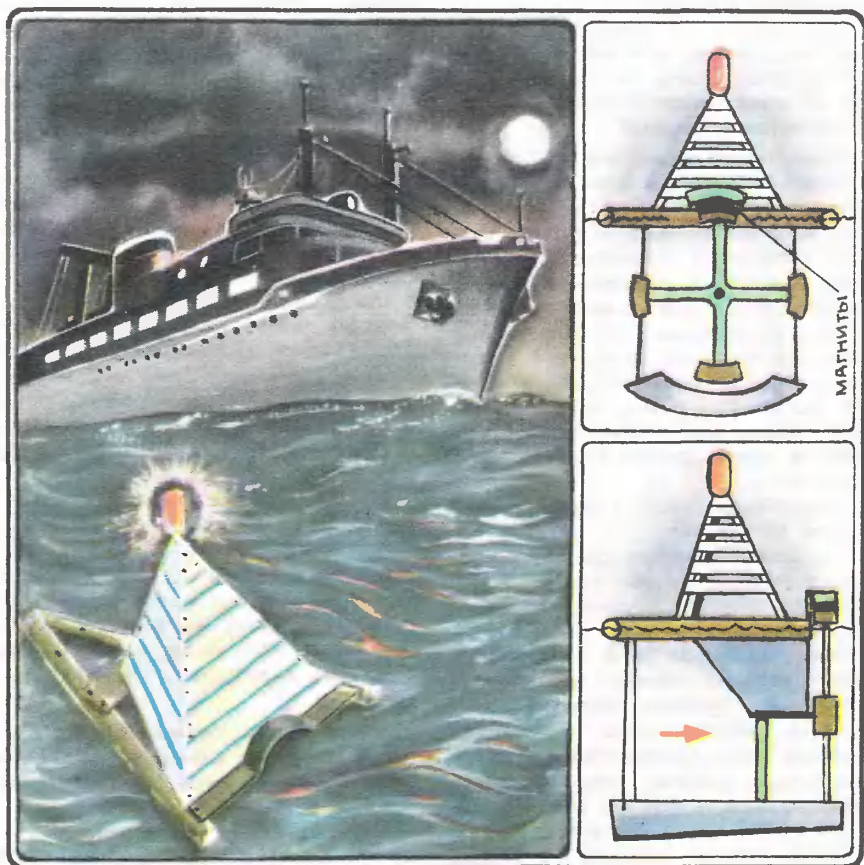
Верит Раиса Ивановна, что солдаты, когда-то давно согретые ее телогрейками, живы до сих пор...

И. ВЛАДИМИРОВ

БАКЕН НА ВОЛНЕ

Предлагаю внести в конструкцию речных бакенов некоторые изменения. Вместо аккумулятора или сухих батарей использовать небольшую гидравлическую электростанцию. Скоростной напор течения реки она будет преобразовывать в энергию электрическую с переменным током. Ток подается на сигнальную лампочку, яркие вспышки которой будут видны издали. Мне кажется, бакен такой конструкции мог бы использоваться на самых разных реках, принося немалую экономию.

Иван Целищев, Кировская область



В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается о баке-не, работающем на энергии волн, молниеотводе оригинальной конструкции и других интересных предложениях.

РАДИОАКТИВНЫЙ МОЛНИЕОТВОД

Считаю, что эффективность молниеотвода можно повысить, если над его острием создать столб ионизированного воздуха. Известно, что электрические заряды быстрее стечают там, где минимальное электрическое сопротивление. Такое сопротивление будет обеспечивать ионизированный столб воздуха. Чтобы столб поднялся вверх еще выше, предлагаю установить на молниеотводе «ускоритель» для ионизированного воздуха, действующего по принципу вытяжки печной трубы.

Александр Резник, Красноярский край



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Сначала я бы хотел обратить ваше внимание на то, как появилась у Целищева идея нового бакена. Летом этого года Иван гостил у своего дяди, который работает бакенщиком на Вятке. Под его присмотром свыше десяти километров фарватера реки и десятки бакенов. Несколько раз ездили они вместе на моторной лодке — промеряли глубину фарватера, осматривали нехитрое электрическое устройство бакенов, меняли аккумуляторы и сухие батареи. Хоть и коротки летние ночи, да быстро садятся источники питания — уж очень агрессивная среда их окружает: то дождь, то брызги от проносящихся мимо «Ракет», то крутая волна от мощных буксиров.

Иван Целищев творчески подошел к проблеме и предложил отказать от химических источников питания, заменив их энергией, получаемой от самой реки. Скорость Вятки на фарватере до 0,5 м/с, а глубины есть такие, что не хватит измерительного шеста, хотя его длина 3,5 м. Но энергия течения реки всего лишь механическая. Чтобы ее преобразовать, нужен генератор, вал которого должен вращать двигатель. Давайте познакомимся с конструкцией двигателя Целищева. Две доски длиной 1,5 м он соединил посередине крест-накрест. Концы обстругал ножом, придав им профиль пропеллера. Винтовую турбину посадил на ось. Саму же ось закрепил на киле, который, в свою очередь, установил под рамой обыкновенного бакена.

Сложнее дело оказалось с генератором, а проще говоря — двигателем постоянного тока. Достать его не удалось.

Размышляя над возникшими трудностями, вспомнил он опыты Фарадея. Если постоянный магнит приближать к неподвижно закрепленной катушке, в проводнике возникает индукционный ток. Если магнит сильный, а на катушке достаточное число витков, силы тока вполне хватит зажечь лампочку.

Иван закрепил три подковообразных магнита на одной лопасти своего гидравлического двигателя. На стальной сердечник, выполненный в виде небольшой части дуги круга, намотал одну за одной несколько последовательно соединенных катушек. Закрепил сердечник на бакене. Концы изолированного проводника припаял к лампочке. Лопасти, магниты, катушки тщательно гидроизолировал битумным лаком. Эта предосторожность, наверно, не лишняя, если, как справедливо полагает Иван, проверка работоспособности новой конструкции бакена будет продолжаться до конца навигации.

Что же касается предварительных результатов работы, те они вполне обнадежили юного конструктора. Вместе с дядей на одной из излучин реки они установили новый бакен. Как только лопасти гидравлической турбины получили вращение, лампочка начала давать короткие вспышки.

* * *

Хотя физика грозовых процессов изучена хорошо, ученые продолжают исследовать различные способы активного воздействия на атмосферные заряды. Ведутся поиски прямого воздействия на грозовые облака с тем, чтобы естественная электрическая машина работала спокойнее. С пролетающего над облаком самолета распыляются кристаллики йодистого серебра. Они служат центрами, вокруг которых конденсируются капельки влаги. В этом случае заряды стéкают на землю вместе с искусственно вызванным

дождем и облако генерирует в 2—3 раза меньше молний.

Совершенствуется сам молниеотвод. В печати уже были сообщения о том, что румынские и французские инженеры предложили устанавливать на острие молниеотвода радиоактивные источники, излучающие вверх узкий пучок гамма-лучей. Слой воздуха над источником ионизируется, и его электропроводность заметно возрастает. Молниеотвод как бы значительно удлиняется. Испытания показали, что нескольких таких молниеотводов достаточно, чтобы защитить большой город.

Что же нового предлагает Александр Резник? Молниеотвод десятиклассника из Красноярского края также содержит радиоактивный источник, способный ионизировать воздух. Правда, знаний школьного курса физики ему явно не хватило, чтобы указать, какой точно элемент или изотоп пригоден для этих целей.

Поэтому самой интересной нам кажется вторая часть предложения. Саша предлагает конструкцию своеобразного ускорителя для ионизированного воздуха. Принцип его действия действительно схож с вытяжкой печной трубы. Во время грозы, как известно, дует сильный ветер. Его поток омывает жалюзи, установленные под острием, и создает подпор на входе. Разница давлений на входе и выходе приводит к тому, что воздух засасывается внутрь ускорителя. Соприкасаясь со стенками, покрытыми радиоактивным веществом, воздух будет активнее ионизироваться и с ускорением выбрасываться вертикальной узкой струей вверх, дополнительно увеличивая эффективность радиоактивного «острия».

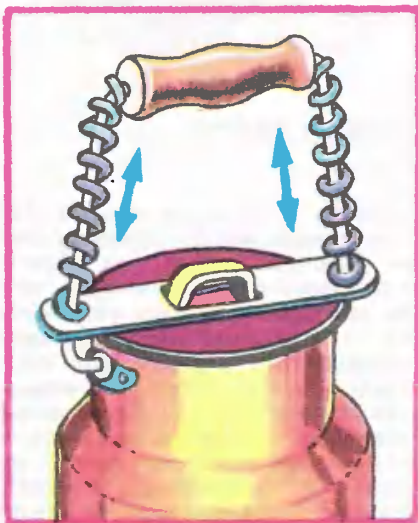
Член экспертного совета
инженер В. ЗАВОРОТОВ

Рационализация

БИДОН С ГАРАНТИЕЙ

«Когда идешь из магазина с бидоном, полным молока, бывает, крышка падает и молоко расплескивается, — написал Г. Щерый из белорусского города Борисова. — Предлагаю бидон с гарантией».

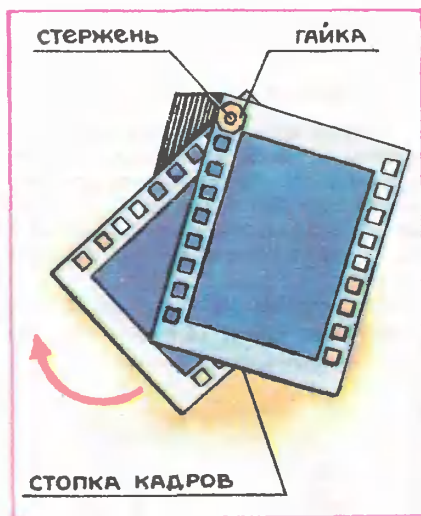
Посмотрите на рисунок. В конструкции всего три детали: две



пружины и пластина. Пружины, надетые на стойки ручки бидона, давят на пластину, которая плотно прижимает крышку.

ФИЛЬМ ПЯТЫЙ, СТРАНИЦА ПЯТНАДЦАТАЯ...

Микрофильмы все больше входят в повседневную жизнь, помогая экономить место для хранения информации. Есть, однако, у них и определенные недостатки. Если микрофильм отпечатан, например, на киноплёнке, «читателю» не так-то просто сменить, скажем, десятую «страницу» на сотую... Простой способ изготовления микрофильмов, который предложил Дмитрий Нилев из Москвы, вполне может найти при-



менение и в школе и дома. Согласно идее автора страницы книги фотографируется на обратимую черно-белую пленку, а после проявления пленка разрезается на отдельные кадры, которые складываются стопкой, как страницы книги. Затем «страницы» скрепляются металлическим стержнем, который продевается через перфорацию пленки, как показано на рисунке. В микрофильме такой конструкции можно быстро и легко отыскать любой кадр. А для «чтения» можно использовать любой диапроектор.

ЗАПАСНОЕ ШАССИ

Ребята, увлекающиеся моделизмом, часто используют в качестве двигателя растянутую пружину. Намотанный на ось колеса канатик под действием пружины разматывается и вращает колесо — модель движется. Однако время работы такого двигателя ограничено: если канатик жестко закреплен на оси, то, когда пружина сокращается, ее сопротивление мешает дальнейшему движению. А если бы такого сопротивления не было, модель прошла бы еще

довольно значительное расстояние по инерции.

Способ увеличения продолжительности работы двигателя-пружины известен — надо применить храповой механизм. Однако это довольно сложная конструкция. Более простое решение предложил Юра Тетервак из Алма-Аты, оно хорошо показано на рисунке. В месте соединения пружины с канатиком укрепляется диск большего диаметра, чем диаметр витков пружины, а там, где кончается рабочий ход пружины, помещается конец рычага, выпускающего еще одно, свободное колесо. Перед окончанием дей-



ствия пружины рычаг выпустит свободное колесо, которое подменит ведущее, и модель пройдет еще некоторое расстояние по инерции.

Свежим взглядом

ВОЗДУШНЫЙ ШАР ПРИМЕРЯЕТ ПЛАЩ

Казалось бы, воздухоплавание стало уже историей. Однако в наши дни вновь ожил интерес к по-

летам на воздушном шаре — и со спортивными и с научными целями. Немало способствуют этому и успехи химии: современные синтетические материалы позволяют создавать прочные и легкие оболочки. Во многих странах сейчас разрабатываются все новые и новые конструкции воздушных шаров XX века.

Женя Стацевич из города Лозовая Харьковской области заинтересовался проектом английских конструкторов, о котором мы рассказали в № 4 за 1978 год. Они предложили конструкцию шара, воздух в котором нагревается лучами солнца. Оболочка такого шара черная, она интенсивно поглощает тепло, быстро нагревается на солнце и согревает воздух внутри шара. Интересный проект, не правда ли, и все же есть у него серьезный недостаток, который Женя заметил. Такой шар при ясной погоде, разумеется, не сможет маневрировать по вертикали — когда нужно опускаться или снова набирать высоту.

Женя нашел остроумное решение. Идея настолько проста, что

даже рисунок не нужен, чтобы ее понять и оценить. По мысли автора, в верхней части шара перед запуском надо укрепить «накидку» из тонкой белой ткани. Ее можно раскрывать с помощью системы тросов, когда это требуется, тогда черная площадь нагрева будет увеличиваться, шар пойдет вверх. И закрывать, тогда шар начнет спускаться. А для посадки, конечно, как и в любом воздушном шаре, стравить часть воздуха через выпускные клапаны.

Автором предложения, напечатанного под заголовком «Изобретен... компас» (№ 4, 1981 г.) является Вадим Пелипейченко из города Жданова. За интересную идею ему вручается авторское свидетельство журнала.

Рисунки В. РОДИНА

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Ивана ЦЕЛИЩЕВА из Кировской области и Александра РЕЗНИКА из Красноярского края. Предложения Юрия ТЕТЕРВАКА из Алма-Аты, Дмитрия НИЛОВА из Москвы, Г. ЩЕРОГО из Борисова и Евгения СТАЦЕВИЧА из Харьковской области отмечены почетными дипломами.

Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в выпуске, экспертный совет отметил почетными дипломами журнала предложения Андрея РОЖКОВА из Перми, Леонида ЗАПЛАТКИНА из Элисты, Александра СОЛОНЦОВА из Казани, Андрея БОРЦОВА из Волгоградской области и Сергея ГАСКОЕВА из Сыктывкара.

МОДЕЛЬ

с механической памятью

Управлять автомоделями можно несколькими способами. Чаще всего моделисты пользуются радиокомандами, посылаемыми радиопередатчиком. Эти команды принимает радиоприемник, который и управляет исполнительными механизмами движения модели. Об одной такой модели «ЮТ» рассказывал в № 2 и 3 за прошлый год. Управлять трассовыми моделями не нужно, ведь их движение контролирует сама трасса. Электродвигатель такой модели получает питание с двух токоприемников, как и троллейбус. Меняя напряжение питания, включая и выключая его, автомоделист изменяет скорость на отдельных участках трассы, останавливает или снова приводит модель в

движение. О способе управления моделью сжатым воздухом «ЮТ» рассказывал в № 2 за этот год.

Сегодня предлагаем познакомиться еще с одним способом управления автомоделями. Здесь не потребуются ни сложная электронная начинка для передатчика и приемника, ни специальная трасса с токоприемниками, ни источник сжатого воздуха. Тогда за счет чего модель движется вперед и при этом объезжает многочисленные препятствия на своем пути, если у нее нет ничего такого, о чем только что говорили?

На рисунках: модель микроавтобуса, хотя в принципе это может быть модель грузового или легкового автомобиля. Давайте внимательно рассмотрим ее механизм. Внутри салона нетрудно заметить плоскую батарею 1. Две упругие пластины надежно обхватывают и прижимают ее к раме. К клеммам батареи подсоединены провода, соединяющие выключатель 2 и микроэлектродвигатель 4 в единую электрическую цепочку. Если повернуть рычажок выключателя, цепь замкнется, и вал электродвигателя начнет вращаться. Вращения через систему шестеренок понижающего редуктора 3 передается на удлиненный выходной вал. Такая многоступенчатая передача нужна для того, чтобы уменьшить число оборотов и увеличить крутящий момент.

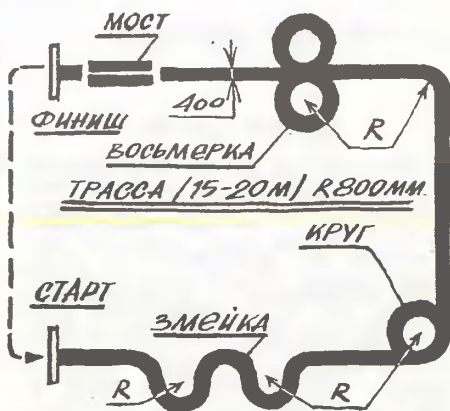
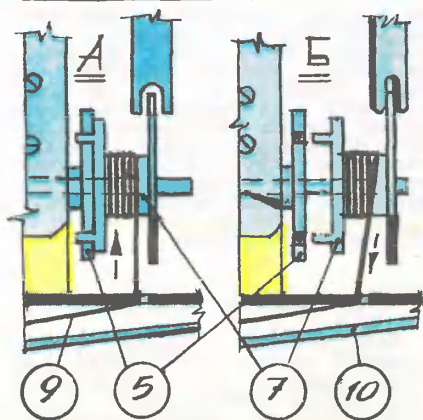
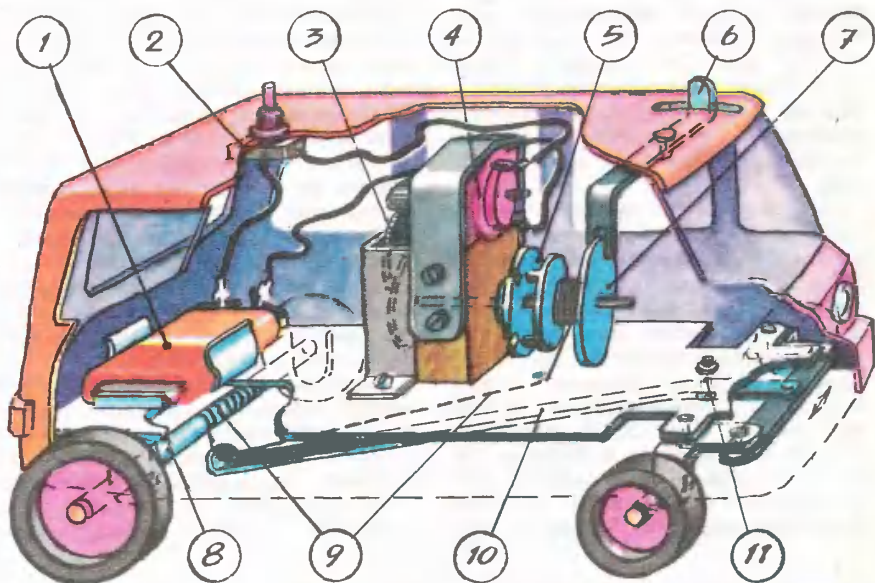
А теперь обратите внимание на важную деталь передачи — соединительную муфту. Она со-



стоит из диска 5 и бобины 7. Диск плотно посажен на выходной вал и вращается вместе с ним как единое целое. Бобина, наоборот, имеет скользящую посадку. Это означает, что она может вращаться в любом направлении независимо от вращения выходного вала. Сама бобина изготовлена из дисков и трубочки. Ее левый диск имеет три зуба. В рабочем положении они

входят в зацепление (см. рис. А), вращение с выходного вала передается на бобину. В нерабочем положении (см. рис. Б) зубья выводятся из зацепления, бобина свободно вращается на валу. Включение, выключение соединительной муфты производится механическим переключателем 6, рукоятка которого выведена через крышку модели.

Разберемся, что означают



слова «рабочее» и «нерабочее» или «включенное» и «выключенное» положения соединительной муфты. Чтобы лучше понять работу механической передачи, обратим еще внимание на переднюю и заднюю оси модели автобуса. Передняя ось сложная. Поворот колес осуществляется системой тяг (см. рис.) и поворотным рычагом 10, вращающимся вокруг оси 11. Конец длинного плеча имеет отверстие, сквозь которое пропущена рыболовная леска 9 диаметром 0,3—0,4 мм. Ось заднего колеса 8, леска, поворотный рычаг и бобина образуют механическую передачу, выполняющую две функции. Рассмотрим их подробнее.

На рисунке Б рукоятка механического переключателя переведена в выключенное, нерабочее положение. Двигатель модели не включен. Бобина свободно вращается на валу. Модель устанавливается на стартовой черте и задним ходом медленно перемещается рукой по трассе. При этом леска не только сматывается с бобины, но и наматывается на заднюю ось в строгой зависимости от угла поворота передних колес, а зна-

чит, от положения поворотного рычага. Запас лески на бобине 15—20 м и соответствует длине трассы. Пройдя таким образом всю трассу, модель ее «запоминает».

А теперь посмотрите на рисунок А. Рукоятка переключателя здесь переведена на включенное, рабочее, положение. Бобина вошла в зацепление с диском. Модель устанавливается на стартовой черте. Включается электрический двигатель. Бобина начинает вращаться и наматывать леску. Леска сматывается с оси задних колес, тем самым вынуждает их вращаться и двигаться вперед модель. Но это еще не все. В зависимости от положения ее витков на оси задних колес она управляет поворотным рычагом и, следовательно, углом поворота передних колес. Так работает модель с механической памятью — при своем движении по трассе она в точности копирует все ее изгибы.

Размеры и устройство корпуса вашей модели подскажут вам и другие варианты размещения ее узла. Возможно, вам будет удобнее разместить электрический двигатель и редуктор по-другому, чтобы привод осу-

Коллекция эрудита

150 ЛЕТ СПУСТЯ

Французский физик Жан Шарль Пельтье, живший в прошлом веке, занимался вопросами электромагнетизма и метеорологии. Примерно 150 лет тому назад он обнаружил, что в месте спайки двух разнородных проводников один металл нагревается, а другой охлаждается. Так было обнаружено термоэлектрическое явление, знакомое всем нам по школьной физике. В наши дни эффект Пельтье широко применяется в технике, а совсем недавно начал использоваться в быту. Как именно?

По проекту швейцарских физиков недавно создан весьма необычный домашний холодильник. На основе явления Пельтье продукты в нем охлаждаются до 2—5° С. А сверху есть камера, в которой можно быстро разморозить, скажем, охлажденные бифштексы или подогреть воду для домашних нужд. Комбинированный холодильник-печка имеет вместимость 15 л и работает как от сети, так и от 12-вольтовой батареи.

И ВСЕ-ТАКИ — ЗЕМЛЯ!

Действительно, почему наша планета называется Землей? Две трети глобуса окрашены в голубой цвет — символ воды!

Но займемся арифметикой. Объем Мирового океана оценивается

ществлялся на передние колеса. Размеры механизма управления поворотом колес будут зависеть от конструкции корпуса модели. Поэтому на рисунках мы не поставили размеров, справедливо полагая, что с этой простой работой каждый из вас может справиться сам.

Имея такие модели, вы можете провести интересные соревнования. Договоритесь между собой, сколько моделей будет участвовать: выступит ли каждый участник со своей моделью или же с одной моделью выступит команда. Трасса для соревнований (см. рис.) должна иметь несколько препятствий: змейку, круг, восьмерку, мост. В начале трассы сделайте прямой участок длиной около 1 м. Радиусы поворотов должны быть не менее 800 мм. Трасса должна иметь ширину около 400 мм и на всем протяжении (15—20 м) обозначаться вешками, например, кеглями. Вешки отстоят друг от друга на 200—250 мм.

Старт дается только одной модели. Других на трассе быть не должно. Участник ставит машину задними колесами на стартовую линию и сообщает о своей готовности судьей. Судья дает

команду «Старт!» и одновременно включает секундомер. Задача участника сначала рукой провести свою машину по трассе, с тем чтобы ее характер запомнила механическая память. После этого участник возвращает свою модель в исходное положение, тщательно устанавливает ее, включает электродвигатель — дальше по трассе она должна пройти самостоятельно.

Результаты каждого участника определяются по времени прохождения трассы. Секундомер выключают в момент прохождения передних колес через линию финиша. Победителем считается тот, кто пройдет трассу в нерабочем и рабочем режимах за наименьшее время. За каждую сбитую вешку к показанному времени начисляют пять штрафных секунд. Если модель выехала за пределы трассы, участник должен вернуть ее в место выезда. Застрявшей на мосту или на сбитой вешке модели можно помочь рукой.

А. БОБОШКО

Рисунки А. МАТРОСОВА

учеными в 1338 миллионов кубических километров. Казалось бы, гигантская цифра. Однако океан составляет всего лишь $\frac{1}{100}$ часть общего объема планеты. Чтобы вы наглядно себе представили, насколько невелика эта часть, добавим, что на рельефном глобусе диаметром в один метр самая глубокая впадина Мирового океана будет представлена углублением всего-навсего в 0,86 мм!

ЛЕТАЮЩИЙ ПАРУСНИК

Представьте себе: на палубу судна опустились три огромные чайни, да так и застыли, раскинув крылья... Так выглядит парусник, проент которого предлагает московский инженер Ю. Макаров.

Судну новой конструкции, считает Макаров, будут подвластны две воздушные стихии — водная и воздушная. И не только потому, что главным двигателем будет ветер. Жесткие паруса в случае надобности могут исполнять роль... крыльев.

Когда корабль отходит от пристани, три крыла-паруса стоят вертикально. Три других распростерты над самой водой. При скорости ветра 8—10 метров в секунду судно способно развить 120 километров в час! И тогда капитан может отдать команду: «Приготовиться к взлету...» Вертикальные паруса наклонятся, а горизонтальные приподнимутся таким образом, что вся комбинация парусов превратится в гигантские V-образные крылья. Они и поднимут корабль над водой.



Наша игротека

ЖОКЕИ, НА СТАРТ!

Перед вами ипподром. Фигурки лошадок установлены на старте. Ждут сигнала...

Задача играющих, управляя своей лошадкой, помочь ей пробежать быстрее дистанцию. Но пробежать быстро даже небольшой отрезок — дело нелегкое. Провод и выключатель — вот и все, что в руках у игрока. Он старается чаще нажимать на кнопку, а лошадка, словно наткнувшись на невидимое препятствие, встает на дыбы.

«Тише едешь — дальше будешь» — советует пословица. И в игре эти слова тоже справедливы.

Давайте познакомимся с устройством одной из нескольких одинаковых беговых доро-

жек. Дорожка «ухабистая». Она составлена из нескольких оснований — длинных реек из фанеры одинаковой толщины (желательно 10 мм), вдоль продольных осей которых наклеены зубчатые рейки из дюралюминия толщиной 6—8 мм и по две токопроводящие шины из медной фольги. У шин нет электрического контакта с рейкой. Они имеют отводы, которые через плоскую батарейку (элемент 3336Л) замыкаются на выключатель.

Конечно, чтобы сделать беговую дорожку длиной хотя бы в 2 м, нужно изготовить несколько одинаковых оснований и тщательно их соединить между собой.

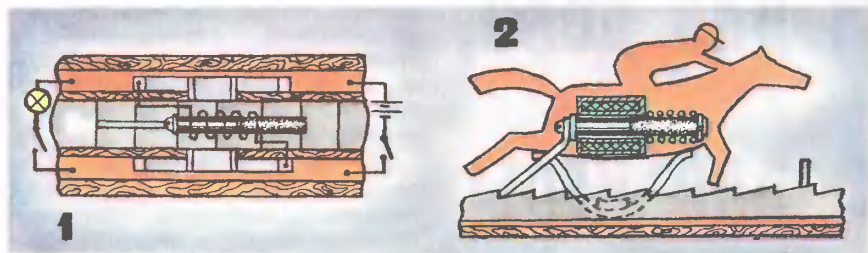
Теперь посмотрим на механизм, движущий лошадку.

Внутри корпуса закреплена катушка соленоида. Выводы проводников катушки подсоединены к упругим металлическим пластинкам, которые, в свою очередь, контактируют с шинами на беговой дорожке. Корпус лошади опирается на дорожку двумя точками. Вам хорошо известно, что такое положение неустойчиво. Поэтому, чтобы фигурка не опрокидывалась вперед или назад, внутрь соленоида вставлен стержень. Стержень составной: одна половина его сделана из магнитного, другая — немагнитного материалов.

Как работает соленоид, понятно всем. Если его катушку подключить к источнику питания, стержень из магнитного материала двинется внутрь. Другая его половина (из немагнитного материала), наоборот, выдвинется

Фигурку лошади лучше всего выпилить из двух сложенных вместе кусков фанеры толщиной 3—4 мм. Между готовыми заготовками вставляются проставки из деревянных брусков и закрепляется катушка соленоида. Размеры фигурки лошади мы не приводим, потому что они зависят от размеров соленоида. Его катушку рекомендуем выточить на токарном станке из текстолита, эбонита или склеить из картона. На катушку следует намотать 400 витков провода ПЭЛ-0,4.

Опробуйте игру. Отрегулируйте движение лошади так, чтобы она при нажатии на кнопку перемещалась только на длину одного зуба. Сделать это вам придется экспериментально. Ведь это зависит от веса фигурки, трения ее упругих пластинок о шины и рейку, трения стержня внутри катуш-



1 — механизм, движущий лошадку. Внутри корпуса закреплена катушка соленоида. Выводы проводников катушки подсоединены к металлическим пластинкам, контактирующим с шинами на беговой дорожке. 2 — корпус лошади. Видно положение катушки соленоида, а также устройство составного стержня.

из катушки. Обратите внимание: к концу этого стержня прикреплена упругая пластинка, которая упирается в зубчатую рейку. Вы уже догадались, что эта пластинка выполняет роль не только третьей точки опоры и придает корпусу устойчивое положение. Это своеобразный движитель, подталкивающий лошадку вперед.

ки, упругости возвратной пружинки, диаметра провода, намотанного на катушку, числа витков, силы тока.

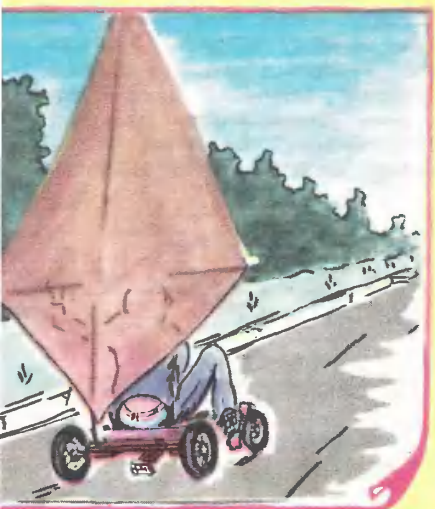
Теперь, когда игра готова, дайте команду «Старт!». Победителем считается тот, кто первым пересечет линию финиша. Кстати, саму линию можно заменить электрическим контактом, зажигающим электрическую лампочку.

Б. АЛЕКСАНДРОВ

Рисунки В. СЛАЩИЛИНА



И для дела, и для игры



Многим вещам, отслужившим свой срок, ваши руки могут помочь начать вторую, тоже очень полезную жизнь.

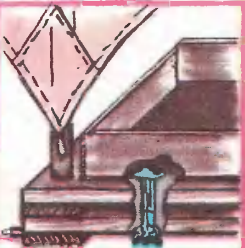
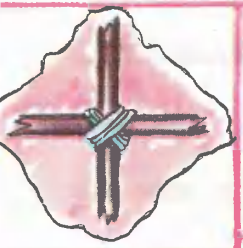
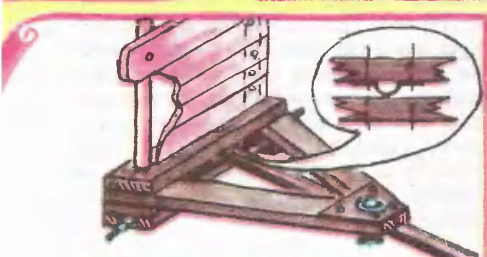
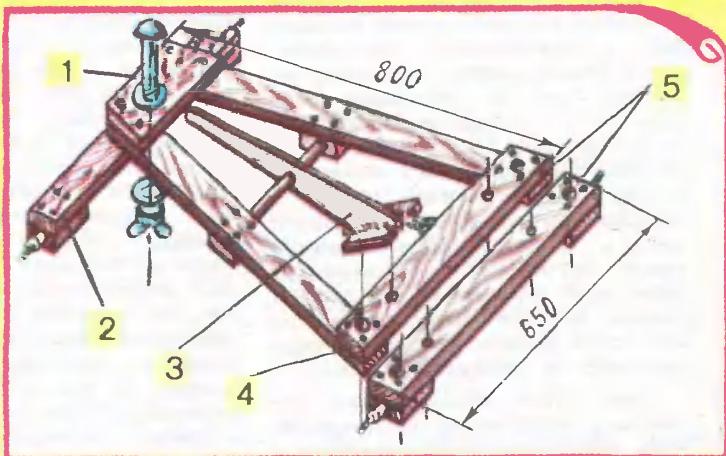
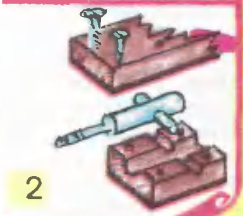
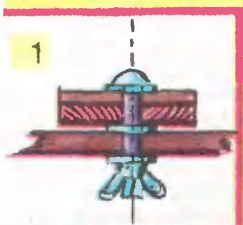
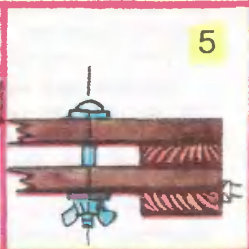
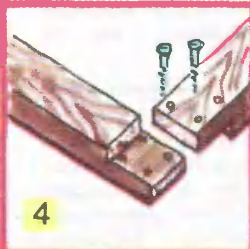
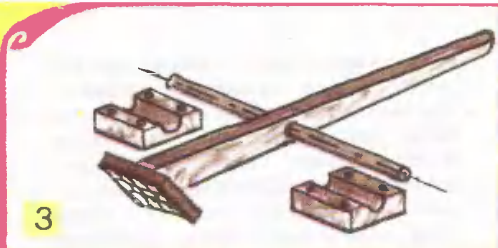
Вам, например, приходилось видеть детские коляски, к которым мамы пристраивают еще и сумки с продуктами, купленные во время прогулок разные нетяжелые вещи. Значит, у коляски большой запас прочности. В ней действительно применены высококачественные материалы, надежные узлы. Они изнашиваются медленнее, чем растет ребенок, и часто коляска выбрасывается еще целой и невредимой просто потому, что уже не нужна. А она, особенно ходовая часть, может еще послужить и для дела, и для игры.

Предлагаем вариант переделки коляски в транспортную тележку. Нам потребуются колеса с осями. Если захотите сделать тележку пошире — стержни осей придется распилить. Приваренные к осям отрезки рамы целесообразно оставить, ибо полученная крестовинка облегчит крепление к новой раме.

Тележка будет состоять из двух основных частей: поворотной, с передними колесами, и шарнирно соединенной с нею основной, несущей части, с задними колесами.

Новую раму изготовьте из деревянных планок сечением примерно 25×75 мм.

Поворотная часть — передок тележки — отрезок деревянной планки с отверстием посередине и прикрепленными к ней полуосями колес. Для крепления полуосей подготавливаются гнезда или фанерные прокладки на толщину оси и накладные бобышки, прижимающие каждую из них к планке. Соединение — с помощью гвоздей с заделкой концов или же шурупов, лучше с клеем. Точно так же собирается крепежная планка задних колес. Такое автономное исполнение открывает широкие возможности.



Например, планки с колесами вырывают, когда нужно перевезти длинномерный груз, скажем, столбики для забора или штакетник. В этом случае планки с колесами просто подвываются к передней и задней частям груза. Для перевозки связки саженцев удобнее воспользоваться вообще одной планкой, подведя ее со стороны корневещ.

Однако для многих грузов нужна настоящая тележка с несущей частью или рамой. Ее собираем из таких же планок, как и колесные, скрепив с помощью гвоздей или шурупов в форме равнобедренного треугольника. Вершину треугольника усилим фанерной косынкой или деревянной бобышкой с отверстием посредине. Здесь пропускается шворень — осевой болт, соединяющий несущую часть с поворотной. Примерно в середине боковых планок накладными бобышками с фанерными прокладками или так же с гнездом крепится ось тормозного рычага. Сам рычаг — отрезок узкой планки с обрезиненной тормозной площадкой на заднем конце; эта его часть петлей из нетолстой резины постоянно поджимается к поперечине рамы.

Рама также обеспечивает тележке универсальность применения: она может использоваться с кузовом, кроме того, — как тачка или «сумка» с двумя колесами и даже в «пассажирском» варианте — для игр. Соответственно изменяются ее отдельные детали и компоновка. Например, на несущую часть можно установить небольшой кузов-сиденье. Оно изготавливается из фанеры, собираемой на тонких брусочках. Заднюю стенку (и соответствующие брусочки) можно сделать выше — это будет спинка сиденья, или подпирательная стенка в варианте «тачка», или опорная площадка в варианте «сумка».

Для транспортировки грузов ходовая часть собирается полностью, вместе с рамой и шарнир-

но-поворотным узлом. Если грузы небольших размеров, можно установить кузов. Для этого воспользуемся теми же болтами с барашковыми гайками, которыми к раме крепится планка задних колес. При больших габаритах перевозимых вещей их можно размещать и крепить непосредственно на раме.

Тот и другой варианты тележки очень удобны при различных работах возле дома, на приусадебном участке, на даче, в саду, теплице круглый год. Весной можно возить ящики с рассадой или другим посадочным материалом; летом — транспортировать удобрения, подкормку для растений, различный мусор; осенью — собранный урожай; зимой — снег при расчистке, песок для дорожек.

А в часы досуга тележка с кузовом-сиденьем превращается в своеобразный мини-кар для катаний под горку. При этом ноги упираются в планку передних колес, осуществляя необходимые повороты. Можно на таком мини-каре катать друг друга на ровных асфальтовых участках, полянах, на песчаных пляжах. Вам потребуется лишь вспомогательная палка — оглобля, вставляемая в гнездо на планке задних колес и имеющая Т-образную ручку.

Ребята постарше могут использовать парус для катаний на открытом пространстве и в ветреную погоду. Его легко изготовить из любой ткани подходящих размеров и крестообразно скрепленных палок, которые будут служить мачтой. Устанавливать его можно как на «корме», так и на «носу» сухопутного парусника на колесах.

Б. ВЛАДИМИРОВ

Рисунки Б. РЕВСКОГО

РЕЛЬЕФ

НА КОЖЕ

Кожа — один из самых универсальных материалов, применяющихся человеком с глубокой древности. Мягкость и эластичность, прочность, способность легко окрашиваться — все это делает кожу ценным материалом, идущим на изготовление многих бытовых вещей. За многовековую историю мастера разработали множество оригинальных приемов декоративной обработки кожи. Сегодня мы расскажем о получении высокого рельефа на коже способом ручного тиснения.

Для работы потребуются копировальная игла, подрезные ножи, металлические и деревянные стески, пуансоны.

Копировальную иглу, применяемую для перевода рисунков, можно сделать из толстой швейной иглы. Забейте иглу в деревянную рукоятку, а затем закруглите и отполируйте кончик, который должен плавно скользить по поверхности кожи, не царапая ее.

Подрезают кожу специальными ножками в виде желобчатых стамесок или стержней, срезанных под острым углом к оси вращения. Можно с успехом использовать мелкие полукруглые стамески для резьбы по дереву или штихеля для линогравюры.

Металлические стески, предназначенные для выдавливания рельефа, мастера обычно делают

из латуни или стали. Рабочие части стески тщательно шлифуют и полируют, чтобы они не царапали кожу. Но из-за сложной конфигурации сделать металлические стески непросто, поэтому лучше изготовить деревянные с металлическими наконечниками.

Пуансонами выполняют фактурную обработку поверхности кожи, а также тиснят мелкие узоры. Изготавливают пуансоны из стальных или латунных стержней и набивают на деревянную ручку, в середине которой заранее высверливают сквозное отверстие. На рабочих концах пуансонов вытачивают рельефные звездочки, кружки, треугольники, квадратики.

Кроме специальных инструментов, потребуются нож, ножницы, резак для раскроя кожи, легкий молоток, применяемый при пуансировании.

Кожу используйте от старых, пришедших в негодность вещей: ботинок, сумок, портфелей. Для тиснения пригодна кожа толщиной не менее двух миллиметров.

Часто продаются кожаные вещи без какого-либо декора, их можно удачно украсить ручным тиснением. Разумеется, рельефный декор нужно вписать в форму изделия так, чтобы он органически сочетался с ней. Из ремней можно сделать красивые корешки для переплетов книг и альбомов. Куски кожи от старой обуви можно использовать для изготовления различных мелочей: закладок для книг, футляров для авторучек и ключей, ремешков для часов и многого другого. Но имейте в виду, что кожа от ношенной обуви имеет складки, вмятины и другие дефекты. К тому же она аппретирована, то есть покрыта специальным защитным слоем, который придает ее поверхности определенный цвет и одновременно предохраняет от проникновения влаги. Поэтому кожу необходимо специально подготовить. Прежде всего удалите

скребком или ножом аппретирующий слой. Затем смочите поверхность кожи водой. Хорошо отциклеванная кожа должна приобрести ровный темный тон. Если же на поверхности кожи после смачивания появятся пятна, значит, в некоторых местах еще осталась краска, которую нужно сразу же удалить. Грязную и покоровившуюся кожу промойте в теплой воде с мылом. Чтобы восстановить эластичность, после промывки ополосните кожу соленой водой с уксусом. В одном литре воды растворите 50 г поваренной соли и добавьте одну столовую ложку уксусной эссенции или стакан уксуса. Сырую кожу растяните на деревянном щитке и прибейте по краям гвоздями. Небольшие куски кожи можно сушить под прессом, зажав их между двумя полированными дюралюминиевыми пластинками. Перед прессованием пластинки желательно слегка подогреть. Высыхая кожа становится ровной и эластичной. Заканчивают подготовительную обработку кожи шлифованием. Лицевую сторону отшлифуйте вначале крупнозернистой, а затем мелкозернистой наждачной бумагой.

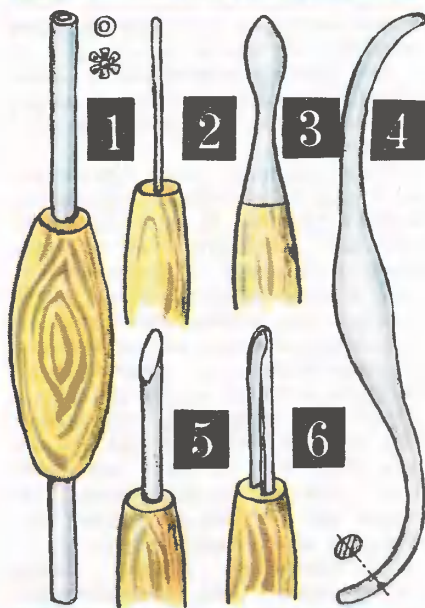
Эскиз рельефа выполните на плотной тонкой бумаге в натуральную величину. Поскольку рисунок на кожу переводят в зеркальном изображении, прижмите готовый эскиз к оконному стеклу и обведите с обратной стороны на просвет все контуры рисунка.

Рисунок в зеркальном изображении нужно перевести на изнаночную сторону кожи. Положите кожу лицевой стороной вниз на гладкую деревянную дощечку и смочите изнанку чистой водой. Сверху кнопками приколите бумагу с рисунком. Рисунок на кожу переводится копировальной иглой. Нажимая на рукоятку так, чтобы не порвать бумагу, проведите кончиком иглы по всем линиям рисунка. Когда бумага будет снята, на изнаночной стороне

кожи останется светлый, слегка углубленный рисунок. Чтобы рисунок не стерся во время работы, его контуры сразу же обведите черной тушью.

Подрезают кожу полукруглыми ножами различной величины. В тех местах, где предполагается получить выпуклые элементы, кожу срезают примерно на две трети толщины. Подрезать нужно очень осторожно, чтобы случайно не прорезать кожу насквозь. Глубина подрезки на всех участках рельефа должна быть одинаковой. Нужно помнить, что при слишком глубокой подрезке кожа может порваться во время выдавливания рельефа, а при слишком мелкой подрезке рельеф будет

Инструменты: 1 — пуансон; 2 — копировальная игла; 3 — стека с металлическим наночечником; 4 — стержневой подрезной нож; 5 — желобчатый подрезной нож; 6 — желобчатый подрезной нож.



получаться низким, маловыразительным. Прежде чем приступить к подрезанию, следует внимательно рассмотреть срез небольшого куска используемой кожи и попробовать сделать на нем различные порезки. Срежьте осторожно часть кожи на пробном куске с изнаночной стороны — волокна кожи окажутся фыхлыми. Но, постепенно срезая слой за слоем, вы сможете убедиться, что ближе к лицевой стороне кожа становится плотнее и срез получается более четким. Кроме того, окраска кожи на разных уровнях тоже различная. Это объясняется тем, что при дублинии и окрашивании толстой кожи протрава и красители почти не проникают в средние слои. Поэтому кожа ближе к поверхности всегда темнее. Неоднородность окраски и строения кожи может служить надежным ориентиром при контроле глубины порезки. Первый слой срезать можно смело, а второй — осторожнее, внимательно наблюдая за фактурой и цветом срезаемой кожи. Вначале работайте более широкими подрезными ножами, а завершайте подрезку мелкими. Имейте в виду, что работать можно только хорошо заточенными инструментами. Тупое лезвие ножа будет рвать, а не перерезать волокна, будет часто срываться и прорезать кожу насквозь. Поэтому не забывайте постоянно затачивать и править инструменты на оселке и на ремне с пастой ГОИ.

Закончив подрезку, отложите в сторону режущие инструменты. Они вам больше не понадобятся. Кожу положите лицевой стороной вниз на сложенную вчетверо газету. Подрезанные участки смочите чистой водой с помощью щетинной кисти. Затем кончиком копировальной иглы продавите контуры будущего рельефа. Нужно нажимать на копировальную иглу достаточно сильно, чтобы на лицевой стороне кожи появлялись слегка выпуклые тонкие линии.

Теперь нужно приготовить лепную массу. На водяной бане растворите 3 части парафина и 1 часть скипидара, добавив немного какого-нибудь жира. После остывания лепная масса должна быть мягкой и пластичной, но не прилипать к рукам. Если она все-таки окажется липкой, добавьте зубной порошок. Тщательно перемните лепную массу с добавками до тех пор, пока она не приобретет консистенцию замазки.

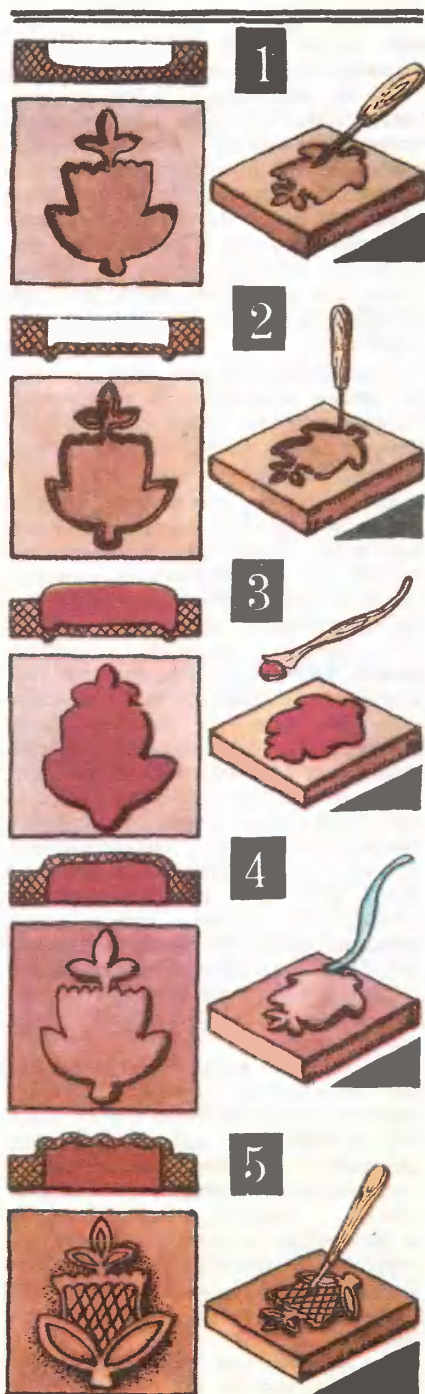
В качестве лепной массы можно также использовать пластилин. Если он будет прилипать к рукам, в него тоже можно добавить зубной порошок.

Вырезанные углубления нужно заполнять лепной массой с таким расчетом, чтобы она примерно на 1,5—2 мм выступала над поверхностью кожи. Затем положите кожу на гладкую доску из твердого дерева лицевой стороной вверх. Обмакните кисть в чистую воду и смочите все участки рельефа, которые должны быть выпуклыми. Насыщенные водой участки с истонченной кожей быстро потемнеют, и рисунок станет более отчетливым. С усилием последовательно надавливайте стекой в тех местах, где должен быть фон. Эти места водой не смачивают, поэтому стека легко передвигается по поверхности кожи. При этом лепная масса будет растягивать истонченные слои кожи, образуя выступающий над фоном рельеф.

Когда фон вокруг рельефа будет полностью опущен, приступайте к выдавливанию более мелких деталей на самом рельефе, постоянно смачивая его водой. Пластичность лепной массы передается тонкому слою кожи. А различные вмятины и бороздки, нанесенные стекой на поверхность рельефа, после высыхания продолжают сохранять приданные им формы.

Когда изделие высохнет, осторожно отделите его от доски и

Последовательность работы над рельефом: 1 — подрезание кожи с изнанки; 2 — перевод контуров на лицевую сторону; 3 — заполнение углублений лепной массой; 4 — выдавливание рельефа стeкой; 5 — проработка деталей и окончательная отделка рельефа.



удалите лепную массу. Чтобы рельеф сохранил свою форму, его необходимо закрепить. Низкий рельеф с обратной стороны нужно покрыть несколько раз густым столярным клеем или нитроклеем для кожи. Чтобы столярный клей при высыхании не трескался, а был достаточно эластичным, в него нужно добавить несколько капель глицерина. Если же рельеф высокий, его углубления с обратной стороны заполните массой, состоящей из крахмального клейстера, смешанного с опилками. Мелкие, просеянные через сито опилки тщательно перемешайте с клейстером, пока не получите массу с консистенцией замазки. Деревянной стeкой заполните массой все углубления рельефа и хорошо просушите.

Чтобы зрительно подчеркнуть высокий рельеф, фон вокруг него можно пуансировать или протравить.

Декоративный эффект пуансирования строится на противопоставлении зернистой фактуры фона и гладких поверхностей рельефа. Постукивая легким молотком по пуансону, оформите фактуру фона. Можно обойтись и без пуансонов, точечную фактуру фона легко оформить копировальной иглой. При пуансировании и накалывании кожу необходимо слегка смачивать водой.

Декоративный эффект протравливания обусловлен разными цветами фона и рельефа. Протравливая фон раствором железного купороса, получают серый или черный цвет, а раствором поташа или кальцинированной соды — красно-коричневый. Кальциниро-

Декоративный рельеф на разных стадиях изготовления: 1 — подрезанная кожаная пластина; 2 — пластина с наложенной лепной массой; 3 — пластина с выдвинутым рельефом; 4 — законченный рельеф.

ванная сода и поташ (углекислый калий) продаются в фотомагазинах. Но не всякая кожа достаточно хорошо протравливается. Прежде чем приступить к травлению, проверьте протраву на отдельном кусочке кожи. Разведите химикаты в воде и нанесите кистью на кожу. Если протрава получилась слишком сильной, разбавьте ее водой. Не следует делать раствор настолько крепким, чтобы при первом же нанесении его на кожу сразу же получилась нужная тональность. Крепкими растворами окрасить кожу равномерно очень трудно, появление пятен неминуемо. Гораздо надежнее слабый раствор протравы. Его наносят на кожу постепенно в несколько приемов до тех пор, пока не будет получена нужная сила тона. При этом кожа окрашивается равномерно, а появление пятен почти исключено.

На коже легко получить мягкий матовый блеск с помощью обычного крема для обуви. Вначале рельеф обрабатывают щеткой, а потом натирают до блеска суконкой или бархоткой. Можно использовать и различные бесцветные восковые мастики для мебели.

Кожа хорошо лакируется прозрачными мебельными лаками. Перед лакированием кожу пропитывают два-три раза жидким раствором желатина.

Г. ФЕДОТОВ

Рисунки автора



1

2

3

4



АВТОТРАССА: ИГРА-ЭКЗАМЕНАТОР

Есть трассовые дороги — сложные, громоздкие и дорогие стендовые сооружения, занимающие целые комнаты, а также залы. И вот тоже трассовая дорога. Сделана она из доступных материалов. В считанные минуты ее можно собрать, а наигравшись вдоволь, разобрать. Изготовить трассу смогут начинающие моделисты. Она состоит из двухдорожной гоночной трассы протяженностью 7,5 м, двух игрушечных электромобилей, автоматического светофора, экзаменатора и рассчитана на двух участников.

ТРАССА

Для изготовления гоночной трассы вам потребуются: шесть чертежных листов размером 870×620 мм, клей БФ-2 или конторский, алюминиевая фольга (артикул СВ-107-01-273) шириной 225 мм, которую можно купить в хозяйственных магазинах.

Гоночная трасса (рис. 1) собирается из двенадцати однотипных криволинейных участков 1, пяти прямолинейных участков — 2, 3, 4 и 5, а также одного моста 6.

Криволинейный участок трассы (рис. 2) состоит из двух оснований: внутреннего 4 и внешнего 5. К основаниям приклеены борта 3, 7, 10 и 12. Бумажные заготовки оснований и бортов вырежьте согласно размерам, приведенным на рисунке 2. К каждому основанию приклейте борта так, чтобы линии 15 концов каждого борта совмещались с линией 13 и 18 условного конца обоих оснований, а линии 16 начала каждого борта совмещались с линиями 14 и 17 начала оснований. После этого проверьте угол между линиями 14 и 17 начала оснований и линиями 13 и 18 конца оснований. Этот угол должен быть равен 45°.

Следующий этап — изготовление токопроводящих дорожек 1, 6, 8 и 9. Лучше всего выполнить эту работу по шаблону. Шаблоны вырежьте из чертежной бумаги. Их развертки представлены на рисунке 3. Наложите шаблоны на фольгу, аккуратно обведите острым карандашом по контуру и вырежьте ножницами. Готовые токопроводящие дорожки приклейте к основаниям. Выступающие за основания концы загнутся, как показано на рисунке 4/2 и приклеиваются к бортам. (Числитель дроби обозначает номер рисунка, а знаменатель — номер позиции на рисунке.) Теперь склейте между собой борта 3 и 12.

Согласно указанным на рисун-

ке 2 размерам изготовьте замки: передние 2 и задние 11, 19. Передние замки наклейте с внутренней стороны бортов 7 и 10, а задние 11 — с наружной стороны этих же бортов. Еще один задний замок 19 приклейте с внутренней стороны борта 3.

Изготовление остальных криволинейных, как и прямолинейных, участков трассы ведется по той же технологии. Исключением служит лишь криволинейный участок 1 (см. рис. 1), следующий за прямолинейным участком 3. Его задние замки 11 следует приклеить не к бортам, а на наружные поверхности токопроводящих дорожек. И еще: токопроводящие дорожки для прямолинейных участков советуем изготавливать также по шаблону. Ширина дорожки — 25 мм, а общая длина равна длине основания плюс 85 мм с учетом изготовления загибов 1 и 2 и плюс 130 мм для кондов 3 и 4 (рис. 4/2). Длина основания участка 2 равна 410 мм, участка 3—290 мм, участка 4—150 мм и участка 5—130 мм.

На рисунке 4/3 показан раскрой основания для моста 6, а на рисунке 4/4 раскрой бортов к этому основанию.

На рисунке 4/5 показано фиксирующее устройство, которое регистрирует момент движения электромобиля на красный свет светофора. Для внешней трассы оно изготавливается из полосок чертежной бумаги, на поверхности которых наклеена фольга. Каждая полоска согнута и приклеена заштрихованной частью (рис. 4/5) к внутренней стороне борта. Концы полосок 1 и 2 пропускаются под основанием трассы и выступают снаружи. На каждый выступающий конец полоски (всего их три) со стороны фольги накладывается контактная пластина из жести. Размеры этой пластины показаны на рисунке 4/6. Соединение обертывается бумажной полоской размером 50×25 мм и скрепляется

канцелярской скрепкой. Для изготовления контактного устройства внутренней трассы необходимо поменять местами полоски и согнуть контакты 3 и 4 в противоположную сторону. Готовое контактное устройство следует установить на третьем участке трассы (см. рис. 1).

Рассмотрим работу этого устройства. В исходном состоянии контактные пластины 3 и 4 не соприкасаются между собой. Электрическая цепь в этом случае разомкнута. Такое состояние обеспечивается тем, что между бортом и пластиной находится распорная полоска из чертежной бумаги размером 50×25 мм, согнутая посередине (на рис. не показано). Электромобиль, проезжающий по трассе, соприкасается с контактной пластиной. Эта пластина прижимается к пластине 3, электрическая цепь замыкается. После того как электромобиль проедет дальше, контактная пластина 4 под действием упругой силы распорной полоски возвращается в исходное положение, цепь размыкается.

Для подвода напряжения от выпрямителя к токопроводящим дорожкам трассы используются три полоски из чертежной бумаги (рис. 4/7). На поверхность каждой полоски наклеена фольга. Конец полоски 4 обклеен фольгой с обеих сторон. Полоски 1, 3 и 5 необходимо приклеить заштрихованными частями к борту трассы. Выступающие за пределы борта 7 концы этих полосок соединяются с подводящими проводами.

Увеличить длину токопроводящей фольги лишь склеиванием отрезков между собой не следует — это отрицательно скажется на проводимости всей цепи.

А теперь рассмотрим, как можно изменять конфигурацию и протяженность трассы. На рисунке 1 буквами А, Б, В и Г отмечены части трассы. Если соединить дугу АБ с дугой ВГ, то получим

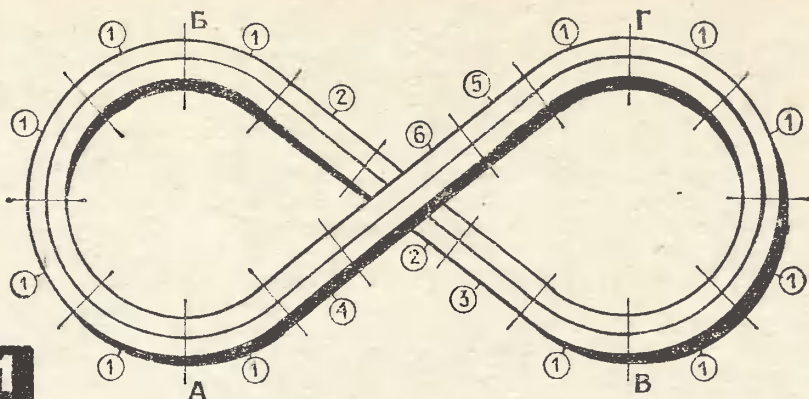
трассу в форме окружности. Если же в разрез участков АБ и ВГ установить дополнительные прямолинейные секции, тем самым увеличится протяженность трассы. Извилистые участки трассы, формой напоминающей синусоиду, можно получить, вставив в разрыв участков А и Б дополнительные криволинейные участки.

СТЫКОВКА ТРАССЫ

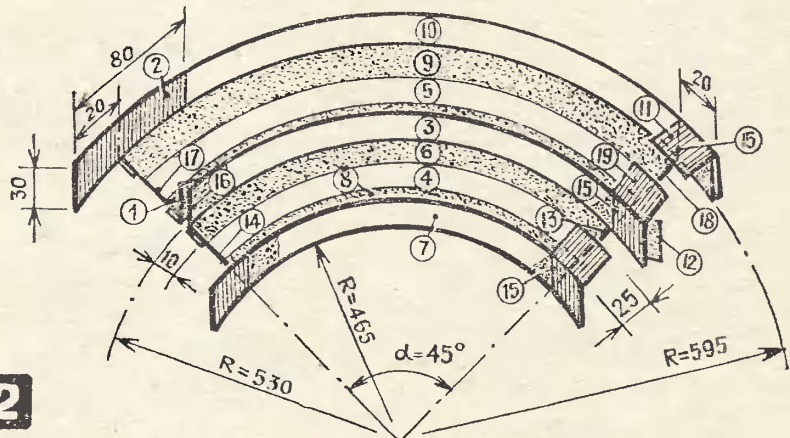
Каждый участок трассы имеет свою условную линию начала и конца. Участки трассы, состыкованные между собой, например 1 и 2 (см. рис. 1), считаются такие, у которых условные линии основания первого участка совпадают с условными линиями основания другого участка. При этом передние замки 2 вводятся под накладку 11, которые затем опускаются. В промежутки бортов 3 и 12 первого участка вводятся выступающие начала бортов второго участка. Такие соединения скрепляются канцелярскими скрепками.

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ

Его конструкцию вы видите на рисунке 5. Лучше всего воспользоваться покупным игрушечным автомобильчиком спортивного типа, передний бампер которого имеет форму овала, что снизит трение о борта трассы. Электродвигатель 17 типа «Пико» (от старой и уже ненужной электро-механической игрушки, изготовленной в ГДР) крепится хомутом 4 из медной проволоки Ø 2 мм к основанию 1. На вал электродвигателя следует посадить пластмассовую втулку 11. Ее размеры приведены на рисунке 5/11. Вращение с вала электродвигателя передается пассивом 14 втулке 15, которая посажена на ось 16. На концах этой оси посажены задние, ведущие, колеса 13. Размеры пластмассовой втулки 15 показаны на рисунке 5/15. В ка-



1



2



3

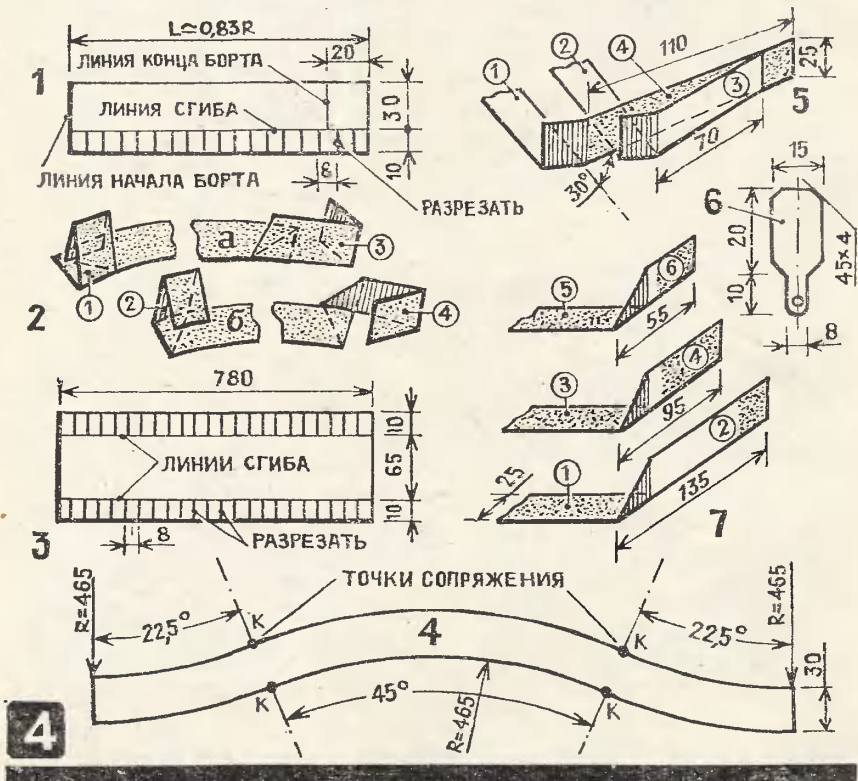
честве пассива 14 можно использовать утолщенную часть (горловину) от воздушного шарика. Чтобы задние колеса не пробуксовывали, на их протекторы следует наклеить резиновое кольцо 12, вырезанное из обложки шарика. Задняя часть основания автомобильчика 1 имеет вырез. Его размеры зависят от диаметров втулок 11, 15 и электродвигателя.

Напряжение с токопроводящих дорожек на якорь электродвигателя передается по токоприемникам 6. Общий вид токоприемника показан на рисунке 5/6. Изготавливается он из провода типа МГМ сечением $0,35 \text{ мм}^2$. На один токоприемник хватит 400 мм такого провода. Готовый токоприемник крепится винтом 9 и гайкой 3 к основанию 1. На винт должны быть надеты шайба 7,

втулка 8 и шайба 2, изготовленные из изоляционного материала. Кусочек поролона 5 заменяет упругую пружину и создает контакт между токоприемником и токопроводящей дорожкой. Конденсатор С (типа КЛС или К-10-7В и емкостью $0,033 \text{ мкФ}$) совместно с катушками L1 и L2 (индуктивностью по 40 мкГн каждая) образуют искрогасящую цепь. Катушка L1 намотана виток к витку в один слой проводом ПЭВ-2 диаметром 0,25 мм на ферритовом сердечнике типа 150 НН длиной 11 и диаметром 2,8 мм.

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА

Она приведена на рисунке 6. Питающее устройство состоит из трансформатора Tr1, выполненного на сердечнике ШЛ 24×32 , и пяти выпрямителей.



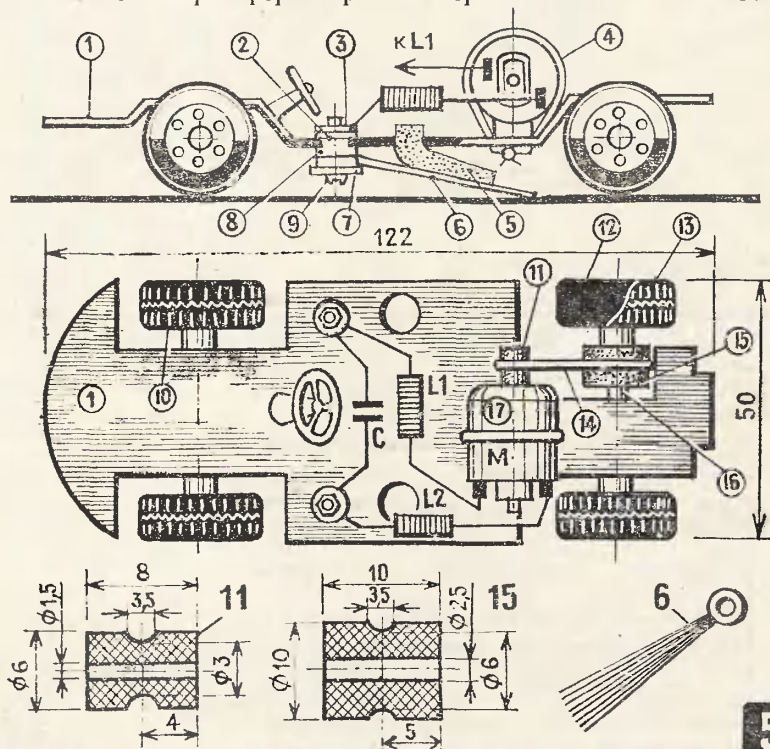
Выпрямители собраны по мостовой схеме на диодах V1 — V4, V5 — V8 и V11 — V14 (все типа Д226). Они обеспечивают питающим напряжением цепи ламп накаливания Н1 — Н7 напряжением 7 В, работу светофора и блока управления напряжением 18 В, работу исполнительного устройства напряжением 25 В. Выпрямители, собранные по однополупериодной схеме на диоде V9 и V10 типа Д242, обеспечивают питанием двигателя электромобилей напряжением 6 В. Замена данных диодов на другие производится только на основе предельно допустимых параметров, указанных в справочнике. Сглаживающие конденсаторы С1 — С5 типа К50-6 или любого другого типа, рабочее напряжение которых не менее указанного на схеме.

Все обмотки трансформатора

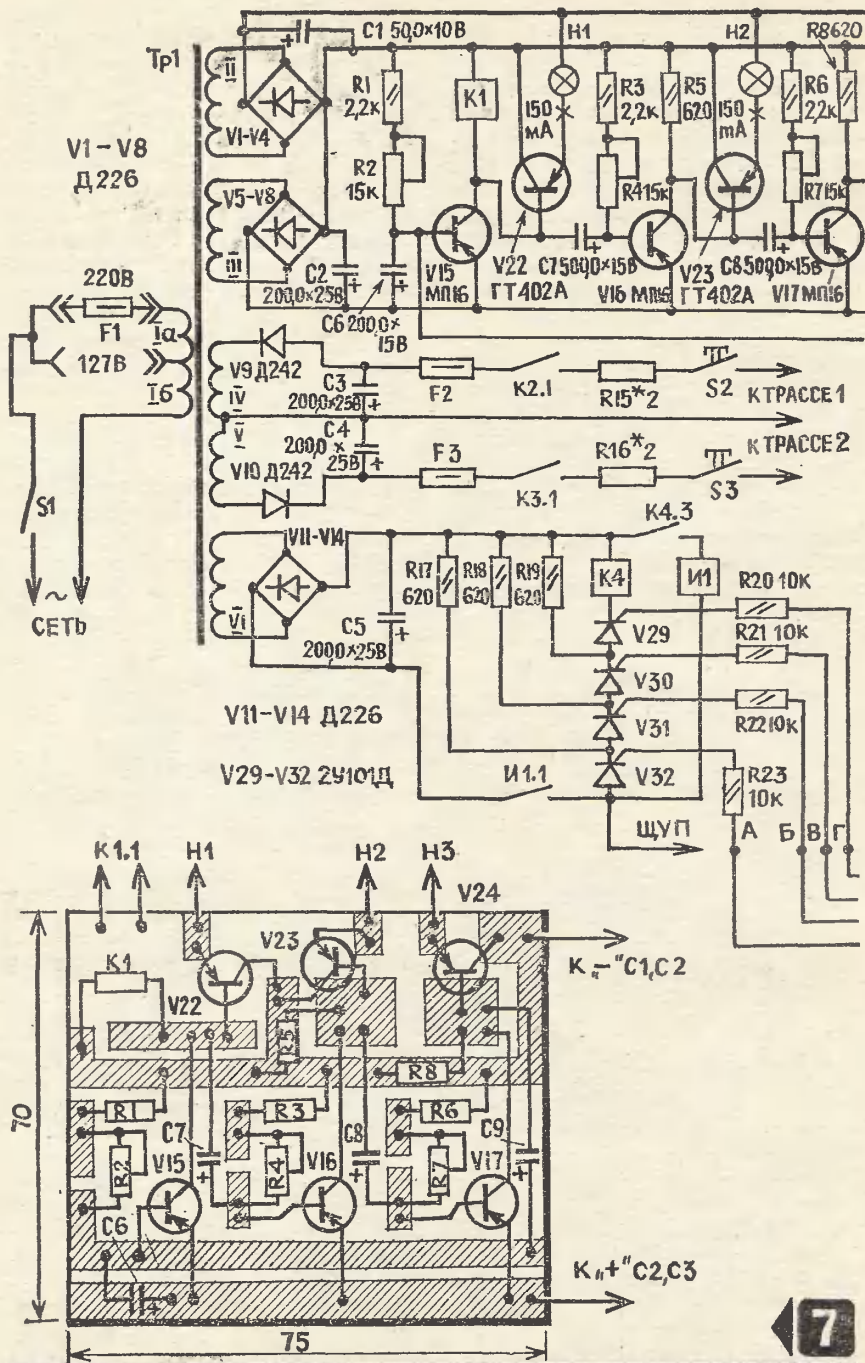
выполнены проводом ПЭВ-2. Обмотка Ia содержит 664 витка, диаметр провода 0,41 мм, 16 — 486 витков, диаметр провода 0,35 мм, II — 30, III — 90, VI — 125 витков, диаметр провода 0,51 мм, IV и V обмотки по 90 витков, диаметр провода 1,0 мм. Предохранители F1 — F3 на силу тока 1 А. Резисторы R15 и R16 проволочные из константана или нихрома, диаметр провода не менее 0,1 мм. Оба резистора необходимы для подбора напряжения на якоре электродвигателя.

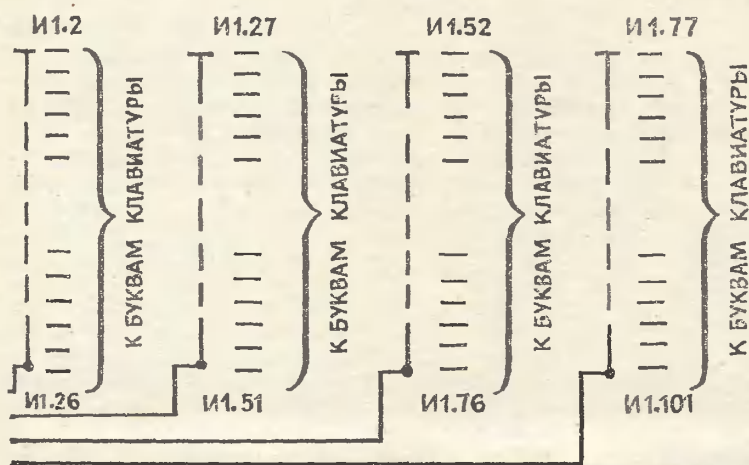
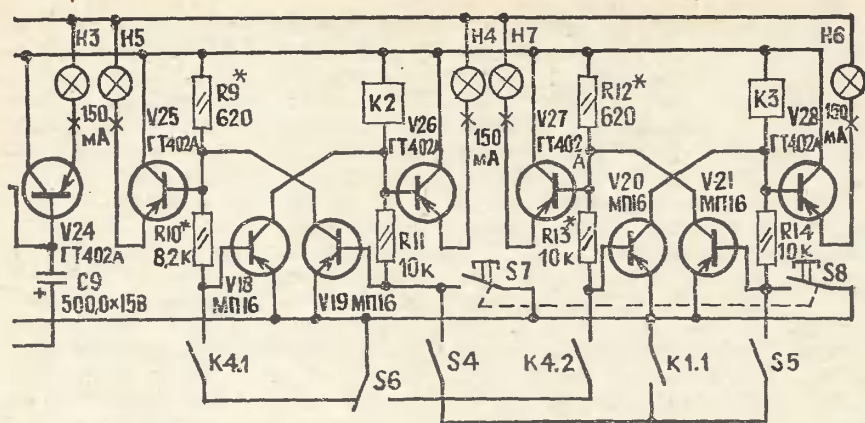
СВЕТОФОР

Его следует собирать на печатной плате без отверстий под радиодетали (рис. 7) по схеме трехфазного мультивибратора на транзисторах V15 — V17 типа МП16.



5





6

Транзисторы V22 — V24 типа ГТ 402А поочередно включают лампочки Н1 — Н3. Время горения каждой лампочки определяется цепочкой: для лампочки Н1 (красного света) резисторами R1 и R2, соединенными последовательно, и конденсатором C9; для лампочки Н2 (желтого света) резисторами R3 и R4 и конденсатором C7; для лампочки Н3 (зеленого света) резисторами R6, R7 и конденсатором C8.

Рассмотрим работу мультивибратора (рис. 6). Если подать

питающее напряжение, конденсатор C6 через резисторы R1 и R2 начнет заряжаться. Накапливаемое отрицательное напряжение на верхней обкладке конденсатора C6 откроет транзисторы V15 и V22, сработает реле K1, и лампочка Н1 загорится. В это же время конденсаторы C6 и C7 начнут разряжаться, а конденсаторы C8 и C9 заряжаться. Как только конденсаторы C6 и C7 разрядятся, транзисторы V15 и V22 закроются, а транзисторы V16 и V23 откроются. Лампочка Н2 за-

горит, лампочка Н1 погаснет. Лампочка Н2 будет гореть до тех пор, пока конденсатор С8 не разрядится. Когда конденсатор С8 разрядится, транзисторы V16 и V23 закроются, а транзисторы V17 и V24 откроются. Лампочка Н2 погаснет, а лампочка Н3 загорится и будет гореть до тех пор, пока конденсатор С9 не разрядится и не откроет транзисторы V15 и V22. При этом транзисторы V17 и V24 закроются. Лампочка Н1 загорится, а Н3 — погаснет. Затем процесс повторится.

Реле К1 типа РЭС 10 (паспорт РС4.524.302). Вместо этого реле можно поставить другое, важно, чтобы сопротивление обмотки было от 500—700 Ом. Лампочки Н1 — Н3 типа МН 3,5××0,26 каждая. Транзисторы V15—V17 и V22 — V24 имеют статический коэффициент усиления по току равный 40, а обратный ток коллектора не более 10 мкА. Транзисторы V16 — V17 можно заменить другими той же структуры. А транзисторы V22 — V24 на приборы той же структуры, у которых допустимый ток коллектора составлял бы не менее 500 мА.

Транзисторы V22 — V24 можно исключить из схемы. Тогда реле К1 следует заменить на реле типа РЭС 9 (паспорт РС4.524.200 или РС4.524.201), а резисторы R5 и R8 на реле любого типа с сопротивлением обмотки 500—700 Ом. В этом случае необходимо будет заменить и лампочки, установив тип МН 6,3×0,22. Все резисторы постоянные типа МЛТ-0,125. Переменные резисторы типа СПЗ-1, с их помощью регулируется время горения лампочек в пределах 1—5 с.

Яркость горения лампочки Н1 зависит от статического коэффициента усиления по току транзистора V22, яркость лампочки Н2 — от того же коэффициента транзистора V23 и резистора R5, а яркость лампочки Н3 — от транзистора V24 и резистора R8.

Чем меньше сопротивление этих резисторов и больше статический коэффициент транзисторов V23 — V24, тем больше яркость лампочек. На схеме проставлены токи, протекающие через лампочку в момент ее включения.

В данной игре использован светофор, купленный в «Детском мире» и представляющий собой электромеханическую игрушку, работающую с одной лампочкой в два направления движения. После доработки светофора он стал работать в одном направлении движения. Для этого в нижней части светофора вместо батареи 3336Л установлена печатная плата, от которой идут провода к источнику питания и к контактам реле К1.1, к лампочкам Н1 — Н3. Внутри корпуса светофора следует установить перегородки из жести. Благодаря им свет из одной секции не будет попадать в другую. На эти же перегородки крепятся патроны для лампочек.

ЭКЗАМЕНАТОР

Внешний вид экзаменатора показан на рисунке 12. На передней панели расположены: клавиатура, карточки с упражнениями, выключатель S1 «Сеть» и четыре лампочки Н4 — Н7.

Корпус экзаменатора выполнен из дюралюминия толщиной 2 мм. Размеры основания составляют 300×250 мм.

Внутри экзаменатора находятся: шаговый искатель, трансформатор, предохранители F1 — F3, коробка с разбегами для подключения светофора, фиксирующее устройство для питания трассы, две монтажные платы. На одной монтажной плате находятся диоды V1 — V8, V11 — V14, конденсаторы C1, C2 и C5, а также элементы исполнительного устройства блока управления. На другой плате размещены диоды V9 и V10, конденсаторы C3, C4, а также резисторы R17, R18.

Два пульта управления, а также щуп в нерабочем состоянии убираются в подвал корпуса размером 125×50×30 мм. Подвал размещен в передней части основания и закрывается крышкой. Для изготовления корпуса под пульт управления используйте чехол от батареи «Крона». Внутри этого чехла установите кнопочный размыкатель.

Внутренняя «начинка» экзаменатора состоит из блока ввода информации, исполнительного устройства и блока управления.

Блок ввода информации включает в себя клавиатуру и шаговый искатель типа ШИ-25. Клавиатура изготовлена на одностороннем фольгированном гетинаксе размером 200×65 мм и имеет четыре ряда букв и цифр, соответствующих клавиатуре пишущей машинки «Москва». Каждый знак, высеченный на плате, электрически изолирован от соседнего дорожкой шириной 1 мм. От каждого знака отходит проводник ПЭЛШО диаметром 0,35 мм, который соединяется через разъем с выводом соответствующей ламели контактного поля шагового искателя. Нижний ряд знаков расположен на расстоянии 25 мм от края корпуса. Расстояние между условными линиями, проходящими через центры рядов соседних знаков, принимается равным 15 мм.

Внутренние части корпуса и проводника необходимо изолировать от клавиатуры самоклеющейся пленкой. Лишь в местах, где расположены знаки, следует выдавить в пленке отверстия диаметром 9 мм. Гетинаксовая плата крепится к корпусу винтами.

Шаговый искатель имеет самодельный диск из гетинакса диаметром 120 мм и толщиной 1,5 мм. Диск выполняет роль счетного барабана — на нем нанесены цифры от 1 до 52. Эти цифры просматриваются сквозь смотровое окно экзаменатора размером 10×8 мм.

Исполнительное устройство (рис. 6) выполнено по схеме кодového замка на тиристорах V29 — V32 типа 2У101Д и работает следующим образом. В исходном состоянии все тиристоры закрыты. Контакты шагового искателя И1.1 замкнуты, а контакты реле К4.3 разомкнуты. Если щупом поочередно прикоснуться к точкам А, Б, В и Г, все тиристоры откроются. Реле К4 сработает, и через замкнутые контакты К4.3 на обмотку шагового искателя И1 поступит напряжение. Счетный диск повернется по часовой стрелке на один шаг, контакты И1.1 на короткое время разомкнут цепь питания. Исполнительное устройство возвратится в исходное состояние.

Тиристоры 2У101Д можно заменить на тиристоры 2У101 или КУ101 с любым буквенным индексом. Реле К4 типа РЭС22 (паспорт РФ4.500.131). Его можно заменить на реле РЭС22 (паспорт РФ4.500.225 или РФ4.500.231).

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Первый вариант этого блока выполнен без регистрации штрафных очков и представлен на рисунке 6. Он собран на транзисторах V18, V19 и V20, V21 — все типа МП16. Схема триггера, собранная на транзисторах V18 и V19, представляет собой две переключающие ступени с перекрестными связями. Реле К2 и К3 типа РЭС10 (паспорт РС4.524.302). В каждую коллекторную цепь ступени включены базы транзисторов V25 и V26 типа ГТ402А, включающие лампочки: зеленую Н4 и красную Н5. Обе лампочки выведены на лицевую панель экзаменатора.

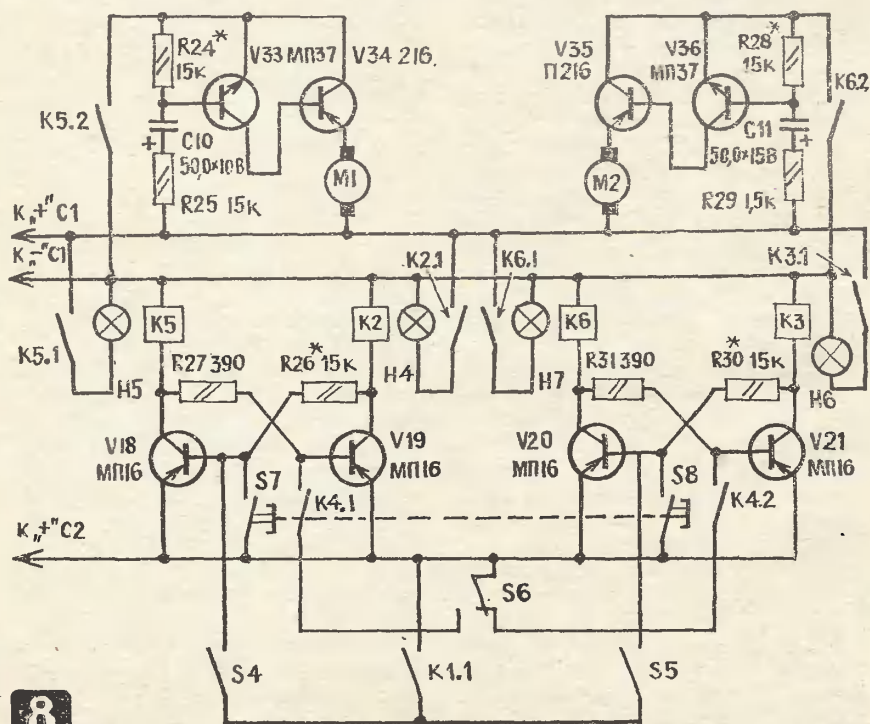
Рассмотрим работу триггера на транзисторах V18 и V19. В исходном состоянии V18 и V26 открыты, а V19 и V25 закрыты. Это условие определяется резистором R10. Лампочка Н4 горит.

Это означает, что через замкнутые контакты реле K2.1 подано питающее напряжение на токопроводящую дорожку. Если нажать на кнопку заматателя S2 (тип КМ-1-1), электромобиль начнет движение. Если только он проедет на красный свет светофора (при замкнутых контактах K1.1 и S4 фиксирующего устройства), на базу транзистора V19 поступит положительный импульс. Транзисторы V19 и V25 откроются, а транзисторы V18 и V26 закроются. Реле K2 отключится, и контакты K2.1 разомкнут цепь питания электромобиля, и он остановится. Лампочка H4 погаснет, а лампочка H5 загорится. В этом случае нарушитель обязан выполнить номер того упражнения, который будет виден в смотровом окошке экзаменатора. Если упражнение выполнено правильно,

на базу транзистора V18 через контакты реле K4.1 и переключатель S6 «Готов к ответу» поступает кратковременный положительный импульс. Транзисторы V18 и V26 открываются, а транзисторы V19 и V25 закрываются. Лампочка H4 загорается, а лампочка H5 гаснет.

Триггер, собранный на транзисторах V20 и V21, работает аналогично, с той лишь разницей, что при нарушении правила игры цепь питания другого электромобиля обесточивается контактами реле K3.1. При этом лампочка красного цвета H7 загорается. Чтобы зеленая лампочка H6 загорелась, необходимо переставить переключатель S6 «Готов к ответу» (его тип ПТ2-1-1) в сторону загоревшейся лампочки H7 и после чего выполнить упражнение.

В блоке управления введен ре-



жим самоподготовки. Этот режим используется для проведения тренировочных занятий по изучению правил дорожного движения, грамматики русского языка и осуществляется нажатием на спаренную кнопку «Сброс» замыкателей S7 — S8 (тип КМ2-1). Как только загорятся лампочки Н5 и Н7, можно выполнять предложенное упражнение. Если упражнение выполнено правильно, загорается зеленая лампочка, а красная лампочка гаснет.

Транзисторы, используемые в триггерах, имеют статический коэффициент усиления по току не менее 50, обратный ток коллектора не более 10 мкА. Лампочки Н4 — Н7 типа МН 3,5×0,26. Транзисторы V25 — V28 можно исключить из схемы. Тогда реле К2 и К3 следует заменить на реле типа РЭС9 (паспорт РС4.524.200), а резисторы R9 и R12 на реле типа РЭС10 (паспорт РС4.524.302). Все резисторы типа МЛТ-0,125.

Налаживание блока управления сводится к подбору резисторов R10 и R13 — при включении источника тока должны загореться лампочки Н4 и Н6. На короткое время соедините базу транзистора V19 с положительной шиной. Лампочка Н4 должна погаснуть, а лампочка Н5 загореться. Чтобы перевести триггер в другое устойчивое состояние, на короткое время соедините базу транзистора V18 с положительной шиной. Аналогичным же образом произведите проверку устойчивых состояний второго триггера. Яркость лампочек Н5 и Н7 подбирается резисторами R9 и R12.

Второй вариант блока управления представлен на рисунке 8. Он позволяет во время игры производить регистрацию штрафных очков для каждого игрока в отдельности. В исходном состоянии транзистор V18 первого триггера закрыт, а транзистор V19 открыт. Это условие определяется резистором R26. Горит зеленая лампочка Н4. Если нарушитель

предет на красный свет светофора, сработает реле К5, замкнутся контакты К1.1 и S4, транзистор V18 откроется. Реле же К2 отключится, и транзистор V19 закроется. Загорится красная лампочка Н5, а лампочка Н4 погаснет. Через замкнутые контакты К5.2 на реле времени будет подано отрицательное напряжение.

Реле времени собрано на транзисторах V33 и V34. В эмиттерную цепь транзистора V34 включен микроэлектродвигатель M1 типа ДП-10. Время, в течение которого он будет включен, определяется конденсатором C10 и резистором R24. При указанных на схеме значениях двигатель включается на 0,5 с. После выполнения упражнения транзистор V19 откроется, а транзистор V18 закроется. Контакты реле К5.2 и К5.1 разомкнут цепь питания лампочки Н5 и реле времени. Регистратор штрафных очков возвратится в исходное состояние.

Второй регистратор штрафных очков собран по схеме триггера на транзисторах V20 и V21, а реле времени на транзисторах V35 и V36. Работает он аналогично предыдущему.

Реле К5 и К6 типа РЭС9 (паспорт РС4.524.200). Реле К2 и К3 типа РЭС10 (паспорт РС4.524.302). Транзисторы V33 и V36 типа МП37. Транзисторы V34 и V35 типа П216 или другие, допустимый ток коллектора которых не менее 1 А. Статический коэффициент усиления по току для транзисторов V18 — V21 не менее 40, для транзисторов V33 — V36 не менее 25. Обратный ток коллектора для всех транзисторов (кроме V34 и V35) не более 10 мкА. Все резисторы типа МЛТ-0,125. Конденсаторы C10 и C11 типа К50-3 или любые другие, рабочее напряжение которых не менее 10 В. Устойчивых состояний триггеров добиваются резисторами R26 и R30 методом, описанным в схеме первого варианта.

Электронная часть. Реле времени собрано на печатной плате размером 30×30 мм и расположено под кронштейном.

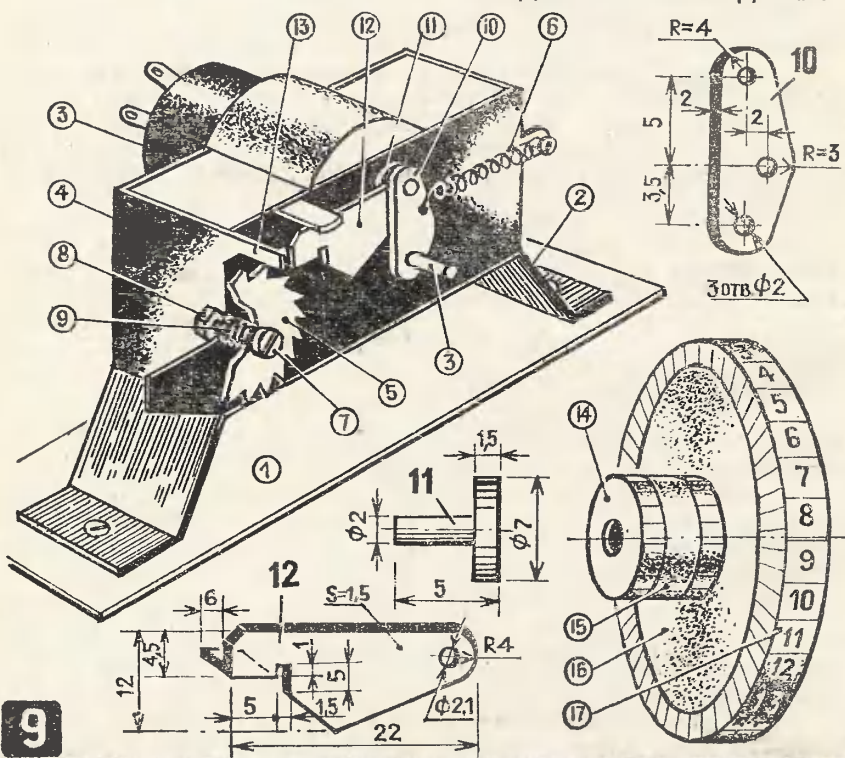
С механической частью регистратора вы можете ознакомиться на рисунке 9. К основанию 1 крепится скоба 2. На верхней площадке этой скобы установлен микроэлектродвигатель 3. Его обхватывает скоба 4, к которой прикреплены храповое колесо 5 и пружина 6. Храповое колесо крепится к скобе винтом 7 и гайкой 8. Между гайкой на винт 7 насажена распорная пружина 9. На вал двигателя 3 посажен рычаг 10, к которому прикреплены пружина 6 и толкатель 12. Для надежности рычаг необходимо приклеить к валу двигателя каплей эпоксидной смолы. Толка-

тель 12 шарнирно связан с рычагом 10 заклепкой 11. На поверхности храпового колеса 5 наклеен счетный барабан с цифрами от 0 до 17, который вырезается из чертежной бумаги.

Размеры деталей регистратора приведены на рисунке 9.

Регистратор штрафных очков работает так. При замыкании контактов реле К5.2, вал двигателя 3, поворачиваясь на угол 20° , перемещает толкатель 12. Конец толкателя давит на зуб храпового колеса и вместе с ним поворачивает барабан на один шаг. Через 0,5 с напряжение на якорь электродвигателя снижается до 0,1 В. Пружина 6 возвращает толкатель 12 в исходное положение. Величина рабочего хода толкателя ограничивается выступом 13.

ДЕТАЛИ 10 ÷ 12 — ДЮРАЛЬ



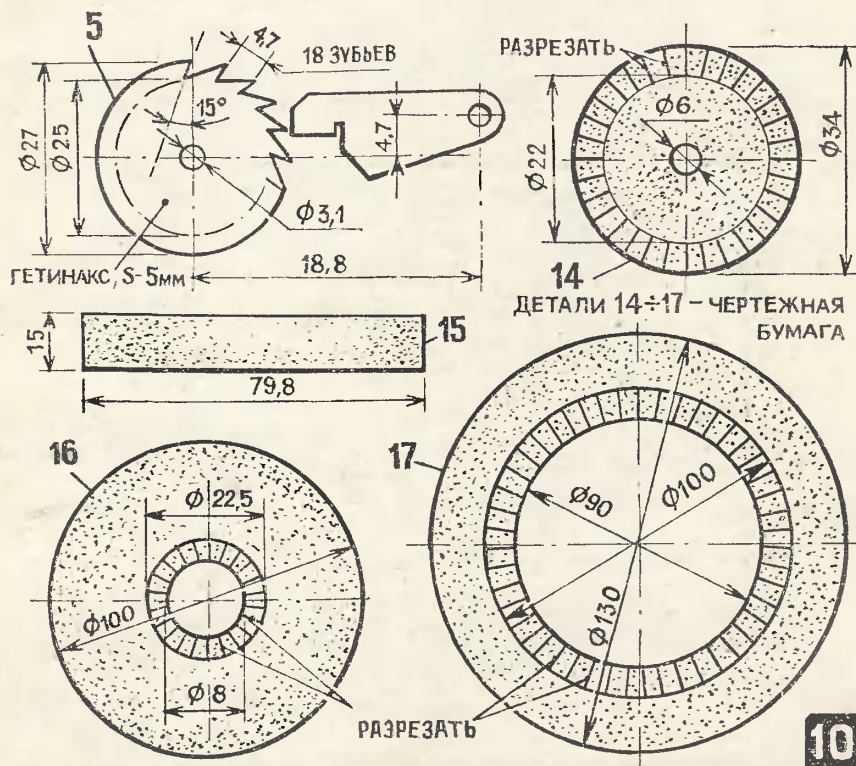
РЕГИСТРАТОР КРУГОВ

На рисунке 11 изображено устройство регистрации количества кругов, пройденных электромобилем за определенное время. Оно устанавливается на участке трассы сразу после моста. Рассмотрим принцип работы устройства.

Когда электромобиль проходит участок трассы, где установлен регистратор, он встречает на своем пути упругую бумажную полоску — толкатель 9. Один конец толкателя приклеен к внутренней стороне борта 12, а второй упирается в зуб храпового колеса 2. Толкатель давит на зуб храпового колеса, и оно поворачивается на один шаг. Как только электромобиль проедет дальше, распор-

ная пружина 8 возвратит толкатель в исходное состояние.

Основание 4 вырежьте из толстого картона размером 160×140 мм. К нему приклейте скобу 5 из того же материала. На верхней стороне скобы на булавке 6 установите храповое колесо 2, на поверхности которого нанесены цифры от 0 до 17. Булавка служит осью вращения храпового колеса. Резинка 7 прижимает колесо к поверхности скобы. Между скобой 5 и бортом 12 установите картонный уголок 10. Горизонтальная полка уголка должна быть приклеена к основанию, а вертикальная полка прижимается к борту канцелярской скрепкой. Детали 2, 8 и 9 вырезаются из чертежной бумаги.



10

Храповое колесо имеет следующие данные: модуль зуба 5,5 мм, шаг зуба 17,27 мм, высота зуба 4,125 мм, диаметр окружности вершин 99 мм, диаметр окружности впадин 90,75 мм, количество зубьев 18, угол между линией, проходящей через центр окружности, и линией зуба 15° . По этим данным на чертежной бумаге произведите построение, а затем по контуру вырежьте храповое колесо.

КАРТОЧКИ С УПРАЖНЕНИЯМИ

Их следует изготовить на чертежных листах размером 90×60 мм. На одной стороне карточки отпечатайте текст, который будет сопровождать картинку. В четырех местах в тексте вместо букв поставьте точки. На обратной стороне наклейте картинку. Текст для каждого упражнения и соответствующую ему картинку возьмите из книги «Правила дорожного движения» для треть-

го класса. Автор книги Н. А. Извекова. Выпущена она издательством «Просвещение» в 1980 году. У вас должно получиться 52 карточки. Их следует разделить на две группы. В первую группу войдут элементы изучения правила поведения пешехода на улице, дороге и перекрестке. Во вторую группу — элементы дорожных знаков. Образцы двух карточек выглядят так.

Упражнение № 23

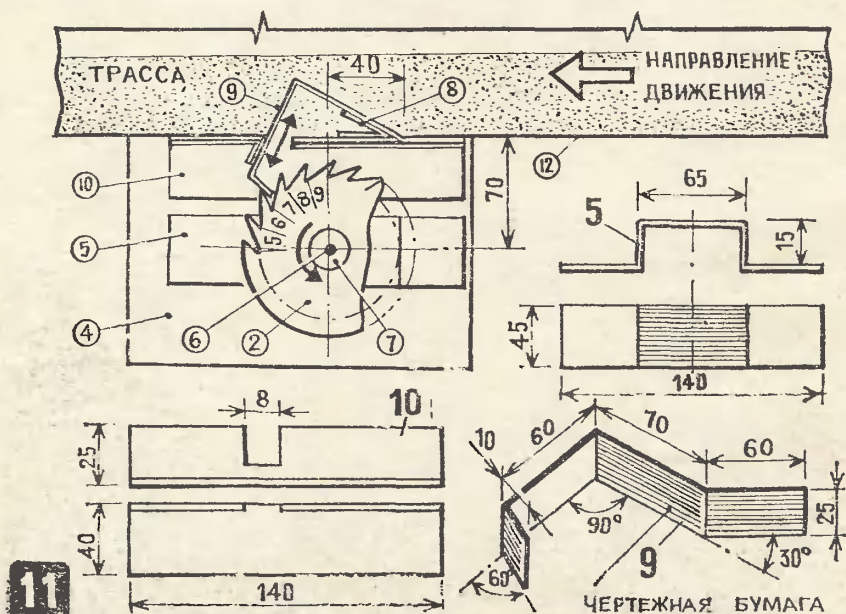
Н. катается на санках, лыжах и кьнках по ...ицам и дорогам.

Упражнение № 45

Этот знак предписывающий. Он показывает: здесь велосипедная дорожка.

УСЛОВИЯ ИГРЫ

Перед началом оба электромобиля устанавливаются в исходное стартовое положение, отмеченное на гоночной трассе. Регистраторы штрафных очков и количества сле-



ланных кругов каждым электромобилем устанавливаются в нулевое положение. После включения тумблера «Сеть» начинает работать светофор. На панели экзаменатора загораются лампочки зеленого света — игру можно начинать.

В руке каждого игрока имеется ручной пульт управления с кнопкой. При помощи этой кнопки игрок управляет скоростью движения электромобиля и, когда необходимо, останавливает его.

Игра начинается по команде судьи или одного из участников.

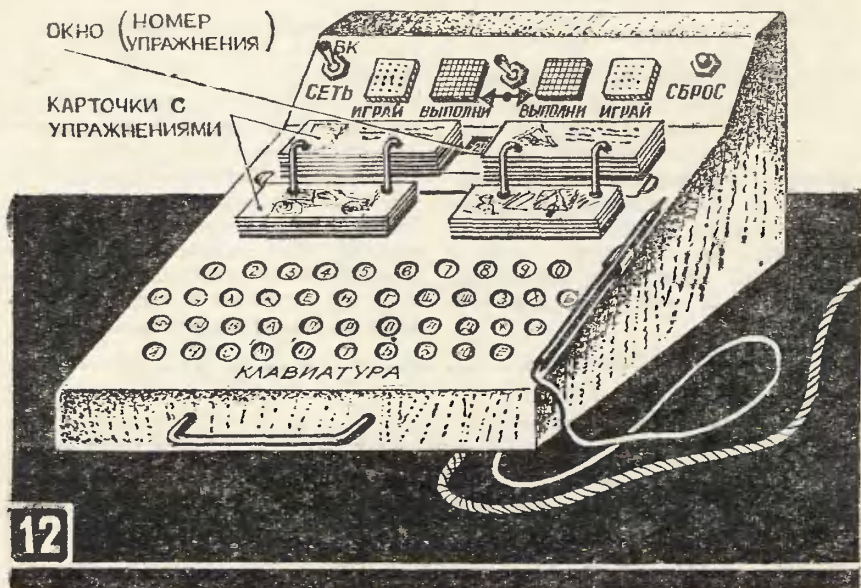
Задача каждого игрока состоит в том, чтобы управляемый им электромобиль не проехал на красный сигнал светофора. Если электромобиль нарушит это правило, автоматически отключается электропитание, и он останавливается. На панели экзаменатора гаснет зеленая лампочка, а загорается красная. В это же время регистратор штрафных очков укажет порядковый номер сделанного нарушения, и нарушитель дол-

жен будет выполнить упражнение, номер которого появится в смотровом окошке экзаменатора. Нарушитель обязан будет отыскать в сборнике номер упражнения, включить тумблер «Готов к ответу» и при помощи шупа коснуться тех букв или цифр клавиатуры экзаменатора, которые были пропущены в словах текста упражнения. Если упражнение выполнено грамотно, на панели экзаменатора гаснет красная лампочка и загорается зеленая. Только после этого нарушитель может продолжать игру.

Победителем игры считается тот, кто за определенное время (3 или 5 мин) пройдет больше кругов и сделает меньше нарушений.

А. ПРОСКУРИН, инженер

Рисунки Ю. ЧЕСНОКОВА



Письма

У меня два вопроса. Я прочитал в журнале «ЮТ» № 12 за 1980 год:

«Если не перевозить экибастузский уголь на дальние теплоэлектростанции, а использовать здесь же, на месте, выгода будет колоссальной». Хотелось бы знать цифры.

И второй: как отразится на добыче угля в Экибастузе ввод насада мощных тепловых станций?

Н. Новожилов, г. Шевченко

Себестоимость энергии электростанций, работающих на экибастузских углях, в 3—5 раз ниже, чем на донецких или подмосковных углях. Подсчитано, что только годовая экономия от каскада экибастузских ГРЭС и передачи электроэнергии в районы Центра европейской части СССР, Урала и Казахстана превысит 100 млн. руб.

Добыча угля в Экибастузе должна увеличиться более чем в два раза и достигнет 150—170 млн. т в год.

Летом на Международном салоне авиации и космонавтики в пригороде Парижа Бурже всеобщий интерес вызвал советский вертолет Ми-26. Чем он отличается от других Ми?

А. Соловьев, г. Воронеж

Новый вертолет Ми-26 действительно вызвал всеобщее любопытство. Он поднимает груз весом 20 тонн. Других машин такой грузоподъемности нет. Благородные, как выражаются специалисты, формы делают его скорее похожим на крупную легкую птицу, чем на машину-грузовик. Уникально и механическое его сердце.

Во время летних каникул я был в Ильичевске и видел, как уходило в рейс паромное судно «Герои Шипки». Хотелось бы знать, сколько есть в мире морских паромных переправ.

С. Моныхов, г. Николаев

В мире около 1500 морских паромных переправ. Самый крупный паромный мост связал советский и болгарский берега Черного моря. Длина его — 247 миль. Линию Варна — Ильичевск — Варна обслуживают четыре парома: два советских и два болгарских. Каждое из этих судов перевозит за рейс 107 вагонов, платформ и цистерн.

Пусть вам не покажется странным мое письмо. Я учусь в 9-м классе, увлекаюсь математикой, физикой и рисованием, а после окончания школы мечтаю стать художником-модельером. Поэтому жду каждый номер журнала «Ателье». У меня есть многие номера «ЮТа». А нельзя ли собрать все и издать отдельной книжкой?

В. Васильев, Ленинград

В редакцию приходит много писем от ребят и их родителей с аналогичными вопросами. Можем обрадовать вас, дорогие друзья: недавно в издательстве «Молодая гвардия» вышла книга Галины Волевич «Красиво и модно» тиражом 100 тыс. экз. Только хотим предупредить, что редакция не может помочь в приобретении книги. Пожалуйста, обращайтесь в книжные магазины своих городов.

К сведению читателей.

С 1 января 1982 года цена одного экземпляра нашего журнала устанавливается в размере 25 копеек. Это связано с увеличением стоимости бумаги для печати, затрат на полиграфическое исполнение и доставку журнала подписчикам.

Стоимость годовой подписки 3 рубля.

ЮТТ

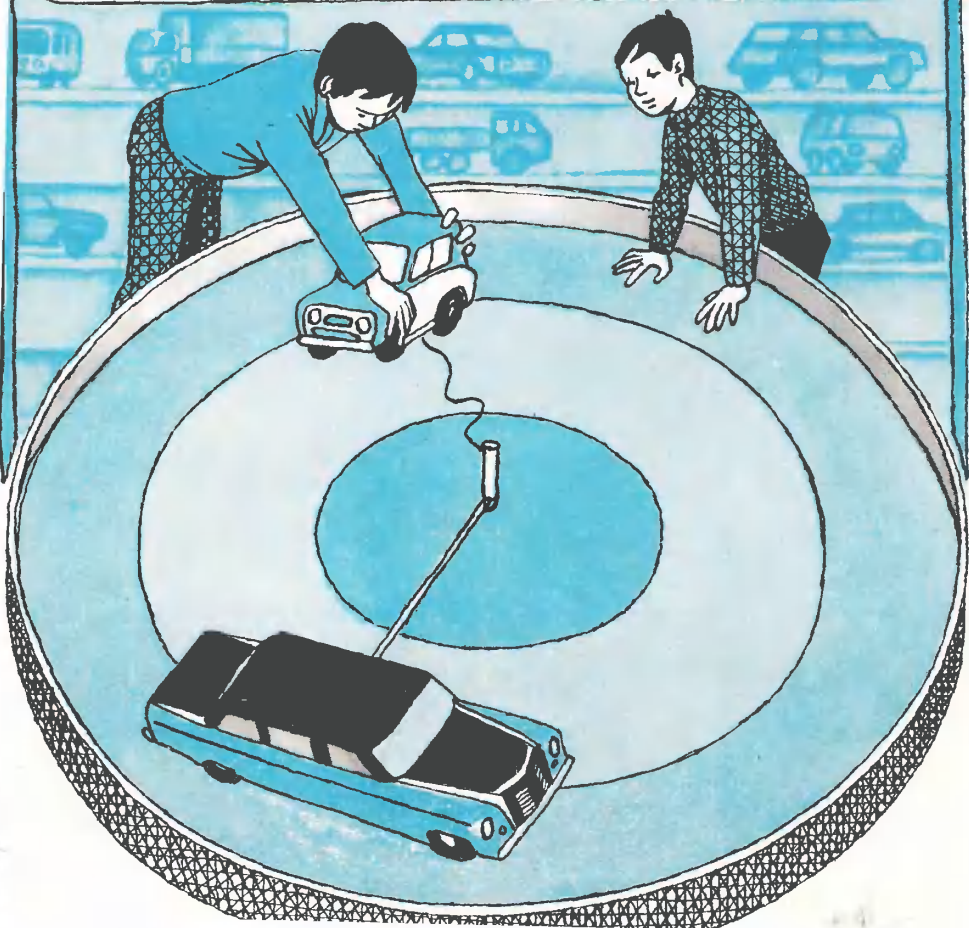
ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 10 1981

Автодром для кордовых моделей, о котором подробно рассказывается в октябрьском номере приложения, невелик. Для него не надо трамбовать или бетонировать специальную площадку. Он умещается на большом круглом столе и устанавливается в просторной комнате.

Из этого же номера приложения вы узнаете, как оборудовать дома уголок школьника, сделать оригинальную модель махолета. А те, кто интересуется малой механизацией, смогут смастерить по нашим чертежам приспособление для изготовления ручек к напильникам и другим инструментам. Девочкам советуем простым способом из тесьмы сделать нарядный кружевной воротник и манжеты к школьной форме.





ФОКУСА

Исполнитель показывает зрителям небольшую палочку. Одной рукой он берет ее за верхний конец, а другой делает над ней пассы. И палочка медленно поднимается вверх.

Секрет фокуса кроется в самой палочке. Возьмите трубку длиной 75—80 см. Внутри ее протяните тонкую резинку, два конца которой крепятся к двум плоским пуговицам. Их диаметр должен быть чуть больше диаметра трубки. Палочку и пуговицы не забудьте покрасить в один цвет.

Когда будете демонстрировать фокус, незаметно для зрителей зажмите между пальцами нижнюю пуговицу. Берете палочку за верхний конец и вытягиваете резинку из трубки. Потом незаметно отпускаете палочку, а резинка будет поднимать ее вверх.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

Индекс 71122

Цена 20 коп.