

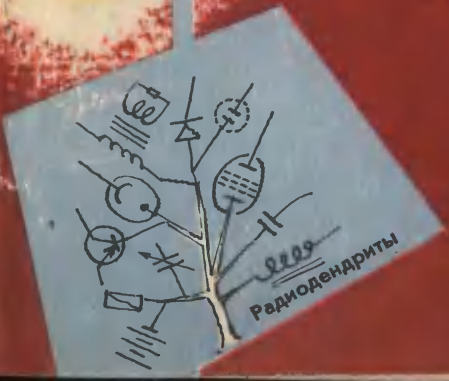
НАТ



Астроастрономия



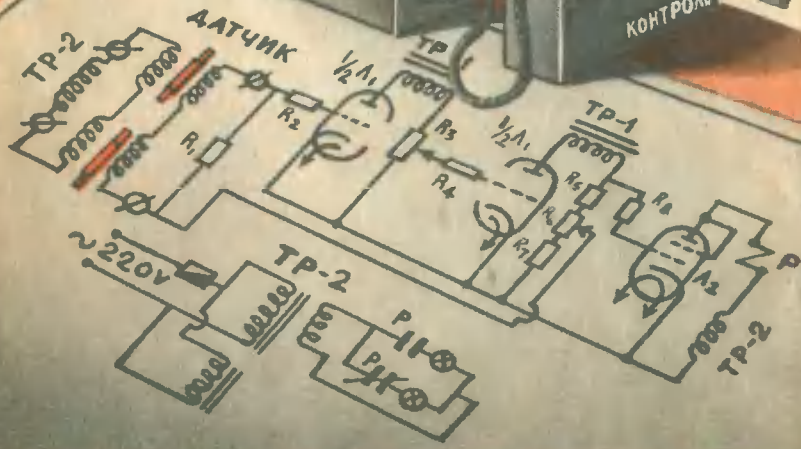
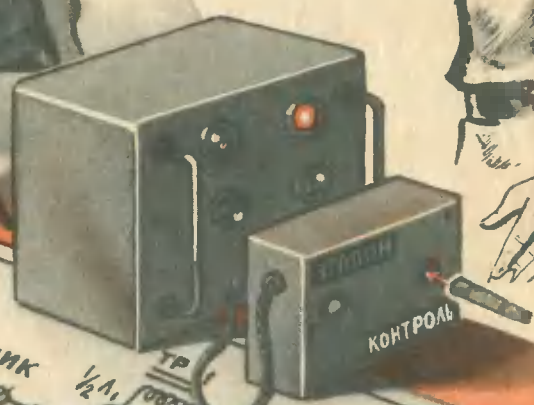
Микромодульный телевидение



Радиодендриты



1
1961





**И СО ЗНАНИЯМИ —
В ЖИЗНИ!**

ЖС $\frac{6}{10-57}$

2. Л. КОРНЕШОВ — Пионерская двухлетка зовет!
4. 7, 9, 12, 13, 15. Поступь народа-исполина.
5. Сколько истрачено.
5. Д. ИВАННИКОВ — Электронный контролер.
6. Ю. ВЕРХАЛО — Фототремометр — это тоже радиотехника.
8. Панорамный фильм — один узкоплечный аппаратом.
9. Рефлексометр.
10. Второе слагаемое.
12. Р. ФЕДОРОВ — Два года спустя.
16. Биография лосося на его чешуе.
17. Л. ЭЛЬКИНД — Магнитогидродинамический генератор.
20. Футляр для карманного приемника.
21. Ф. ЗИГЕЛЬ — Обсерватория будущего.
23. Миллионы сердец одного сердца.

25. А. ЖУРАВЛЕВ — Дуэль заряженных частиц.
30. Б. ЛЕВИН — Гнущееся стекло.
31. А. ПРЕСНЯКОВ — «Рулонный» аккумулятор.
32. В. ГОЛОВИНСКИЙ — Жилой дом из пластмасс.
33. Р. ВАРЛАМОВ — Микроминиатюризация.

38—80.

Клуб «Мой конек»



НА ОБЛОЖКЕ: 1-я стр. — рис. Р. АВОТИНА; 2-я стр. — рис. В. ДОБРОВОЛЬСКОГО; 3-я стр. — рис. Н. ЛАПШИНА; 4-я стр. — фото н «Заочным курсам ЮТа».

НА ВКЛАДКАХ: двухместный верстак и иллюстрации к статьям.

164423
181591

**МОЛОДЦЫ ХАРЬКОВСКИЕ
ЮНЫЕ ТЕХНИКИ! ИХ ПРИ-
БОР ПОМОГАЕТ МАШИНО-
СТРОИТЕЛЯМ И МЕХАНИЗА-
ТОРАМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙ-
СТВА.**

**Юный
Техник**

Популярный научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета
пионерской организации
имени В. И. ЛЕНИНА
для юношества
Выходит один раз в месяц
Год издания 5-й

1961 ЯНВАРЬ №1

Свердловская областная
газета
ОТДЕЛ УПРАВЛЕНИЯ

05+610722

Пионерская ДВУХЛЕТКА



КОМСОМОЛЬСКАЯ ПУТЕВКА

Владимир Шандраев
1952

коммунистическую культуру в городах и селах, посадят сады, озеленят тысячи километров шоссе и автомобильных дорог. Юные натуралисты и техники, спортсмены-туристы — все внесут свой вклад в осуществление пионерской двухлетки.

Прошло немного времени со дня старта пионерской двухлетки, а со всех концов страны уже приходят радостные вести. 40 увлекательных дел решили посвятить своему юбилею пионеры Сталинградской области. Из пионерского металла будут изготовлены на Сталинградском тракторном заводе 40 тракторов для колхозов области. 1 мая 1952 года совершит первый рейс по Волге детский катер, также построенный из металла, собранного ребятами. Уже начался сбор макулатуры для выпуска двух номеров «Пионерской правды». Много нового у юных техников. Они решили в каждой школе создать технические кружки моделирования и конструирования. Тысячи юных умельцев принимают участие в первой областной эстафете «Юные техники — родной школе». Большой интерес у ребят вызывает заочный конкурс юных техников «Сделай сам». Юные фотографы включились в фотоконкурс «Пионерские дела нашей дружины». Кружки радиотехников оказывают посильную помощь в радиофикации колхозов. Пионеры Николаевского района выступили инициаторами полезной работы по сохранению мальков ценных пород рыб.

Большие планы у юных техников пионерской дружины имени Павлика Морозова средней школы № 50 Сталинграда. И не только планы — многое уже сделано. Создается пионерское конструкторское бюро на базе школьных учебно-производственных мастерских. Изготовлены первые игрушки для подшефного детского сада. Разрабатываются чертежи строительства школьного полигона для проведения практических

зобет!

работ. В дружине давно уже стало правилом самостоятельно изготовлять для школьных учебных кабинетов даже самые сложные наглядные пособия и приборы.

И так везде, во всех пионерских дружинах живым родником бьет ребьячьа инициатива, рождаются новые начинания.

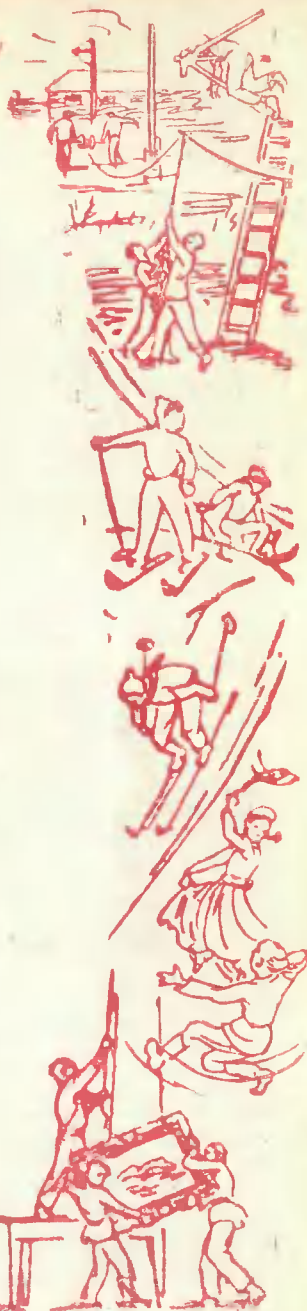
Пионеры Молдавии принимают активное участие в строительстве и оборудовании школьных производственных мастерских.

Юные техники г. Мелитополя Запорожской области создали конструкторское бюро, которое выполняет заказы предприятий. Интересное дело задумали школьники Павлышской средней школы Кировоградской области. В этой сельской школе ребята под руководством опытных педагогов и инструкторов уже давно изготовляют станки для своей учебной мастерской. А сейчас такие станки они изготовляют для мастерских других школ. Учащиеся Камышеватской средней школы овладели опытом своего знатного земляка бригадира тракторной бригады А. В. Гиталова и выращивают высокие урожаи кукурузы без применения ручного труда.

Все, кто любит мастерить, конструировать, строить, принимают участие во Всесоюзном конкурсе «Юные техники — Родине».

Владимир Ильич Ленин говорил, что и дети должны помогать революции, что только в труде с рабочими и крестьянами можно стать настоящими коммунистами. Советская пионерия свято выполняет этот ленинский завет.

Но пионерская двухлетка — это не только практические дела юных пионеров. Двухлетка предусматривает дальнейший подъем всей работы пионерских дружин. Хорошо учиться! Ни одного мальчика и девочки вне школы. Улучшить шефство над



**ПОСТУПЬ
НАРОДА-ИСПОЛИНА**

1959 г. **2 200 000**
СТУДЕНТОВ

**В твою
дальнюю
книжку**

1926 г.
168 000
СТУДЕНТОВ

13
РАЗ БОЛЬШЕ

своими младшими товарищами — октябрятами. Продолжить Всесоюзную экспедицию пионеров и школьников. Повысить спортивное мастерство. Больше пионеров — участников художественной самодеятельности. Вот задачи, решить которые призвал Центральный Совет Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина. К концу двухлетки во всех дружинах ребята создадут ленинские музеи, комнаты, залы. По примеру ленинградских «красных следопытов» широкий размах принимает работа по изучению истории Коммунистической партии, комсомола, пионерского движения.

Лучшие дружины и отряды получают почетное право стать «спутниками семилетки».

Успех двухлетки зависит от самих пионеров.

Пионерская двухлетка является частью большой семилетки советского народа. Очень важно, чтобы все, что делается в пионерских дружинах, отрядах, звеньях, постоянно связывалось с трудом советских людей, было направлено на пользу всему обществу.

Верховный Совет РСФСР в октябре прошлого года принял Закон об охране природы. В январе 1961 года соберется очередная Пленум ЦК КПСС, он обсудит вопрос о выполнении государственного плана и социалистических обязательств по производству и продаже государству продуктов земледелия и животноводства и о мероприятиях по дальнейшему развитию сельского хозяйства.

Пионерские дружины должны во многом помочь и здесь взрослым — ведь дел, посильных для вас, ребята, непочатый край. Юные техники должны помочь колхозам завершить радиофикацию сел, принять участие в укреплении учебно-материальной базы школ. Пусть еще крепче будет дружба пионеров с бригадами и ударниками коммунистического труда! На колхозных полях, на животноводческих фермах, в садах — везде могут приложить свои силы и знания умелые, изобретательные, любознательные ребята. Творчество — вот главная особенность пионерской двухлетки. Не просто трудиться, а творить, искать, думать.

Л. КОРНЕШОВ

ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНТРОЛЕР



Идет пионерская двухпетка. И, наверное, каждый наш читатель мечтает посвятить ей очень полезное и очень нужное для страны дело. Но какое!

Быть может, примером для вас послужит работа юных техников Детского клуба Харьковского тракторного завода. Прибор, который сделали ребята — электронный контролер твердости иглы топливного насоса, — сейчас применяется в цехах завода. Схему и внешний вид его вы видите на 2-й странице обложки.

Игла топливного насоса — маленькая, но очень ответственная деталь тракторного двигателя. Помимо очень точных размеров, она должна иметь определенную твердость. Обычно твердость детали после ее закалки проверяют на приборах, которые основаны на механическом принципе: о степени твердости судят по глубине пунки, которая выдавливается на поверхности детали алмазным конусом. Это трудоемкий процесс, да и, кроме того, пунка на поверхности портит деталь.

В электронном контролере харьковских юных техников контроль твердости производится путем сравнения магнитных свойств проверяемой детали и эталона — образцовой детали. Магнитные свойства зависят от внутренней структуры (а значит, и твердости) детали.

Датчик прибора состоит из двух трансформаторов, в одном из которых сердечником служит деталь-эталон, а в другом — проверяемая деталь. Каждый трансформатор состоит из первичной обмотки — измерительной и вторичной — намагничивающей.

Если магнитные свойства двух деталей одинаковы, то в обоих трансформаторах будут наводиться одинаковые ЭДС и на выходе датчика суммарная ЭДС будет равна нулю. В этом случае на щитке прибора горит зеленая лампочка — деталь годная. В случае, когда твердость проверяемой детали отличается от эталонной, на выходе датчика появляется ЭДС. Пройдя через усилитель, она заставит сработать реле, которое выключит зеленую лампу и включит красную — сигнал брака.

Электронный контролер твердости иглы топливного насоса, сделанный руками харьковских ребят, выставлен в Павильоне юных натуралистов и техников Выставки достижений народного хозяйства СССР в Москве.

Д. ИВАННИКОВ



СКОЛЬКО ИСТРАЧЕНО

Домашняя хозяйка отправилась за покупками. У нее было почти 150 рублей пятерками и рублями. По возвращении домой у нее осталась ровно треть первоначальной суммы, причем пятерок стало столько, сколько ранее было рублей, а рублей столько, сколько ранее было пятерок. Сколько она истратила на покупки?



ФОНОТРЕМОМЕТР — ЭТО ТОЖЕ РАДИОТЕХНИКА

Конечно, собрать собственными руками радиоприемник очень интересно. Пожалуй, даже необходимо: радиовлектроника проникает во все области жизни, и с нею должен быть знаком каждый юный техник.

Ребята из радиокружка Ленинградского дворца культуры имени 1-й Пятилетки (четверых из них — К. Павлова, А. Шарова, Г. Сочивкина и Л. Волкова — вы видите на фотографии) сначала тоже строили радиоприемники. Но кого удивит самодельным приемником? Подумаешь! Радиоприемник заводского изготовления — в изящно отделанном футляре — есть почти в каждой семье.

А нельзя ли использовать радиолюбительские знания и умение для других нужных и полезных дел?

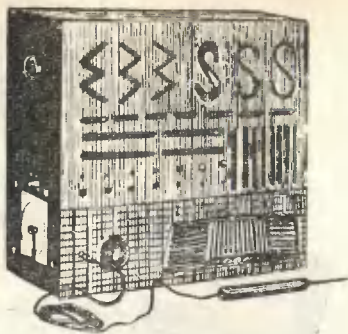
Однажды ребята побывали на экскурсии в Ленинградском институте физической

культуры имени П. Ф. Лесгафта. Здесь они познакомились со множеством самых разнообразных электронных медицинских приборов.

«Некоторые из них вы сможете собрать на занятиях своего кружка, — сказал им сотрудник института, проводивший экскурсию. — А в будущем было бы интересно подумать над конструкцией приборов, которых у нас еще нет, но которые очень нужны медикам».

Это было то самое дело, которого жаждали ребята. Между юными техниками и сотрудниками института завязалась крепкая дружба. Прежде чем приступить к постройке приборов, нужно было познакомиться с их работой, подыскать и прочитать нужные книги. В этом помогли взрослые друзья.

Первый прибор собрал староста кружка Гена Черенков. Название его звучало необычно — «фонотремо-



метр». Аппарат предназначен для тренировки кисти руки после перенесенного большим паралича или после ранения. Он состоит из металлического планшета с фигурными отверстиями, звукового генератора, выпрямителя, счетчика импульсов, светового и звукового фиксаторов. Больной берет в руки щуп, заканчивающийся металлической спицей, и старается провести его через отверстия планшета, не касаясь краев. Звучание генератора сигнализирует о неточных движениях. Чтобы обвести рукой контур фигурного отверстия,

надо напрягать кисть. В этом и заключается тренировка.

А через год Саша Шаров и Гена Сочивкин — ученики 6-го класса — создали новую конструкцию фонотремметра. Они собрали его на полупроводниковых триодах. Для питания такого прибора нужны всего-навсего две батарейки от карманного фонарика.

Представьте себе такую картину: перед автомашиной, мчащейся по шоссе, неожиданно вырастает препятствие. Успеет ли водитель затормозить? Все зависит от того, насколько натренирован водитель, какова у него скорость реакции. А как проверить это?

Кружковцы Коля Михайлов и Боря Богданов собрали прибор для определения скорости реакции — «рефлексометр».

Для некоторых ребят увлекательная работа в кружке определила выбор профессии. Автор фонотремметра Гена Черенков в про-

ПОСТУПЬ НАРОДА-ИСПОЛИНА

ЧИСЛО РАБОТНИКОВ УМСТВЕННОГО ТРУДА

1926

немногим более

2 500 000 ЧЕЛОВЕК

1959

ПРЕВЫШАЕТ

20 000 000 Ч.



ПАНОРАМНЫЙ ФИЛЬМ — ОДНИМ УЗКОПЛОЩЕЧНЫМ АППАРАТОМ

Работники Геттингенского научно-исследовательского института предложили снимать и демонстрировать панорамный фильм одним обычным кинопроектором.

При съемке аппарат качается на вертикальной оси со скоростью 75 качаний в минуту. Аналогично качается и кинопроектор при демонстрации фильма, развертывая на двадцатипятиметровом экране панорамное изображение. Таким образом, достигается целое изображение без смещений и полос, столь характерных для трехкамерного панорамного кино, и притом довольно простым способом.



шлом году окончил школу и стал студентом Ленинградского электротехнического института имени В. И. Ульянова-Ленина. Он будет специализироваться по электронному медицинскому оборудованию. Для других ребят окончательный выбор профессии пока еще впереди. Гена Сочивкин, Коля Гусев, Саша Шаров и другие ребята еще носят пионерские галстуки. Их ближайшая задача — участие в пионерской двухлетке. Ей посвящают они свою сегодняшнюю работу над новыми приборами.

Об этих новых, еще не созданных приборах стоит рассказать поподробнее.

«Перед употреблением взбалтывать» — такую надпись вы, наверное, читали на некоторых пузырьках с лекарствами. Лекарства нужно взбалтывать не только перед употреблением, но и во время приготовления. Конечно, делается это не вручную, а на специальных приспособлениях. Но сколь-

ко времени взбалтывать? Степень перемешивания влияет на прозрачность, однако на глаз ее определить трудно. Ребята решили применить для этой цели фотоэлемент и сейчас работают над созданием прибора, контролирующего прозрачность.

Вторая группа кружковцев разрабатывает новую систему записи показаний приборов: ведь запись с помощью специального пера, заполненного чернилами, — очень несовершенный способ. Есть лучший: электрическая искра самопишущего устройства выжигает кривую показаний на бумаге, покрытой угольным электропроводным слоем. Такой системой записи ребята хотят оборудовать многие старые приборы.

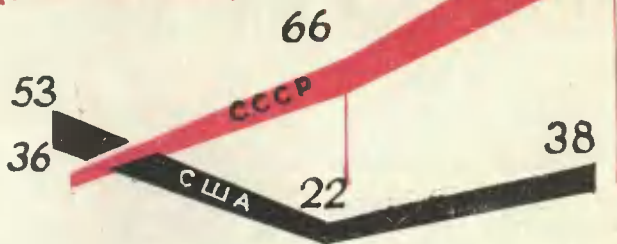
Над этим кружковцы уже работают. Но трудно угнаться за мечтой — впереди еще много-много интересных замыслов, которые так хочется осуществить.

Ю. ВЕРХАЛО

**ВЫПУСК
ИНЖЕНЕРОВ**
(в тысячах человек)

**В т. богу
длинноту
и широкую**

100.0



ПОСТУПЬ НАРОДА-ИСПОЛИНА

1950 г.

1955 г.

1959 г.

РЕФЛЕКСОМЕТР



Схема этого прибора проста: она ясна из рисунка. Лампочки L_1 , L_2 , L_3 и L_4 окрашены в разные цвета (например, в

желтый, синий, зеленый, красный) и помещены за экраном — матовым стеклом.

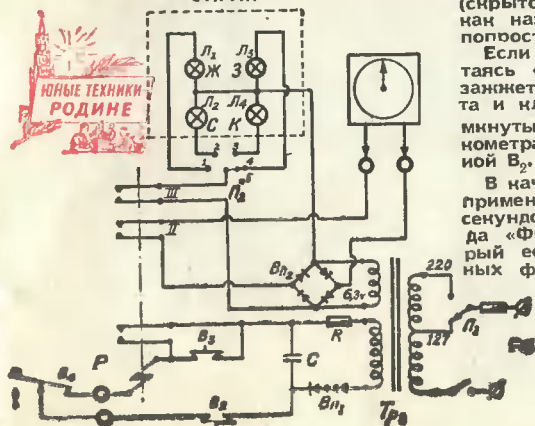
Испытуемому дается задание: как только загорится лампочка определенного цвета (например, красная), быстро нажать на кнопку (ключ) B_4 .

Экспериментатор, проводящий опыт, переключателем Π_2 подготавливает и включению нужную лампочку. Затем нажимается кнопка B_3 блокирующая контактную пару I реле. Реле срабатывает: выключает элентрохронومتر к лампу (контактные пары II и III). Испытуемый, увидев загоревшуюся лампочку, нажатием кнопки B_4 выключает реле. В этот момент гаснет лампа и останавливается элентрохронومتر. Хронометр фиксирует время, прошедшее от момента зажигания лампочки до ее выключения. Это время латентного (скрытого) периода реакции, как называют его врачи, или, попросту, скорость реакции.

Если экспериментатор, пытаясь «обмануть» испытуемого, зажмет лампочку другого цвета и ключ B_4 останется неразо-мкнутым, то выключение хронометра производится кнопкой B_2 .

В качестве хронометра можно применить любой элентро-сенундомер — например, завода «Физэлентроприбор», который есть во многих школьных физических кабинетах.

ЭКРАН



Ю. ВЕРХАЛО

ВТОРОЕ СЛАГАЕМОЕ

«Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны».

В. И. Ленин.

«Поднимая кий, он указывал на будущие энергетические центры и описывал по карте округности, в которых располагалась будущая новая цивилизация, и кружки, как звезды, ярко вспыхивали в сумраке огромной сцены. Чтобы так освещать на коротенькие мгновения карту, понадобилось сосредоточить всю энергию московской электростанции, — даже в Кремле, в кабинетах народных комиссаров были вывешены все лампочки, кроме одной — в шестнадцать свечей».

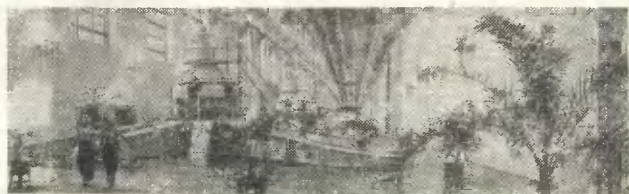


Эта фотография сделана в августе 1959 года на строительстве главного корпуса Воронежской атомной электростанции. Мирный атом завоевывает все большее место в энергетическом хозяйстве страны. Полным ходом идет строительство атомных электростанций в 400, 420 и 600 тыс. квт.

Так описывает А. Н. Толстой в трилогии «Хождение по мукам» обстановку, в которой 40 лет назад, на VIII Всероссийском съезде Советов, был принят ленинский план ГОЭЛРО — план создания материальной базы социализма в нашей стране. Россия была истощена войной, и план этот, по которому за 10—15 лет, то есть к 1935 году, намечалось построить 30 электростанций общей мощностью в 1 млн. 750 тыс. квт, казался фантастически.

Мечта стала действительностью. Уже в годы первой пятилетки этот план

первой пятилетки этот план



От строительства отдельных ГЭС, которое предусматривалось по плану ГОЭЛРО, мы перешли к сооружению энергетических каскадов. Река, перегороденная целым рядом гидроэлектростанций, отдаст человеку всю даровую энергию своего течения.

На снимке: просторный и светлый машинный зал Волжской ГЭС имени В. И. Ленина, одной из станций Волжско-Камского каскада.



Надпись, сделанная гидростроителями на скале Пурсей у места строительства плотины на Ангаре, говорит о том, что 21 декабря 1954 года в районе города Братска начались работы по сооружению электростанции. На верхнем снимке панорама строительства плотины Братской ГЭС в мае 1960 года. Мощность будущей ГЭС — 4,5 млн. квт. Это равно мощности 70 станций, подобных Волховской ГЭС — первенцу плана ГОЭЛРО.

был перевыполнен. А сегодня одна только Волжская ГЭС имени В. И. Ленина имеет мощность в 1,3 раза большую, чем все 30 электростанций, построенных по плану ГОЭЛРО.

Интересно вспомнить, что Каширская тепловая электростанция, которая соорудилась по плану ГОЭЛРО и вступила в строй а 1922 году, имела мощность 186 тыс. квт. Сегодня основным типом районной тепловой электростанции стала станция с турбинами по 300 тыс. квт и общей мощностью 1,2—2,4 млн. квт.

Ленинский план положил начало планам еще более грандиозным. В ближайшие 15—20 лет мощность электростанций увеличится в 7—8 раз по сравнению с сегодняшним днем.

В 1980 году в стране будет вырабатываться 2300 млрд. квт-ч электроэнергии!

Вы помните Ефимку — героя гайдаровского расска-

за «Пусть светит»? Он мечтал, как в далекие для него, мальчишки времен гражданской войны, социалистические годы: «...такие дома построят огромные... в сорок этажей. И над сорок первым этажом поставим каменную башню, красную звезду и больший прожектор... Пусть светит!»

2300 млрд. квт-ч электроэнергии. Это значит, что в 1980 году над каждым жителем Советской страны можно на целый год зажечь тысячесвечовую лампочку.

Узбекская ССР. Общий вид Ангренской ГРЭС — тепловой электростанции, которая вскоре будет сжигать в топках газ, получаемый при подземной газификации угля.



ДВА ГОДА СПУСТЯ...

УЧИТЬСЯ — ТРЕБУЕТ НОВАЯ ТЕХНИКА

На тупиковом пути стоит паровоз. Возле него несколько рабочих. Огонек ацетиленового пламени лижет паровозное туповище. Ремонт? Нет! Паровоз режут на куски. Он пойдет в переплавку. На железную дорогу пришла новая техника — электровозы и тепловозы.

Вместе с новой техникой пришло новое в труд и быт людей. «Работать и жить по-коммунистически» — такое обязательство взяли в октябре 1958 года рабочие роликового цеха локомотивного депо Москва-Сортировочная. Этим было положено начало Всесоюзному соревнованию цехов и бригад за право называться коллективами коммунистического труда.

В январском номере нашего журнала за 1959 год было рассказано о замечательных людях роликового цеха. С тех пор прошло два года. Многие измени-

НАШИ собратья

лись. В связи с переходом на новую технику цех стал называться тепловозоремонтным.

«Паровоз — разве это техника! — говорит слесарь Анатолий Гуреев, сравнивая сегодняшний день с 1958 годом. — Топка, котел да паропроводы с арматурой. Много знаний для работы, по совести говоря, и не требовалось.»

Совсем другое началось с тех пор, как в депо пришли тепловозы...»

Конструкция тепловоза включает в себя огромное многообразие современной техники. Дизель, генератор, тяговый электродвигатель, гидравлические агрегаты, контактная электросистема... Целый учебник физики нужно перелистать, чтобы получить хотя бы поверхностное представление о каждом из этих узлов. А для того чтобы отремонтировать их, одного учебника физики мало.

В цехе все учатся. А как же иначе? Без знаний нельзя понастоящему овладеть техникой.

Учиться, пожалуй, пришлось бы не так упорно, если... Если бы каждый делал только «свое» дело: один занимался ремонтом дизеля, другой возился с тяговым двигателем, а третий разбирался в электрической системе. В цехе коммунистического труда работают не

ПОСТУПЬ НАРОДА-ИСПОЛИНА

ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОГО МАСЛА в 1959 г.





так. Каждый сумел освоить смежную специальность. Если трудно у элентриков, которые ремонтируют генератор, им помогают элентрики-высоковольтники. И так у всех. «Свое» — это вся работа цеха.

Но дело не только в смежных специальностях.

ТРУД — ТВОРЧЕСТВО

...На уголке, где мастера обычно выписывают наряд на работу или заполняют формуляры тепловозов, с листком бумаги примостились слесари Анатолий Гуреев и Борис Полянов. На листке набрасывается схема. Карандаш ноцует из рук в руки. Это обсуждается только что родившийся замысел рационализаторского предложения.

Такая картина не редкость в цехе. А вечером, после окончания смены, небольшой техкабинет становится «конструкторским бюро» рационализаторов. Здесь удобные чертежные столы и всегда под рукой необходимые справочники.

Рационализаторы в цехе не одиночки.

«Каждому рабочему внести за год не менее одного рационализаторского предложе-

ния» — так было записано в первом, уже выполненном «Коммунистическом обязательстве» цеха.

Рацпредложения подает каждый. И каждое предложение рассматривается всем цехом; отыскиваются ошибки, вносятся дополнения. Только после такого обсуждения предложение идет в жизнь.

Слесари Дмитрий Меркулов, Евгений Мильцин, Анатолий Панов сделали приспособление для подвешивания тяговых двигателей. С его помощью можно ремонтировать сразу шесть двигателей. Время ремонта значительно сократилось. Валентин Груздев предложил применить для монтажа крышек цилиндров пневматический гайковерт. Время, затрачиваемое на операцию, сократилось втрое, и работать стало легче. Никита Никитович Широков, старейший работник цеха, сконструировал приспособление для смены крышек бунк-

Творчество рационализаторов — это творчество целого коллектива. Внедрено очередное рацпредложение — значит, работа пойдет быстрее и легче. А самое главное — труд, наполненный творческой выдумкой, становится интересным и любимым.

Один из лучших людей цеха коммунистического труда — слесарь Григорий Вазарнов. Это рабочий нового склада, который знаком с высшей математикой, соприкосновением материалов и теоретической электротехникой. Он студент пятого курса Института инженеров железнодорожного транспорта.



Скоро в цех придет новое пополнение. А сейчас будущие его рабочие — ученики железнодорожного училища № 4 — Толя Новиков и Миша Селезнев проходят в цехе практику. Слесарь-электрик Николай Зубаровский рассказывает им об особенностях ремонта электропровода буферных фар.

Это ребята в промасленных спецовках, ребята с умными и зоркими глазами, умеющие не только придумывать, но и своими руками выполнять изобретенное. Спецовки в цехе одинаковые у всех, и незнакомый человек никогда не отличит, кто здесь слесарь, а кто инженер.

Да и тот, кто знает каждого в лицо... Взять, например, Григория Базарного — слесаря и одновременно студента пятого курса Института инженеров железнодорожного транспорта. Слесарь или инженер он?

А если есть знания, но еще нет умения?

Саша Раппопорт пришел в цех из техникума. Его, дипломированного специалиста, поставили работать бригадиром. Но через месяц он подал заявление с просьбой перевести его на работу рядовым слесарем. «Сначала я должен научиться работать, как все в цехе». Работа руководителя производства у него впереди: Саша не прекращает учебу. Он студент заочного вуза.

Не считают учебу законченной и инженеры. Начальник цеха Виктор Васильевич Шаройно поступает в заочную аспирантуру. Материал для работы над кандидатской диссертацией под рукой — в цехе: «Повышение износостойкости некоторых деталей и узлов тепловоза».



И ОТДЫХАЯ — ПОЗНАВАТЫ

Наш отдых должен быть таким же творческим, как и наш труд. Пожалуй, так можно расшифровать девиз «Отдыхая — познавай!», который выдвинули работники тепловозоремонтного цеха. В обиденный перерыв уже не один раз это просторное помещение становилось не цехом, а концертным залом. В гости к рабочим приезжали артисты. Поэт Алексей Яновлевич Маров читал здесь свои стихи. Крепкая дружба завязалась у депоцев с действительным членом Академии художеств Дмитрием Аркадьевичем Налбандяном: его картина о замечательных делах труженников цеха — «Новое развитие Великого почина» — висит в деповской «Комнате-музее Великого почина».

В один из майских дней прошлого года группа работников цеха побывала в студии художника, где он рассказал им о своей работе и творческих планах. Так же тепло за кулисами театра встречались рабочие и с московскими артистами.

А лето — самое подходящее время для загородных поездок. У «студентов» и «школьников» цеха — наикнулы, и тогда экскурсии бывают особенно многочисленными, дружными и веселыми.

Впрочем, отдых — это не только смотреть, слушать и просто гулять. Можно заняться и делом любимым. Для инженера Виктора Васильевича Ша-

Есть идея! Один из лучших рационализаторов слесарь-ди-зелист Александр Фисенко обсуждает с начальником цеха Виктором Васильевичем Шаройно замысел нового предложения.

ройко, например, — это кино-съемка. Он занимается в киностудии депо. Аппарат — его неизменный спутник а дни отпуска или во время летних загородных прогулок.

НОВЫЙ ОБЛИК ЦЕХА

Не так давно и работникам депо Москва - Сортировочная приехала делегация французских железнодорожников. Гости были поражены чистотой цеха: «Ничего похожего на помещения наших мастерских!»

Никита Никитович Широков — профорг цеха, который работает в депо уже 36 лет, вспоминает: «А ведь когда-то и у нас было такое. Давно — еще в 1928 году. Заноченные стены и потолок. Какаву заливало водой. Чтобы осмотреть паровоз снизу, приходилось спускаться на воду плотом, вооружившись ноптящим факелом, подплывать под колеса».

Эти времена давно прошли. Теперь в просторном помещении цеха белые стены и потолок. Для инструмента — шкафчики с застенленными дверцами. Если ты человек забывчивый и не помнишь, где лежит нужный гаечный ключ или съемник, не шарь по полкам, а просто посмотри свозь стенло.

Между прочим, уборщиц в цехе нет. А чисто потому, что каждый сам поддерживает порядок. Это не так уж сложно: положить на место обтирочные концы, бросить не в угол, а в урну окурок. Кстати, о курильницах в цехе коммунистического труда разговор особый. Некоторые считают, что с этим надо кончать всем сразу. Вредная привычка. Пережиток!

ОДИН ЗА ВСЕХ, ВСЕ ЗА ОДНОГО!

Никита Никитович Широков — человек пожилой. А работал до последнего времени на самом тяжелом участке — ремонтировал экипажную часть. На одном из собраний, посвященном вопросу о дружбе и взаимопомощи, молодые слесари Анатолий Пеньков и Александр Фисенко, которые работали на более легких узлах, предложили познакомиться с ним. Так и постановили. А заодно всем цехом решили: пока Никита Никитович, а также В. Минаков и А. Шашкин, которым нужно было переквалифицироваться из слесарей-дизелистов в элетриков, освоят новые профессии сохранить им прежний заработок.

Давно прошли те времена, когда каждый работал только за себя и для себя. Товарищ отстает — помоги. Для того и овладел ты смежной специальностью. Помогай не только на работе: в учебе, в быту. Ты инженер, а товарищ только лишь начинает постигать премудрость инженерных наук. Ему нужна твоя помощь: не забывай об этом.

«Один за всех, все за одного!» — так записано в заповедях коллектива коммунистического труда.

У НИХ УЧАТСЯ

Винтор Васильевич Шаройно бережно хранит эти конверты, на которых наклеены разноцветные заграничные марки. В них — письма друзей.

«Ваш коммунистический сознательный труд служит для нас примером в борьбе за победу

ПОСТУПЬ НАРОДА-ИСПОЛИНА

ЗА 9 МЕСЯЦЕВ 1960 ГОДА

ПО СРАВНЕНИЮ С ТЕМ ЖЕ ПЕРИОДОМ ПРОШЛОГО ГОДА

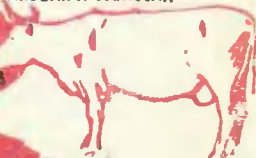
СТАДО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КОЛХОЗАХ И СОВХОЗАХ

ВОЗРОСЛО

НА 4500 000 ГОЛОВ

СТАДО СВИНЕЙ

НА 2900 000 ГОЛОВ



социализма в Германской Демократической Республике, в борьбе против возрождаемого в Западной Германии милитаризма.

Получив ваше письмо, мы еще раз пересмотрели свои обязательства и взяли на себя дополнительные». Это пишут товарищи из бригады социалистического труда имени Николая Мамаля, работчики алюминиевого цеха электрохимического комбината в Биттерфельде, промышленном районе Берлина.

Похожие письма пишут немецкие железнодорожники депо Сортировочная станции Франкфурт-на-Одере и паровозоремонтного депо в Рохлице. Бригады социалистического труда демократической Германии равняются на советских друзей из депо Москва-Сортировочная.

ЛЕНИНЦЫ

В просторном помещении тепловозоремонтного цеха на тумбочке у окна стоит бюст Владимира Ильича Ленина. Раз в неделю, по средам, на стол, где мастера выписывают наряды на работу, ложится листок деповской многотиражки с почетным названием — «Первый субботник». А в соседнем, электровозоремонтном цехе на вечном хранении стоит старый паровоз «Ов-7024». На мемориальной доске, прикрепленной к его кабине, написано: «Этот паровоз был отремонтирован коммунистами депо Москва-Сортировочная на первом коммунистическом субботнике 12 апреля 1919 года, названном В. И. Лениным Великим почином».

Здесь все напоминает о ленинском имени, об энтузиазме первых лет революции. Наверное, не случайно, что именно здесь, на родине первого ком-



Трудная задача. И на помощь приходят товарищи. Виктор Васильевич Шаройко консультирует студента-заочника железнодорожного техникума слесаря Геннадия Малкова.

мунистического субботника, зародилось и новое начинание, новый «Великий почин». Но рождение почина — это еще полдела.

«Нам сейчас нужно помнить, что на одном энтузиазме далеко не уедешь», — так говорил в своей заметке, помещенной в те октябрьские дни 1958 года в деповской многотиражке «Первый субботник», инженер ролинового цеха В. Волновский. Это было по-ленински, это перекликалось со словами Ильича, который в брошюре «Великий почин» писал о необходимости «самого длительного, самого упорного, самого трудного героизма массовой и будничной работы».

Ленинский завет крепко помнит каждый работник цеха. И их будничный труд — вдохновенный труд созидателей коммунизма — прекрасен и героичен.

Р. ФЕДОРОВ

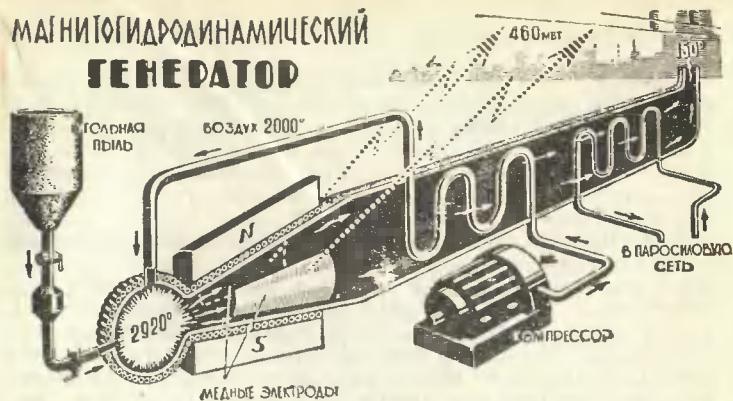
БИОГРАФИЯ ЛОСОСЯ — НА ЕГО ЧЕШУЕ

Чешуя лосося напоминает срез дерева. Подобно тому как по кольцам дерева можно подсчитать его возраст, так по рыбьей чешуе можно прочесть краткую биографию лосося. Чешуя растет слоями, как ствол дерева.

Антивный летний и морской периоды роста лосося находят свое отражение в более широких (по сравнению с зимним и нерестовым периодами) кольцах. Приостановка роста колец означает голодовку лосося — это бывает тогда, когда лосось возвращается в реку.



МАГНИТОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР



Инженер Л. ЭЛЬКИНД

Мы мечтаем об океанах энергии, на волнах которой еще стремительнее помчится прогресс нашей науки и техники. Мы строим сотни мощных электростанций. Но мало нам одной колоссальной мощности — мы хотели бы получать ее без потерь, которые сейчас на тепловых, например, электростанциях составляют больше половины затрачиваемой энергии.

Вот уже более ста лет ученые ломают головы над тем, как получать электричество прямо из горящего топлива — без котлов и без турбин. Одним из самых интересных последних предложений на этот счет представляется проект магнитогидродинимического генератора.

Магнитогиродинамика — это наука о взаимодействии плазмы и магнитного поля (о плазме — четвертом состоянии вещества — рассказывалось в «Юном технике» № 12, 1959 г.).

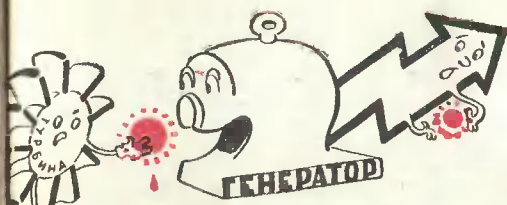
Плазма состоит из подвижных заряженных частиц. Значит, она является проводником электрического тока. По закону же электромагнитной индукции, если любой проводник — твердый, жидкий или газообразный — пересечет магнитное поле, то в нем возникнет электрический ток.

Принцип действия магнитогидродинимического генератора прост (см. рис. на 1-й странице обложки). Представьте поток раскаленной плазмы. Заряженные частицы в ней расположены в беспорядке, поэтому в целом она электрически нейтральна. Но на пути потока поставили магнит, поле которого заставляет частицы плазмы сворачивать с их пути: электроны отклоняются магнитным полем к одному электроду и заряжают его отрицательно, а ионы — к другому. Возникающий ток будет направлен перпендикулярно к силовым линиям магнита и к направлению движения газа, согласно правилу правой руки.

В настоящее время ученые работают над созданием генераторов, в которых вместо обмотки применен горячий газ. Уже созданы работающие модели таких генераторов. Но все они дают постоянный ток, — это неудобно, так как его нельзя преобразовать, понизить вольтаж. Правда, можно менять направление магнитного поля и таким образом получать и переменный ток. Однако тут немало своих неудобств.

Создавая магнетогидродинамический генератор, ученые столкнулись с большой трудностью. Любой генератор сам не создает электрических зарядов, а только приводит их в движение. Поэтому, если заряженные частицы, двигаясь внутри генератора, встретят на своем пути большое сопротивление, то к электроду придет их очень мало: генератор будет иметь весьма небольшую мощность.

Но внутреннее сопротивление магнетогидродинамического генератора большое. Однако оно тем меньше, чем больше молекул газа распалось на заряженные частицы. Вместе с тем, непрерывно двигаясь, электроны и ионы притягиваются к друг другу и, сталкиваясь, опять образуют нейтральные атомы. Чтобы этого не случилось, нужно электронам придать большую скорость, то есть нагреть до нескольких тысяч градусов. Тогда электроны от одного столкновения до другого смогут пробегать большие расстояния, и сопротивление газа уменьшится.



ВЫНУЖДЕННАЯ ЭСТАФЕТА ЭНЕРГИЙ

Рождение электричества в тепловой электростанции можно сравнить с эстафетой. Энергия передается «из рук в руки» — от одного преобразователя к другому: от топлики к котлу, от котла к турбине, от турбины к генератору, от генератора в сеть. Но при каждой такой передаче часть энергии бесполезно теряется — «расплескивается» по пути. Вот почему даже у самых лучших современных тепловых электростанций КПД не достигает и до 40%, то есть из каждых 100 калорий, которые получаются при сжигании топлива, только 40 калорий пошли на образование электрического тока, а остальные 60, как говорят, «вылетают в трубу».



Но у газов, в которых ионизация наступает при более низкой температуре, электроны пробегают между столкновениями небольшое расстояние.

Желательно, чтобы газ ионизировался при возможно более низкой температуре. Но в газах, обладающих такой способностью, электроны обычно имеют небольшую длину пробега между столкновениями. Напротив же — у газов, в которых возможны большие расстояния пробега электронов между столкновениями, ионизация происходит при очень высокой температуре. Получается заколдованный круг. Для магнито-гидродинамического генератора нужен газ, который бы и ионизировался при низкой температуре и электроны бы его имели возможно большую длину пробега.

Наиболее подходящими для магнито-гидродинамического генератора являются пары щелочных металлов — цезия, калия, натрия. Ионизируются они при более низкой температуре, чем другие газы. Но электроны этих газов имеют малую длину свободного пробега, и поэтому электрическое сопротивление паров щелочных металлов очень большое. К тому же, чтобы построить промышленную электростанцию с магнито-гидродинамическим генератором, он должен работать не на дорогих щелочных металлах, а на дешевом топливе — угле или нефти. Газы, образовавшиеся при сгорании этого топлива, ионизируются при высокой температуре, но зато они имеют сравнительно небольшое электрическое сопротивление.

Невольно напрашивается решение: применять смесь газов — к продуктам сгорания угля или нефти добавлять пары цезия или калия, чтобы они ускоряли образование свободных электронов.

А теперь нетрудно себе представить возможный проект электростанции с магнито-гидродинамическим генератором (см. рисунок в заголовке). Генератор совсем не похож на привычные нам, а скорее напоминает реактивный двигатель.

ИОННЫЙ ГЕНЕРАТОР ФАРАДЕЯ

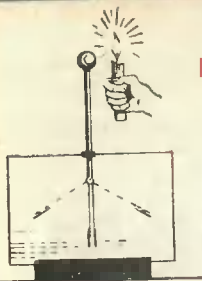
В середине прошлого века Фарадей предлагал построить оригинальный «приливный» генератор, принимая во внимание тот фант, что растворенные в морской воде соли распадаются на ионы. Так как ионы распределены в растворе беспорядочно, то он всегда электрически нейтрален. Но когда морские волны пересекают магнитное поле Земли, то образуется естественная генерация тона. Ведь под действием магнитных силовых линий отрицательные и положительные ионы по правилу правой руки будут смещаться в ту или другую сторону, — значит, если в зоне мощных приливов и отливов установить электроды и включить их в

электрическую цепь, можно получать даровую энергию. Однако модели подобных генераторов давали столь маленькое напряжение, что от них отказались.



ПЛАЗМА НА ТВОЕМ ЛАБОРАТОРНОМ СТОЛЕ

Воздух, как правило, не является проводником электрического тока. Заряженный электроскоп, например, может долго стоять не разряжаясь. Чтобы заставить воздух проводить электрический ток, нужно оторвать от его атомов один или несколько внешних электронов, то есть превратить его в плазму. Поднесите к вашему электроскопу зажженную свечу — воздух около него сразу ионизируется, и листочки опадут.



Гигантский воздушный компрессор засасывает воздух из атмосферы и под давлением 10 атм. подает его в камеру сгорания. По пути воздух нагревается до 2000° . Одновременно с воздухом в камеру сгорания подается угольная пыль, которая сразу же сгорает. В результате горения образуются газы, имеющие температуру 2900° . К ним в камере сгорания добавляется порошок хлористого кальция, который, испаряясь, усиливает ионизацию газов.

Раскаленная плазма устремляется в сопло, по бокам которого стоят мощные электромагниты. В плоскости же, параллельной магнитным силовым линиям, стоят электроды.

Ионизированный газ подается в генератор под давлением 10 атм., но как только он попадает в расширяющуюся часть сопла, давление падает до 0,1 атм. Газ течет со сверхзвуковой скоростью. Ориентировочные расчеты показывают, что такой генератор может обладать мощностью 360 тыс. квт, а вырабатываемый им постоянный ток будет иметь напряжение 2 500 в. Чтобы тепло горячей плазмы не пропадало зря, его можно использовать для подогрева воздуха и превращения воды в пар, который затем направляется в обычную турбину, с электрическим генератором. Так дополнительно можно получить еще 100 тыс. квт.

Возможный кпд описанной электростанции недостижим для нынешних тепловых электростанций — 55%.

Сейчас, конечно, рано еще говорить о постройке электростанций с магнитогидродинамическим генератором. Много предстоит решить научных и технических проблем, связанных и с поведением плазмы, и с материалами для такого генератора, и т. д. Но лабораторные опыты уже сейчас позволяют смело говорить о том, что создание магнитогидродинамического генератора технически вполне осуществимо.

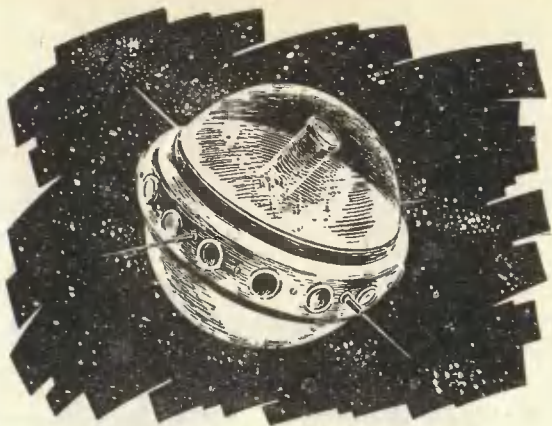
ФУТЛЯР ДЛЯ КАРМАННОГО ПРИЕМНИКА

Тонкий картон проклейте сверху несколькими слоями тонкой бумаги, пропитанной клеем «БФ». Каждый последующий слой наклеивается только

после полного просыхания предыдущего.

После окончательной просушки корпуса зачистите его шкуркой и покройте 5—6 слоями краски. Для глянца лакокрасочное покрытие отполируйте.





ОБСЕРВАТОРИЯ БУДУЩЕГО

Кандидат педагогических наук Ф. ЗИГЕЛЬ

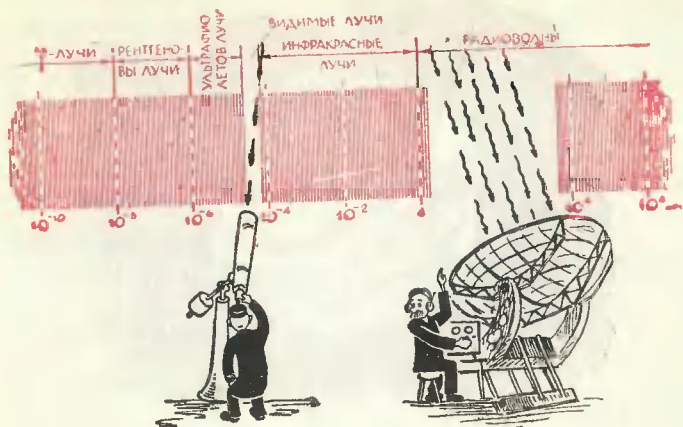
Возможности наземных обсерваторий ограничены атмосферой. Астрономы вынуждены изучать вселенную со дна воздушного океана. Правда, этот океан кажется очень прозрачным, но на самом деле он сильно искажает действительную картину мироздания. Вспомните только главнейшие помехи, порождаемые атмосферой.

Луч света, преломляясь в различных слоях атмосферы, описывает в ней сложную кривую и попадает в глаз наблюдателя не по тому направлению, по которому шел до атмосферы. Поэтому видимые положения светил не совпадают с их истинным расположением на небе. Это явление называется рефракцией. Оно искажает форму небесных светил, их размеры и цвет — вспомните вид Солнца у горизонта.

Луч света частично поглощается в атмосфере, и светила выглядят менее яркими, чем за пределами атмосферы.

Ко многим лучам земная атмосфера совершенно непрозрачна. На рисунке изображены два «окна» прозрачности, через которые нам приходится наблюдать вселенную. Одно из них расположено в области видимых лучей спектра, другое — в диапазоне радиоволн длиной от 1,25 см до 30 м.

Постоянные воздушные токи сильно портят изображения светил и мешают применять очень большие увеличения. Вам, конечно, приходилось видеть, как колышется воздух в жаркий день над полотном железной дороги или раскаленной железной крышей. Подобное движение воздуха в телескопах видно всегда, причем чем больше увеличение, даваемое телескопом, тем заметнее воздушные токи. В современных телескопах мож-



но было бы употреблять окуляры, дающие увеличения в тысячи и десятки тысяч раз, но, как правило, фактически применяемое увеличение не превосходит 900 раз. Красивое мерцание звезд, при котором наиболее яркие из них переливаются всеми цветами радуги, — большая помеха для астрономов.

Выход может быть только один — создание заатмосферных обсерваторий.

Никто уже теперь не скажет, что это утопия. Новые небесные тела, созданные человеком, уже давно совершают свои полеты вокруг Земли.

Недалеко время, когда на спутниках, подобных этим, но неизмеримо более совершенных, будут широко ставиться и астрономические исследования. Эти спутники могут быть и спутниками Земли и спутниками других изучаемых тел, могут быть автоматическими и с человеком на борту.

Все несущиеся вокруг Земли тела будут иметь по отношению к ней одинаковые ускорения. Поэтому возникнет состояние динвмической невесомости — и строители и строительные материалы потеряют вес. Земля будет продолжать их притягивать, и в этом смысле вес как притяжение Земли сохранится. Но вес как давление на опору исчезнет, так как любая опора в описываемом положении будет двигаться вокруг Земли с тем же ускорением, что и тело, на нее опирающееся. Все это, конечно, сильно облегчит постройку обсерватории.

И вот она уже готова. Никто не мешает нашей мысли, опередив время, побывать на заатмосферной обсерватории. Мы в одном из двух главных залов этого необычного научного учреждения.

Над нами купол обсерватории. Он сделан из такого прозрачного, но прочного материала, что кажется, будто купола нет вовсе и над нами совершенно черная бездна мирового пространства. В ней разбросаны тысячи звезд — гораздо больше, чем видно с поверхности Земли. И все они, не мерца, светят ровно и спокойно. Отлично заметны цвета ярких звезд:

радужные переливы у звезд за границами атмосферы отсутствуют.

То здесь, то там среди звездной россыпи четко виднеются туманные пятнышки — это далекие звездные скопления и туманности. Блестящей, резко бросающейся в глаза серебристой полосой сияет Млечный Путь. Ослепительно ярко блещат Венера, Юпитер и Марс. Почти не уступают им в блеске Меркурий и Сатурн. Даже Уран можно легко рассмотреть без бинокля. А над всем безраздельно царствует Луна — такая яркая, что смотреть на нее, не защитив глаза темным фильтром, нельзя.

Зато заатмосферное небо лишено того, чем богато небо Земли — «падающих звезд». Их здесь не увидишь, и крошечные метеорные тела дают знать о себе только в случае прямого столкновения с ними.

Но самое удивительное нас ждет во втором зале, обращенном в этот момент к Земле. Исполненным «живым» глобусом, движущимся на фоне звезд, кажется наша планета. Мы понимаем, что это движение Земли — обман чувств. На самом деле стремительно несется вокруг Земли заатмосферная обсерватория.

Вот из-за края Земли показалось Солнце. Мы привыкли, что с восходом Солнца исчезают звезды. Но за пределами атмосферы все не так, как на поверхности Земли. Нет воздуха, который сильно рассеивает солнечные лучи и создает яркий голубой фон чистого дневного неба. За границами атмосферы небо всегда черно, и рядом с Солнцем видны даже самые слабо светящиеся из звезд. Удивительная картина, для которой даже трудно подобрать подходящее название — то ли это «солнечная ночь», то ли «звездный день»!

Два рефлектора, установленных в противоположных залах обсерватории, поражают нас своими размерами. Поперечники

МИЛЛИОНЫ СЕРДЕЦ ОДНОГО СЕРДЦА

Вы все хорошо знаете, что человеческий организм состоит из различных живых тканей, сотканых из бесчисленного множества клеток. Из клеток состоит и ткань вашего сердца. А вот задумывались ли вы когда-нибудь над тем, что же происходит с клетками сердца, когда сердце бьется?

Недавно американские ученые опубликовали результаты очень интересных исследований. Они выделили клетки сердца крысы и поместили их в питательную среду. Затем эти клетки были исследованы под микроскопом. Что же оказалось? Клетки сердца тоже «бились» и примерно в том же ритме, что и сердце! Они сокращались 30—40, а некоторые и до 150 раз в минуту. Так клетки жили в течение 40 дней.

Мало того, лекарства и вещества, вызывающие уменьшение или увеличение сердечного ритма, оказывали на изолированную клетку то же самое действие, что и на все сердце в целом.

Возможно, такие исследования «сердца в пробирке» помогут ученым глубже изучить механизм сердечных сокращений, а также лучше узнать факторы, регулирующие сердечную деятельность.

их зеркал равны 20 м. Но это далеко не предел. В условиях полной невесомости можно сравнительно легко построить и еще более крупные инструменты.

В отличие от земных телескопов конструкция заатмосферных рефлекторов сильно упрощена: нет тяжелых противовесов — непременно заботы о прогибе трубы и оси инструмента — их нет. Но возникает новая трудность: надо обеспечить устойчивое наведение инструмента на данный небесный объект.

На Земле эта задача решается сравнительно просто: наша планета достаточно прочное, устойчивое основание для телескопа. На заатмосферной обсерватории — совсем другое дело. Масса обсерватории так невелика, что любое перемещение людей или каких-нибудь предметов внутри обсерватории тотчас отзовется на положении телескопа в пространстве. В таком случае изображение светила в телескопе будет дрожать, прыгать с места на место, и вести научные исследования станет невозможно.

На Земле телескопы снабжены часовым механизмом, который поворачивает телескоп вслед за уходящей из поля зрения (из-за суточного вращения Земли) звездой. На заатмосферной обсерватории такой механизм недостаточен. Даже если привести обсерваторию в равномерное вращение вокруг некоторой оси и с помощью механизма вращать телескоп в ту же сторону, то сохранятся толчки от перемещений тел внутри обсерватории — толчки, ощутимые при телескопических наблюдениях. Как от них избавиться?

В телескопах, которые мы сейчас рассматриваем, имеется особое «следающее» устройство. Луч от звезды падает на фотоэлемент, соединенный с механизмами, которые могут поворачивать телескоп вокруг любой из осей. Если при толчке телескопа он слегка сместится и луч звезды изменит свое направление относительно фотоэлемента, немедленно сработает специальное реле, которое вернет телескоп в исходное положение. Благодаря «следающему» устройству при наблюдениях в телескоп интересующая нас звезда всегда видна в одной и той же точке поля зрения.

В гигантских заатмосферных телескопах можно применять любые увеличения. При увеличении в 50 тыс. раз на Луне стали легко заметными предметы с поперечником в 25 м, а на Марсе — с поперечником около 300 м! Наблюдения солнечной короны и протуберанцев превратились в сравнительно простое дело.

«Погода» осталась внизу, в атмосфере, а здесь, в районе заатмосферной обсерватории, небо всегда идеально чисто.

Заатмосферные телескопы смогут беспрепятственно воспринимать все излучения небесных тел — от гамма-лучей до радиоволн. Вот почему на заатмосферных обсерваториях устанавливают мощные радиотелескопы, а также, возможно, специальные приемники ультрафиолетового излучения небесных тел. Перед человечеством раскроется «ультрафиолетовое небо» и «радионебо» — иначе говоря, оптические «разрезы» вселенной в разных длинах волн.

ДУЭЛЬ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

с кем крае
УКИ

Инженер-физик А. ЖУРАВЛЕВ.
г. Дубна

Рис. 0. РЕВО

Познавая природу материи, ученые-физики в своих лабораториях раскалывают, разбивают атомные ядра, чтобы увидеть, из каких они сложены «кирпичиков», из каких состоят элементарных частиц. Открытие многих таких частиц стало возможным лишь благодаря колоссальным энергиям, которые научились получать в установках, называемых ускорителями заряженных частиц.

ДОМАШНИЙ УСКОРИТЕЛЬ

Если у вас дома есть телевизор, то вы обладатель маленького ускорителя. Этот ускоритель — телевизионная трубка. В ней имеется все, что необходимо для успешного ускорения частиц — правда, не до очень больших энергий. Источник заряженных частиц, так называемая электронная пушка, состоит из катода (например, накаливаемой вольфрамовой спирали) и анода. К электродам электронной пушки приложено высокое напряжение, достигающее в современных телевизорах величины 15 тысяч вольт. И, наконец, в трубке создано безвоздушное пространство — вакуум, благодаря которому электроны, вылетающие из катода, благополучно достигают экрана телевизора, не столкнувшись на своем пути с молекулами воздуха. Имея энергию в 15 тыс. электронвольт, эти частички заставляют светиться вещество, которым покрыт экран телевизора. Но это, пожалуй, и все, на что способны электроны такой энергии.

ПЕРВЫЙ ШАГ В ВЫСОКУЮ ЭНЕРГИЮ

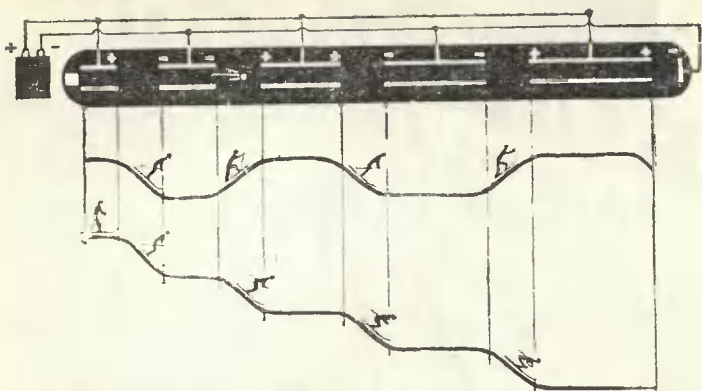
Что же нужно сделать для того, чтобы они действительно превратились в снаряды, способные расколоть атомное ядро?

Можно увеличивать напряжение, приложенное к электродам. Но это лишь до определенного предела — до тех пор, пока не начнутся электрические пробои между электродами.

А что, если электроны разгонять не одним, а несколькими электрическими полями, притом такими, что пробоев между электродами еще не возникает? Но движение электрона тогда будет напоминать движение лыжника, попавшего на очень холмистую местность: весь выигрыш в скорости при спуске с очередного холма лыжник теряет, поднимаясь на следующий (см. рис. стр. 26). Чтобы так не получилось, надо при подходе электрона к очередной щели между электродами изменить полярность



электродов на обратную или на время отключить эти электроды. Система с последовательно расположенными друг за другом электродами получила название линейного ускорителя и позволила сделать первый большой шаг в мир высоких энергий.



ОТ ЛИНЕЙНОГО УСКОРИТЕЛЯ ДО СИНХРОФАЗОТРОНА

А нельзя ли заряженную частицу много раз пропустить через одно и то же электрическое поле и, следовательно, заставить ее много раз испытать ускорение? Тогда не было бы необходимости создавать большого количества идентичных электрических полей. Особенно важно значительно сократить размеры ускорителя. Ведь из-за прямолинейности траектории частиц современные линейные ускорители достигают длины нескольких километров. Если же заставить частицу двигаться по окружности оборот за оборотом, то их длинная траектория уложится в небольшой части пространства. Такое искривление траектории частиц можно получить с помощью магнитного поля, перпендикулярного плоскости орбиты. Важно лишь согласовать (соответственно знаку заряда частицы) направление движения частицы и направление магнитного поля. Это направление легко определяется по правилу трех пальцев левой руки.

Чем больше величина магнитного поля тем круче заворачивается частица. При каждом обороте частица проходит электрическое поле, ускоряющее ее. — частица будет увеличивать свою скорость, то есть будет увеличиваться ее энергия, а следовательно, и радиус окружности, по которой движется частица. Таким образом, траектория частицы будет разворачивающейся спиралью, размер которой определяет величину диаметра магнита ускорителя. Это одно из больших неудобств ускорителей подобного типа, называемых циклотронами, так как с ростом их энергии катастрофически быстро возрастают размеры, вес и стоимость электромагнитов.

Вслед за циклотронами появились синхротроны, в которых заряженные частицы разгоняются на одной и той же круговой «дорожке». Чтобы радиус траектории оставался постоянным, с увеличением энергии частицы необходимо увеличивать магнитное поле. Но величина магнитного поля ограничена свойствами железа — она не может быть выше 18—20 тыс. эрстед. Поэтому радиус «беговой дорожки» заряженных частиц делают как можно больше. По этой «дорожке» в виде колец делают и магнит, управляющий движением частиц.

Поскольку магнитное поле увеличивается, режим работы синхротрона прерывистый: часть полезного времени тратится на то, чтобы снизить поле до нуля и подготовить магнит к новому увеличению магнитного поля. Понятно, что при этом снижается общее количество ускоренных частиц. Однако такое неудобство компенсируется возможностью еще более повысить их энергию.



Время одного оборота частицы в ускорителе зависит от массы. При сравнительно небольших скоростях масса постоянна. Но когда кинетическая энергия частицы становится весьма значительной, начинает сказываться зависимость массы частицы от ее энергии. По мере ускорения начинает возрастать и масса частицы, а с этим — и период обращения. Время каждого оборота может стать больше периода ускоряющего переменного напряжения, и частица будет выпадать из такта ускорения и перестанет ускоряться.

Казалось, ускорение частиц достигло своего «потолка» — рост массы ограничивает их предельную энергию (достигшую в ускорителе уже 100 мэв).

В 1944 году академиком Векслером В. И. было открыто существование механизма «автофазировки» частиц, который убрал этот «потолок» с пути к еще более высоким энергиям. Применение автофазировки к циклотрону позволило создать новый тип ускорителя — фазотрон. В городе Дубне Московской области теперь работает 10-миллиардный синхрофазотрон. В нем за 3,3 секунды заряженные частицы — протоны — проходят путь, равный 2,5 расстояния от Земли до Луны, и за 4,5 млн. оборотов приобретают скорость в 298 500 км/сек. Масса протона при этом увеличивается почти в 10 раз.

В МАГНИТНОМ ФОКУСЕ

Если бы протон, движущийся в дубненском синхрофазотроне по окружности, диаметр которой почти 60 м, по какой-либо случайности за каждый оборот сбивался со своей «дорожки» всего лишь на один миллиметр, то к ионцу ускорения он оказался бы не в ускорителе, а где-то в стороне от него, на расстоянии 4,5 км.

Чтобы этого не случилось, магнитному полю поручается еще одна задача — фокусировка движущихся частиц как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости, то есть возвращение отклонившихся частиц к заранее рассчитанной равновесной орбите.

Магнитному полю для этого придается специальная форма. Так, например, фокусировка в вертикальной плоскости обеспечивается «бочкообразной» формой магнитного поля — магнитные силовые линии выгибаются в направлении от центра ускорителя (см. цветную вкладку II—III). По правилу трех пальцев левой руки на частицу, отклонившуюся вверх или вниз, будет действовать сила, возвращающая ее к центру зорара.

Движение частиц в горизонтальной плоскости по круговым орбитам происходит под действием двух сил: магнитной (защипывающей) силы, так называемой силы Лоренца, и центробежной силы. При равенстве этих сил движение частицы происходит точно по кругу, по равновесной орбите. Вблизи этой орбиты магнитное поле заранее подбирается таким образом (оно делается медленно спадающим и наружной стороне магнита), чтобы соотношение между силой Лоренца и центробежной силой подчинялось определенному закону. Если частица по какой-либо причине отклонится внутрь от равновесной орбиты, то центробежная сила (которая в этой области больше, чем магнитная сила Лоренца) вернет частицу обратно к равновесной орбите. Из области же, лежащей снаружи от равновесной орбиты, частицу возвращает сила Лоренца.

Чем сильнее действие возвращающих сил (фокусировка), тем более устойчиво движение частицы в ускорителе. Чем уже может быть сделана «дорожка» магнита, тем легче и дешевле магнит.

Однако коварные свойства магнитного поля приводили и тому, что с увеличением фокусирующих свойств в одном направлении автоматически уменьшались эти свойства в другом. Долгое время противоречие назалось неразрешимым. Выход был найден после разработки метода «сильной фокусировки»: магнитное кольцо стали разбивать на последовательно чередующиеся участки с взаимно-противоположным направлением магнитного поля. Каждый магнитный участок осуществляет фокусировку частиц только в одном направлении. При правильном подборе длин этих магнитов общая фокусировка оказывается настолько сильной, что позволяет обходиться в 5—10 раз более узкими «дорожками» магнита.

МЕТОД «ВСТРЕЧНЫХ ПУЧКОВ»

Но ведь известны в природе частицы, энергия которых в тысячи и даже миллионы раз больше энергий, полученных в самых мощных ускорителях. Это космические частицы (космические лучи) — продукты еще не познанных процессов во вселенной. Их энергия достигает иногда 10^4 — 10^{11} эв.

Сталкиваясь в стратосфере и тропосфере с ядрами атомов, космические лучи расщепляют их. Так в природе идет естественный процесс того, чего мы добиваемся в лабораториях невероятными усилиями научной мысли и мощнейшими техническими средствами.

Поиски новых методов получения сверхвысокой энергии взаимодействия ядерных частиц привели к идее «встречных пучков».

Для физических экспериментов совсем безразлично, «обстреливается» ли ускоренными частицами неподвижная мишень, или мишень с такой же скоростью движется навстречу летящим и к ней маленьким снарядам. Очевидно, что роль мишени могут выполнять те же маленькие «снаряды» — ускоренные частицы, если заставить их лететь навстречу друг другу и сталкиваться. Эффект столкновения в этом случае значительно сильнее, и выгоды этого способа неоспоримы.

В самом деле результат столкновения двух летящих навстречу друг другу электронов — каждого с энергией по 150 млн. эв — эквивалентен удару в неподвижную мишень электроном, ускоренного до энергии 100 млрд. эв.

Но столкнуть бесконечно малые элементарные частицы не так просто — куда легче промахнуться.

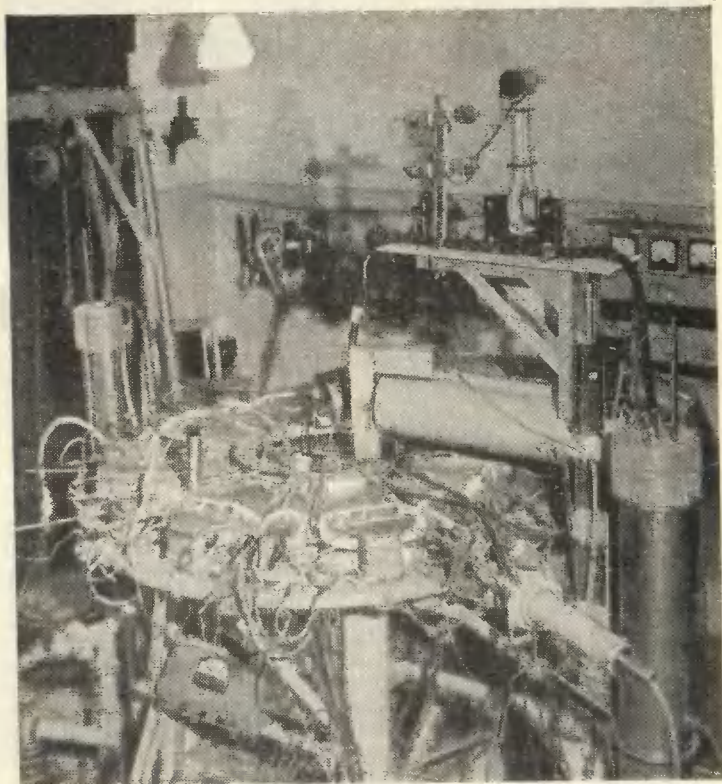
Представьте себе такую странную дуэль: противники, став напротив друг друга, стреляя одновременно, стараются пулей поразить пулю противника. Едва ли этот опыт оказался бы удачным. Успех возможен лишь после очень большого количества выстрелов или в том случае, если противники будут иметь оружие, выпускающее сразу большой поток пуль, когда вероятность столкновения пуль не будет очень малой. Точно так же обстоит дело и в случае «встречных пучков» — для их успешного столкновения необходимо иметь ускоренные пучки с очень большим количеством частиц. Как же получить такие пучки? Одним из возможных вариантов решения этой задачи является использование нового типа ускорителей, идея которого была высказана еще в 1953 году советскими физиками А. А. Коломенским, В. А. Петуховым и М. С. Рабиновичем.

За решение интереснейшей задачи создания нового типа ускорителя — кольцевого фазотрона — взялась группа советских и чехословацких специалистов, работающих в Объединенном институте ядерных исследований в городе Дубне. Руководил работой один из авторов идеи кольцевого фазотрона, лауреат Ленинской премии профессор В. А. Петухов. В апреле того года был успешно завершён большой этап работы: на первом в Советском Союзе ускорителе подобного типа (см. фото) был получен ускоренный пучок электронов.

Характерной особенностью кольцевого фазотрона является сильно фокусирующий магнитно фокусировкой формы с постоянным во времени магнитным полем.

Сильная фокусировка достигается чередованием участков с взаимно-противоположными направлениями магнитного поля. Катюшки электромагнита специальной формы, размещаемые на полюсах, охватывающих вануумную камеру, создают магнитное поле, резко увеличивающееся с увеличением зазора электромагнита. Такая форма магнитного поля позволяет проводить ускорение на достаточно узкой кольцевой «дорожке» электромагнита. Ускорение электронов осуществляется вихревой электродвижущей силой (см. вилладу II—III), возникающей при нарастании магнитного потока в индукционном сердечнике, охватывающем вануумную камеру.

Чем чаще будет изменяться магнитный поток в индукционном сердечнике, тем чаще будут ускоряться все новые и новые порции электронов, выстреливаемые электронной «пушкой». Важно лишь принять меры, чтобы электроны не тормозились (вспомните пример с лыжником) при уменьшении магнитного потока в индукционном сердечнике. Роль такого «антитормоза» выполняют



специальные высокочастотные генераторы напряжения, автоматически включающиеся в момент времени, соответствующий началу уменьшения магнитного потока.

Так как магнитное поле не меняется во времени, то ускоренные до расчетной энергии порции электронов будут накапливаться на максимальном радиусе вакуумной камеры, описывая достаточно сложные траектории. Чтобы время жизни ускоренных электронов было возможно большим, вакуум в кольцевом фазотроне должен быть более глубоким, чем в обычном ускорителе. Тогда при работе на «встречных пучках» большая часть электронов, промахнувшись на первых оборотах, все-таки в конце концов столкнется бы друг с другом, не погибнув «досрочно» от ненужных столкновений с молекулами остаточного газа в вакуумной камере.

Осуществление такого весьма интересного режима накопления позволило вплотную подойти к решению проблемы столкновения «встречных пучков» заряженных частиц. Объединив два ускорителя, подобных тому, что вы видите на снимке, можно будет «стрелять» элементарными частицами друг в друга и тем самым добиваться колоссальных энергий их взаимодействия — добиваться на установке-малютке (см. вкладку) того же эффекта, который сегодня мы получаем на ускорителях-гигантах. Заманчивая перспектива!

Такова одна из многих интереснейших задач, стоящих перед инженерами, работающими в самой увлекательной области науки.



ГНУЩЕЕСЯ СТЕКЛО

Б. ЛЕВИН,
кандидат химических наук

Химики считают, что прочность стекла в значительной степени зависит от состояния его поверхности. Наибольшей прочностью обладают стекла с идеально гладкой поверхностью. Если слегка поцарапать стекло, например, наждачной бумагой, его прочность уменьшится приблизительно в 3 раза.

Опыты показывают, что стекла, хранимые какое-то время в вакууме или просто в сухом воздухе, в 2—2,5 раза прочнее стекол, находящихся в обычных условиях. Объясняется это тем, что в вакууме нет влаги, которая способствует медленному растрескиванию стеклянной поверхности. Можно ли ослабить влияние влаги? Это просто сделать даже в домашних условиях; опустите стекло в трансформаторное масло и прогревайте час-два. Образующаяся на стекле тончайшая масляная пленка служит хорошей защитой от атмосферной влаги.

В производственных условиях стекла обрабатывают плавиковой кислотой. Если в нее поместить стекло, то оно постепенно растворяется с поверхности, не теряя при этом прозрачности. Чтобы получить прочную стеклянную пластинку, достаточно снять плавиковой кислотой слой стекла всего около 0,05 мм. Ученые считают, что упрочняющее действие плавиковой кислоты заключается в удалении поверхностного слоя стекла с мельчайшими трещинками, которые могли бы впоследствии служить источниками разрушения; трещинки, имеющиеся внутри стекла и вскрывшиеся после удаления поверхностного слоя, плавиковая кислота как бы оплавляет. Прочность полоски стекла толщиной 1,5 мм и длиной 75 см, промытой плавиковой кислотой, возрастает настолько, что ее можно многократно сгибать в полукруглость.

Упрочнять стекло можно и поверхностной закалкой — быстро охлаждать сильно разогретое стекло потоком холодного воздуха. В процессе закалки поверхностные слои стекла затвердевают, тогда как внутренняя область остается еще в размягченном состоянии. Стремясь сократиться в объеме по мере

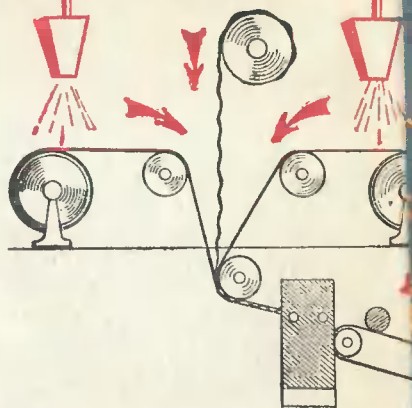


„РУЛОННЫЙ“ АККУМУЛЯТОР

Устройство аккумулятора известно любому семикласснику. Открыв крышку, можно увидеть погруженные в кислоту или щелочь чередующиеся пластины положительных и отрицательных электродов. А если располагать электроды по-другому — не чередовать пластины, а свернуть их в рулон? Именно такая мысль пришла автору этих строк.

Изготовление пластин — это длинная цепочка трудоемких процессов: отливка, штамповка, спекание пластин, набивка активной массы и т. д.

Изготовление рулонных электродов обещает быть очень простым. Его не трудно перевести на поток. Представьте себе: в закрытой камере непрерывно движется лента из химически стойкого материала, пронизанного проводами — будущими тоководами. На ленту наносится активная масса — металлы и его окислы. Готовую ленту можно разрезать на куски, длина которых зависит от заданной емкости аккумулятора. Вместе с прокладкой лента свертывается в рулон и опускается в бачок. Рулонный «моток» электродов можно разместить в бачке более рационально, чем пластины. Значит, можно будет увеличить емкость



каждого аккумулятора при сохранении прежних габаритов. Применение химически стойкой ткани вместо металлических пластин в качестве основы электродов позволит сэкономить дорогие цветные металлы. И еще одно преимущество: оборудование будущего производства удастся использовать для выпуска как кислотных, так и щелочных аккумуляторов.

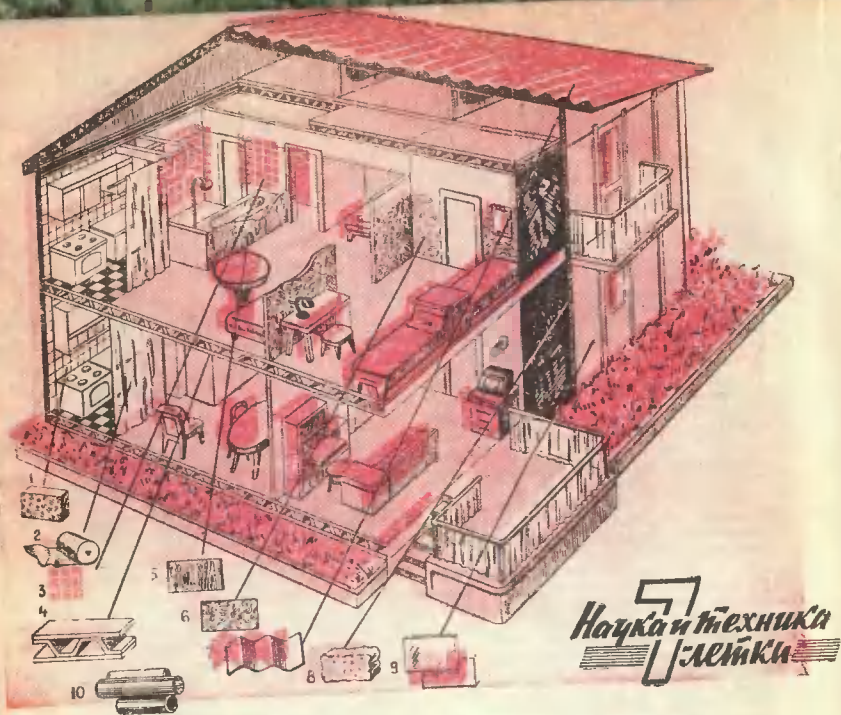
Внедрение рулонных аккумуляторов, конечно, потребует дальнейших серьезных исследований и технических разработок. Но преимущества их несомненны.

А. ПРЕСНЯКОВ

дальнейшего понижения температуры, внутренние частицы стягивают уже затвердевшую корку, создавая тем самым в поверхностных слоях сжимающие напряжения. Теперь, чтобы разбить стекло, то есть преодолеть сжимающие напряжения поверхностных слоев, придется приложить дополнительные усилия.

А если соединить оба способа упрочнения стекла? Попробовали обработать раствором плавиковой кислоты стекла, уже упрочненные закалкой. И оказалось, что их удельная прочность превосходит прочность лучших сортов стали. Может быть, это предел? Оказывается, нет. Известно, что прочность отдельных стеклянных нитей диаметром около 1 микрона в вакууме столь высока, что пучок таких тончайших волокон с общей площадью поперечного сечения в 1 мм² может выдержать груз в 1 т!

Получить стекло с такой прочностью — вот над какой, в частности, проблемой работают сейчас ученые.



Наука и техника
Пластик

1 — древесно-стружечная плита для перегородки; 2 — пленка из поливинилхлорида; 3 — полистирольные плитки; 4 — плиты из сополистика; 5 — декоративные древесно-стружечные панели; 6 — слоистые пластики; 7 — стеклопластик для кровли; 8 — фенольный теплоизоляционный пенопласт; 9 — стеклопластик для панелей; 10 — трубы из аминопласта, фенопласта и др.

Жилой дом из пластмасс

Недавно в Ленинграде начали сооружать опытный одноэтажный жилой дом, который весь целиком будет построен из пластмасс.

В новом доме будет однокомнатная квартира, кухня, ванная, кладовая, небольшая терраса. Отопление в доме комбинированное — электрическое и воздушное. Стены дома монтируются из панелей. Вес 1 кв. м панели 70 кг. Изготавливаются они из двух слоев прочного стеклопласта с заключенным между ними пенополистиролом — легким синтетическим материалом, играющим роль утеплителя. Стены по своим теплозащитным свойствам равноценны кирпичной стене толщиной почти в 2 м!

Ну, а вес? Вспомним: один кубометр жилого дома со стенами из кирпича весит 550—600 кг. Наиболее легкие из строящихся сейчас домов — крупнопанельные — имеют вес 250—300 кг/м³. Вес же пластмассового дома, по предварительным данным, может быть доведен до 25 кг/м³!

Пластмассы в строительстве — это материал самого ближайшего будущего.

Инженер В. ГОЛОВИНСКИЙ



Большинство пластмасс в 5—6 раз легче стали и в 2 раза легче алюминия. А газонаполненные пластики в 10 раз легче пробки.

Теплостойкость
 полистирола +80°
 аминопластов +120°
 фенопластов +160°

Морозостойкость
 полиэтилена —70°
 бутадиенстирольного
 каучука —50°

Пластмассы обладают хорошими теплоизоляционными и звукоизоляционными свойствами. Они водонепроницаемы, химически стойки и в большинстве своем паро- и газонепроницаемы, не подвержены коррозии и действию бактерий, обладают высокими электроизоляционными свойствами.

Некоторые полимеры, особенно органическое стекло, светопрозрачны не только для видимой части спектра, но и для ультрафиолетовых лучей.

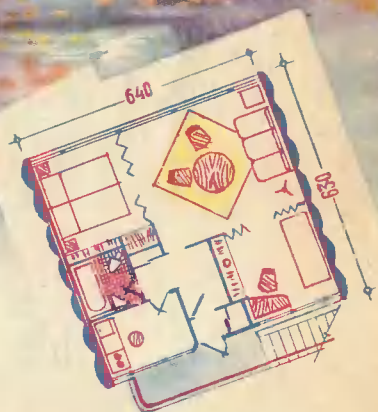


Рис. А. АРНАДЬЕВА



ДУЭЛЬ

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР
ТРАЕКТОРИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА

ЭЛЕКТРОН-
НАЯ
ПУШКА

ПОСТОЯННЫЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТЫ

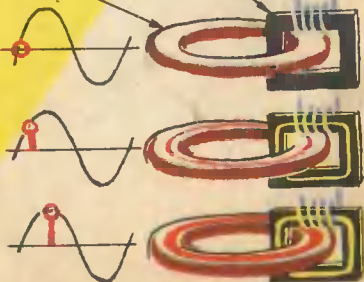
ВАКУУМНАЯ КАМЕРА

СЕРДЕЧНИК
ИНДУКТИВНОГО
УСКОРЕНИЯ

➔ НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ
ЭЛЕКТРОНА
➔ МАГНИТНЫЕ СИЛОВЫЕ
ЛИНИИ



➔ НАПРАВЛЕНИЕ СИЛЫ,
ОТКЛОНЯЮЩЕЙ
ЭЛЕКТРОН



ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ



ЗАОЧНЫЕ КУРСЫ ЮТА

ПОДГОТОВКА К КОНКУРСНЫМ
ЭКЗАМЕНАМ



ПРОГРАММА:

Семинары по трудным главам учебника. Избранные места из экзаменационных каверз по физике, химии, языкам, математике. Практикум решения опасных задач.

ПРИНИМАЮТСЯ

все готовящие себя в техникумы и вузы.

ПРЕПОДАЮТ

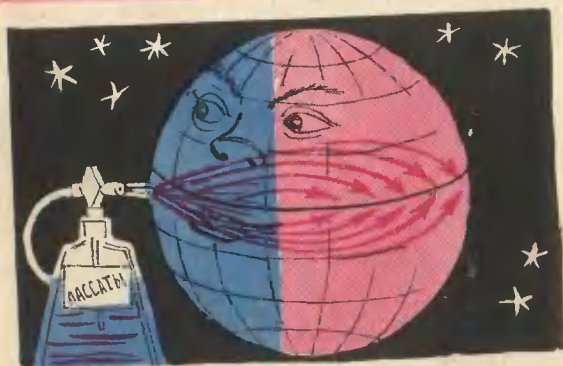
специалисты - экзаменаторы, профессора, доценты, ассистенты.

— Прошу вас, садитесь, места хватит!

— Благодарю, вы очень вежливый водитель!

— Вам не жарко, уважаемая Земля?

— Нет, я освежаюсь пассатами.





— Ура! Появился вес!
Мы подлетаем к планете!
— Это еще бабушка на-
двое сказала! Может быть,
просто включилось враще-
ние ракеты.

ПЕРВЫЙ СЕМИНАР

открывают инженер-фи-
зик Виталий Исаакович
Рыдник и преподаватель
МГУ Борис Борисович Бу-
ховцев.

Тема: **инерция**

Некоторые иллюстрации
к ней — на этой вкладке.

Ответьте на вопросы:
какие силы инерции
участвуют в каждом из
изображенных событий,
какие явления вызывают-
ся этими силами?

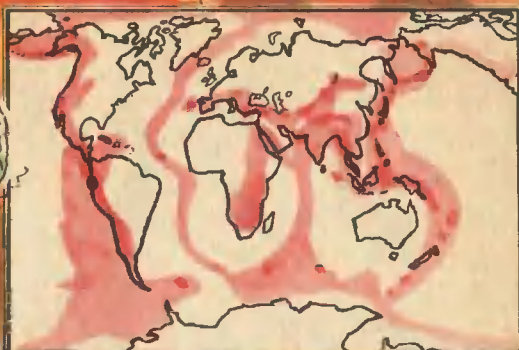
— Уф, умаялась, никак ро-
зетку не свяжу!

— А мы, бабушка, к это-
му делу физику приспособ-
бим!



— Лечу уже целую веч-
ность, а на часах все одно
и тѣ же!





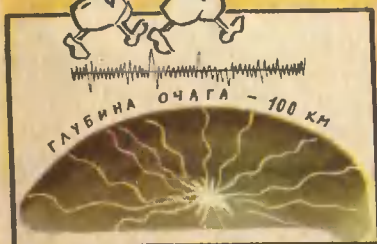
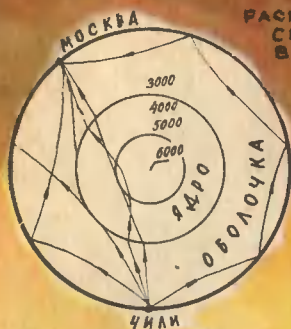
КАРТА СЕЙСМИЧНОСТИ ЗЕМЛИ.

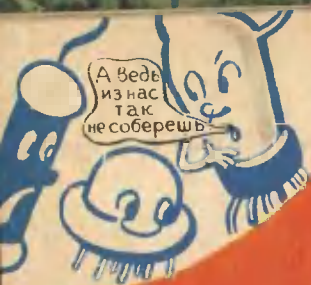


ОЧАГ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ



РАСПРОСТРАНЕНИЕ
СЕЙСМИЧЕСКИХ
ВОЛН





VIII

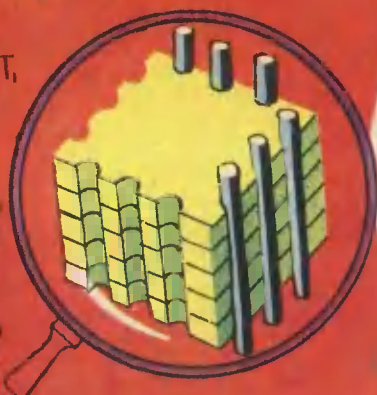
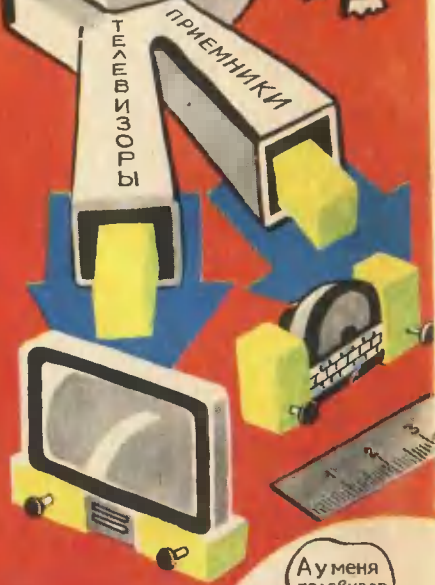


Рис. В. НАЩЕНКО

МИКРОМИНИАТЮРИЗАЦИЯ

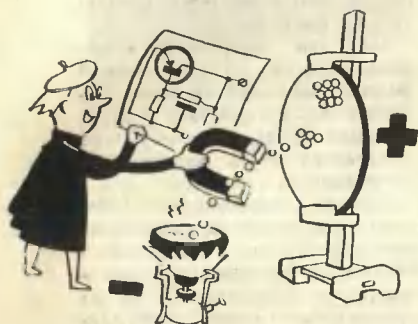
Инженер Р. ВАРЛАМОВ

Рис. В. КАЩЕНКО

Кто монтировал радиоаппаратуру, знает, что монтаж—это прежде всего пайка, соединение элементов радиосхемы вручную с помощью легкоплавкого сплава.

Развитие радиоэлектроники в последние годы идет особенно быстро. Усложняются схемы, увеличивается число деталей в радиоконструкциях. Современные радиолокационные установки содержат до миллиона деталей. Это по крайней мере до двух миллионов паек!

На протяжении всей стремительной истории радиотехники шла тенденция миниатюризации, то есть стремление к уменьшению размеров и веса радиоаппаратуры. Появились полупроводники, которые стали вытеснять даже самые крошечные радиолампы, величиной не больше бумажной скрепки. Но даже «субминиатюризация» (так называли уменьшение радиоаппаратуры с применением полупроводни-



Зачем паять радиосхему? Не лучше ли перерисовать ее ионной «краской»? Кисть — мгнит, а холст — изолятор.

А здесь магнитное поле само рисует, само берет ионы («краску») и наносит нужный рисунок радиодетали.

ОСНОВАНИЕ СХЕМЫ



ков) оставалась, по существу, простым пропорциональным уменьшением геометрических размеров, не внося принципиальных изменений в сборку аппаратуры. Все тот же монтаж, то же механическое закрепление деталей и соединения их пайкой или сваркой.

Новым словом явился печатный монтаж радиоаппаратуры. Радиоаппаратура печаталась на изоляционной плате почти типографским способом; причем отпечатывать стали не только соединительные проводники, но даже сами детали — конденсаторы, сопротивления и т. д.

Полупроводники и печатный метод монтажа явились «родителями» принципиально новой технологии сборки и источником совершенно неожиданной миниатюризации радиоаппаратуры — ее назвали «микроминиатюризацией», так как с нею сильно уменьшились в размерах и весе даже совсем миниатюрные конструкции на полупроводниках.

Было предложено все детали, в том числе и полупроводниковые триоды, делать в виде галет (см. цветную вставку), а потом собирать в столбики. Их назвали «микромодулями». Такой миниатюрный столбик, тонущий в нашей ладони, может заменить сложный и громоздкий ламповый радиоприемник, который мы с трудом сдвигаем двумя руками.

Каждая галета — плата микромодуля — представляет собой керамическую пластинку не толще ватмана. На плату наносятся

(чаще всего методом печатного радиомонтажа) комбинации проводящих и изоляционных слоев, которые и образуют ту или иную радиодеталь. Если деталь нельзя «напечатать», то ее приклеивают к плате, а выводы подсоединяют к пазам.

Плата имеет тринадцать пазов: двенадцать для впаивания проводников, а тринадцатый — для ориентации плат относительно друг друга.

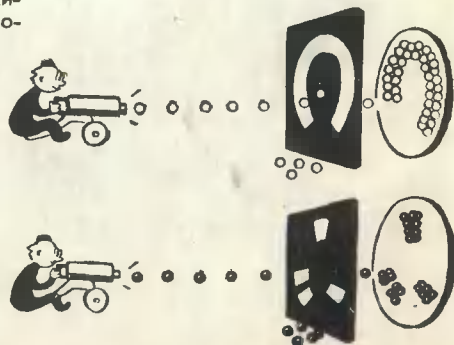
Так как микромодули обволакиваются специальной смолой, защищая их таким образом от воздействий окружающей среды, то аппаратура получается очень надежной и долговечной.

Сборку микромодульной аппаратуры легко автоматизировать. Нетрудно представить автоматы, которые в зависимости от заложенной в них программы могут собирать разные микромодули и их сочетания, то есть приемники, передатчики, телевизоры и т. д.

По мнению многих специалистов, три четверти всех современных радиоэлектронных схем можно перевести на микромодули.

Однако не успели еще микромодули широко привиться в радиотехнике, как инженеры стали задумываться над тем, нельзя ли радиосхему не собирать из отдельных керамических плат, а всю, целиком отпечатывать на одной плате.

А можно обойтись и без «рисующего» магнита, если взять трафарет и обстреливать его ионами.

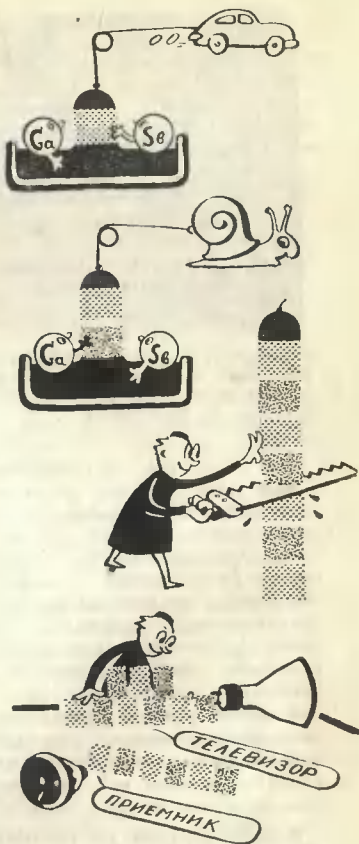
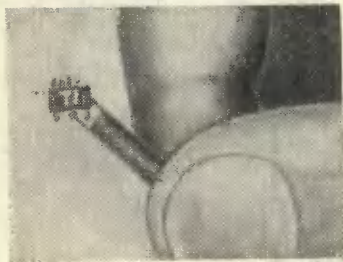


Но приемники и телевизоры можно не только «рисовать», но и «лепить»: выращивая полупроводниковые кристаллы из расплава с разными скоростями, получаем разную структуру.

Однако миниатюризация пошла еще дальше. Можете ли вы представить себе супергеродин величиной с просяное зерно? Думаете, это шутка или фантастика? Нет. Самым последним словом сверхминиатюризации радиоаппаратуры явилась так называемая «молекулярная электроника» (сокращенно «молетроника»).

Как известно, усилительные приборы — транзисторы — выполняются из кусочков полупроводниковых материалов (например, германия), которые имеют разную проводимость — электронную и дырочную — за счет изменения структуры кристаллической решетки (о дырочной проводимости см. ЮТ № 11, 1958 г. — СЭСИ Солнечная электростанция спутника).

На фотографии ниже показан мультивибратор поразительных размеров: он помещается на головке спички! Но и это не предел. Уже есть макеты целой группы таких мультивибраторов, двенадцать (!) штук которых занимают такой же объем, как вот этот один. Фантастические перспективы открываются в радиоэлектронике с внедрением в нее микромодулей, микросхем и молетроники. Сказочно упро-



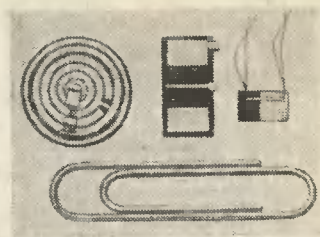
щается технология, небывало увеличивается надежность, и поразительно уменьшаются размеры. Техника радио начинает прятаться в недра вещества. Недалек день, когда громоздкие счетно-решающие машины будут умещаться в папирусной коробке, а первоклассные приемники прятаться в булавке.

Специалисты по физике твердого тела установили, что можно создавать кристаллы с заданными электрическими свойствами в одном монокри-

ном куске. Для этого в кристаллическую решетку вносят различные химические примеси, вытягивая из расплава германия кристалл с разной скоростью. Так получают полосу с участками различной проводимости. Отрезают кусочки от такой ленты, и вы получите полупроводниковые триоды. Припаяли три проводочки и смонтировали в схему. Это был первый шаг — изготовление транзисторов.

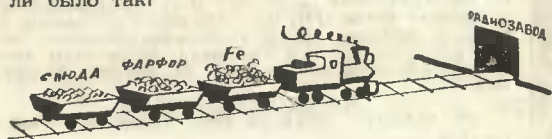
Но таким же способом, оказывается, можно выращивать не только транзисторы, но и сопротивления, конденсаторы и другие элементы схем. И притом выращивают сразу в одном куске за счет разного режима кристаллизации. Получается своеобразная «культивация» самых разнообразных радиосхем в горшках-тиглях лаборатории. Выращиваются сложнейшие молекулярные радиодендриты, которые можно потом соединить в различные устройства: приемники, телевизоры и т. д.

В этой области уже достигнуты кое-какие успехи. На фо-

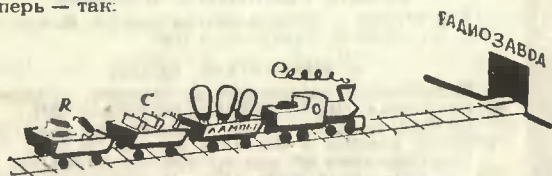


тографии вы видите обычную канцелярскую скрепку, а рядом — три молекулонных устройства. Слева — усилитель низкой частоты с мощностью 5 вт. Им можно заменить усилитель радиолы «Люкс», имеющий 5 ламп, 2 трансформатора и около 40 сопротивлений и конденсаторов. Диаметр усилителя всего 19 мм! В центре снимка расположено одно из устройств, часто применяемое в радиолокационных станциях — мультивибратор. Справа показан двухкаскадный видеоусилитель. Такой видеоусилитель в телевизоре выполняется на 2 лампах и 10—15 конденсаторах и сопротивлениях.

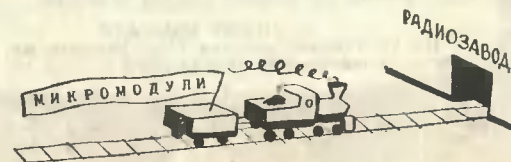
Давно ли было так?



Но теперь — так:



А будет:



ИДЕТ
ПИОНЕРСКАЯ
ДВУХЛЕТКА!



МОЙ КОНИК

Свободное
время —

ХОРОШИМ
ПОЛЕЗНЫМ
УВЛЕЧЕНИЯМ!

ВНИМАНИЕ! ОТКРЫТЫ ЗАОЧНЫЕ КУРСЫ ЮТА

Практикум школы иностранных языков (39).
Семинар по инерции. Ведут В. РЫДНИК и Б. БУ-
ХОВЦЕВ (40, 41).

ЛЕКТОРИИ КЛУБА

Профессор Е. САВАРЕНСКИЙ и С. ФЕДОРОВ
рассказывают о землетрясениях (50). Доклад
о живой олитке с демонстрацией схем делает
кандидат биологических наук Б. СЕРГЕЕВ (62).
О великом взаимодействии в природе рассказыва-
ет К. ЭФРОН (67). Телеуправление в киносьеме
— информация инженера Л. СКОБЕННИКОВА
(78).

ЭКСКУРСЬЮ КЛУБА

Инженер Н. СТРАТОНОВИЧ проводит экскурсию
на Монетный двор (42). Комментарий по истории
чеканки русских монет дает сотрудник Историче-
ского музея Н. Мец (46). Писатель А. ДОРОХОВ
приглашает вас в Патентную библиотеку (53).

В МАСТЕРСКОЙ КЛУБА

Конструирование новых насосов для сельского
хозяйства (74); изготовление реостата, работающе-
го под «двойной» нагрузкой (74), электрочасов (76),
домашних весов (77), миниатюрного динамика (80),
паруса конькобежца и предохранительных коло-
док для коньков (3-я стр. обл.). Практикум прово-
дят А. Абрамов, И. Щеголев, Ю. Козлов, Р. Варла-
мов.

НА НАШИХ СТЕНДАХ

Из старых патентов (54). Телевизор време-
ни (70).

СЕКЦИЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

Подготовка к солнечному затмению. Консульти-
рует астроном Л. Самсоненко (78).

В БИБЛИОТЕКЕ КЛУБА

Получена научно-фантастическая повесть
А. Колпакова «ЦЕНА МИЛЛИСЕКУНДЫ» (57).
Сообщение читателя И. Лукодянова о матема-
тической ошибке в рассказе Эдгара По (64).
Собеседование об сраторском искусстве (69). Ве-
сти с пяти материков (49). Иностранный юмор
(52). Факты на всякий случай (75, 69).

В ТИХОЙ КОМНАТЕ

По ту сторону фокуса (75). Узнайте их фами-
лии — головоломная задача (66).





On the back cover you can see a ferrite under the microscope. This is a magnetic metal oxide. Its electric resistance is thousands of millions of times higher than that of metals. The magnetic oxide is practically an insulator, at the same time being an excellent conductor of the magnetic field. These properties caused a revolution in electronics, particularly, in microwave electronics.

Auf der vierten Umschlagseite sehen Sie ein Ferrit im Mikroskop. Es ist ein Metalloxyd, dessen elektrischer Widerstand den der Metalle milliardenfach übertrifft. Das Magnetoxyd ist praktisch ein Isolierstoff, aber gleichzeitig auch ein ausgezeichneter Leiter des Magnetfeldes. Diese Eigenschaften bewirkten eine echte Umwälzung in der Elektronik und besonders in der Mikrowellenelektronik.

Sur la couverture en dernière page: un ferrite vu au microscope. C'est un oxyde magnétique du métal. Sa résistance électrique dépasse des milliards de fois celle des métaux. L'oxyde magnétique est presque un isolant, tout en étant un bon conducteur du champ magnétique. Ces propriétés ont provoqué une véritable révolution dans l'électronique et surtout dans la technique des microondes.

**WAS IST DAS ?
WHAT IS IT ?
QU'EST-CE QUE C'EST ?**



СИЛА



ИНЕРЦИЯ

«Всякое тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока не понуждается приложенными к нему силами изменить это состояние»

Вам знакомы эти слова? Они составляют одну из возможных формулировок первого закона Ньютона, называемого также законом инерции.

А что такое, собственно говоря, инерция? Мы знаем, что она проявляется в способности тел самопроизвольно менять свое состояние. Более того тела как бы стремятся помешать этим изменениям. Мы знаем также, что инерция присуща всем решительно предметам в мире — от крошечных электронов до гигантских звездных систем.

Вопрос о происхождении инерции очень труден и норовится в тех «изначальных» свойствах материи, которые физика только-только начинает познавать. В нашей статье мы расскажем о более простых вещах как проявляеся инерция и как эти проявления надо учитывать, чтобы не ошибаться ни в школьных задачах, ни в более серьезных делах.

...Автобус резко тронулся с места. Вы неблагоприятно не учли этого и, конечно, летите через весь автобус назад. В чем дело? Вас кто-то толкнул? Нет. Водитель рванул автобус, но не вас! Вы, конечно, ругаетесь, но пассажир, оставшийся на остановке, ничего не понимает: он смотрел только на вас и не заметил, как двинулся автобус. Для него вы просто остались на месте. В этом-то все дело! Вы полетели потому, что ваше тело не торопится следовать за автобусом, хоть ум и требует этого.

Уже на этом обыденном примере можно заметить существенную разницу между тем, что представляется вам, «движущемуся наблюдателю», и пассажиру на остановке, «неподвижному наблюдателю». С его точки зрения на вас не действовало никаких сил: нужно ли постороннее вмешательство, чтобы оставаться на месте? Вам же, чтобы объяснить ваш «полет», требуется ввести наную-то силу, толкнувшую вас. Эту силу и называют силой инерции.

Физика, к вашему неудовольствию, становится на позицию «неподвижного наблюдателя» и заявляет, что на вас со стороны никакой сила не действовала. Но в утешение вам физика может дать и на вашу точку зрения: она соглашается с тем, что здесь действовала сила инерции, но объявляет ее фиктивной, воображаемой. «Ничего себе воображаемая сила!» — говорите вы, потирая ушибленное место. И все же это так. Объективно нет никаких сил, которые действовали бы на вас; во всем виновата ваша собственная инерция.

А вот пример посложнее. Попробуйте удержаться на «колесе смеха»! Это почти невозможно. Под смех зрителей (вам самому не до смеха; что-то все время спихивает вас с колеса. Но что? Оказывается, опять-таки сила инерции. Ваше тело стремится остаться в покое: для этого ему приходится сползть с колеса. Эта сила инерции, опять же воображаемая, носит название центробежной силы.

Для зрителей, обступивших колесо, эта сила не существует. Может быть, потому они и смеются, что для них ваше стремление удержаться на колесе — это борьба с невидимкой. Но для вас эта сила вполне реальна. Можно удержаться на колесе, схватившись за его ось, если она выведена наружу. В этом случае центробежной силе противостоит вполне реальная, действующая со стороны оси центростремительная сила.

ЗАОЧНЫЕ КУРСЫ

ЮТА

ПОДГОТОВКА К КОНКУРЕННЫМ
ЭКЗАМЕНАМ



ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Б. БУХОВЦЕВ

Трое друзей готовились и экзамену по физике. Решали задачи. Советуем присоединиться к ним. Это как раз те самые задачи, на которые экзаменуемые очень часто дают совершенно неправильные ответы.

Семен. Летчик весом 98 кг спускается на парашюте.

Олег. Тяжелый летчик.

Семен. Поэтому быстро спускается. Скорость движения 10 м/сек. Найти натяжение строп, на которых висит летчик.

Аркадий. Что-то не пойму, как решить эту задачу. Что на что делить?

Олег. Задача очень сложная

Семен. Наоборот, она решается без вычислений!
КТО ПРАВ?

Олег. Другая задача. К центру шарика приложена сила F . Другие силы (в том числе и сила тяжести) отсутствуют. Можно ли сказать, куда движется шарик?

Аркадий. Нельзя.

Семен. Почему же? Он обязательно движется туда, куда направлена сила.

Олег. Наверное. всегда стоит на месте.

КТО ПРАВ?

Аркадий. Сколько весит тело массой 4,9 кг?

Семен. Нужно поделить на 9,8. Получится 0,5 кг.

Олег. Нет, умножить. Будет чуть больше 48 кг.

Аркадий. Что вы! Ведь оно, по определению, весит 4,9 кг...

КТО ПРАВ?

И еще один, более сложный случай. Вы замечали, что у наших рек правый берег всегда более крутой и подмытый, чем левый? Никакие силы, заставляющие подмывать берег, на воду не действуют: в этом повинна собственная инерция воды, отстающей в своем движении от вращения Земли. Сила инерции в этом случае называется кориолисовой, в честь французского ученого Гаспара Кориолиса, который впервые учел влияние вращения Земли на происходящие на ней явления.

Галилей на суде инквизиции, если верить легенде, напоследок убежденно заявил: «А все-таки она вертится!» Доказать свое убеждение опытом он не смог. Это сделал два века спустя француз Фуко. Вы знаете, что плоскость маятника остается неизменной? Но это верно, пока потолок, к которому подвешен маятник, находится в покое. Если же потолок вращается вместе с Землей, то плоскость маятника будет все время поворачиваться, а маятник выпишет розетку за счет силы инерции. Таную розетку и выписал на песке маятник, подвешенный Фуко к куполу Пантеона.

Мы перечислили только несколько проявлений сил инерции. Фиктивность их состоит в том, что они не существуют для «постороннего» наблюдателя за движением: пассажира на остановке автобуса, зрителя «колеса смеха», какого-нибудь звездного жителя, наблюдающего за вращением Земли. Но попробовали бы мы не учитывать этих сил! Поезда со слишком слабой сцепной вагонов валились бы под откос; вращающиеся детали механизмов, сделанные без учета центробежных сил, рвались бы на куски; ракеты, запущенные без учета кориолисовой силы, падали бы куда угодно, только не в цель.

Не столь уж фиктивны силы инерции, чтобы ими пренебрегать. А теория относительности даже утверждает, что «с закрытыми глазами» невозможно отличить действие фиктивных сил инерции (например, при вращении) от вполне реальных сил тяготения.

В заключение нашей статьи мы предлагаем вам проверить свое знание сил инерции, решив следующую задачу: ракета стартует с Земли вертикально, на некоторой высоте ложится на круговую орбиту вокруг Земли, совершает один полный оборот и после этого снижается. Какие силы инерции действуют на каждом участке полета ракеты? Как будут идти ходики в ракетв на каждом из этих участков?

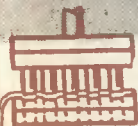
В. РЫДНИН



Сегодня НА МОНЕТНОМ ДВОРЕ

Инженер Н. СТРАТОНОВИЧ

Если бы вы заглянули на Монетный двор в Ленинграде лет 40 назад, вам представилась бы такая картинка. Отжиг



ВЫРУБКА

МОНЕТНАЯ
ЛЕНТА



В ПЕРЕПЛАВКУ



ОТЖИГ КРУЖКОВ

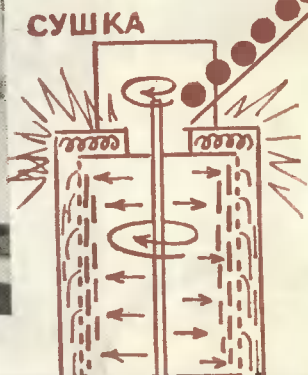
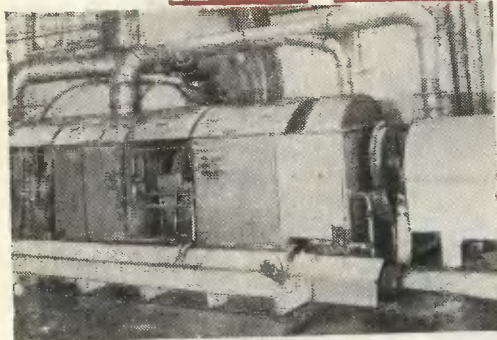
гали кружки тогда в печах, отжигаемых дровами. В дырчатых барабанах, которые вручную загружали в бак с кислотой, кружки травили; сушили их в медных чашах, подогреваемых снизу паром. У каждого чеканочного пресса гуртильного станка стоял рабочий. Он вручную собирал столбином кружки и выкладывал их в трубочку, расположенную на прессе. Считали монеты также вручную, раскладывая их на специальных столах.

Сегодня и на Монетный двор пришла большая техника. Автоматы, электронные приборы стали важными помощниками человека.

Остановимся у первого автомата. Металлическая лента подается автоматическими валиками на станок, где из ленты вырубается кружки. На спе-

ГУРЧЕНИЕ

циальных приспособлениях станка — гуртильных дисках — производится гурчение кружков: кружок утолщается по окружности. Каждый такой станок может вырубать и гуртить в одну смену более 2 млн. кружков. Кружки по транспортерному шнеку, с архимедовой спиралью внутри, или контейнеру подаются в отжигательную электрическую печь. А получаемая после вырубки кружков высечка идет в переплавку на литейно-прокатные заводы.



Электрическая отжигательная печь вращается. Постепенно внутри печи передвигаются и кружки. Обожженные кружки поступают в специальную камеру, внутри которой установлены баки с кислотой, чистой водой и мыльной водой. Конические барабаны вращаются и проталкивают последовательно через все бани кружки, где с них снимается окисленный во время отжига слой. А затем они передаются в сушильное устройство. На Ленинградском монетном дворе сушка иржуков производится в центрифугах.

И вот кружки на первой полуавтоматической поточной линии. На фото (стр. 44), слева и справа на переднем плане, вы видите чеканочные прессы. Каждый пресс чеканит в минуту до 120 монет. Бункер-питатель складывает в столбик кружки и подает их на стол прессы. Здесь механизм, похожий на щипцы (схема стр. 44), захватывает кружок и подает его в нольцо, имеющее по

окружности зубчики. Батем снизу и сверху два штифеля с выгравированными на них рисунками обеих сторон монеты сжимают в кольце кружок с силой до 100 т, и в этот момент происходит чеканка рисунка двух сторон монеты и зубчиков по ее окружности. Нижний штипель поднимает отчеканенную монету до уровня стола прессы а щипцеобразная снималка сталкивает ее и подает следующий кружок. Отчеканенная монета падает в трубку, а оттуда в мешочек или на конвейер, который доставит ее на следующую операцию.

Подача иржука в бункер-питатель чеканочного прессы в поточной линии производится автоматически. Кружки из бункера-накопителя поступают в

БРАКОВКА КРУЖКОВ



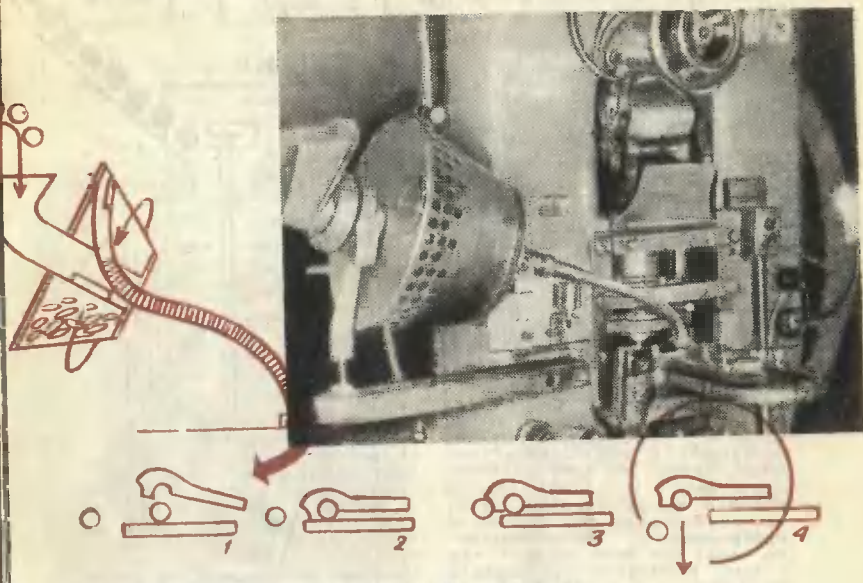
транспортный шнек и в нем передвигаются сначала над одной линией прессов, затем над второй. Когда в бункере-питателе пресса кружков становится меньше, чем задано программой, автоматически открывается клапан, и из транспортного шнека в питатель падает нужное количество кружков.

Последние операции — монеты поступают в питатель, который и раскладывает их на браповочно-счетном конвейере, где проверяется сначала одна сторона монеты, затем другая. Отсчитываются деньги в мешочки.

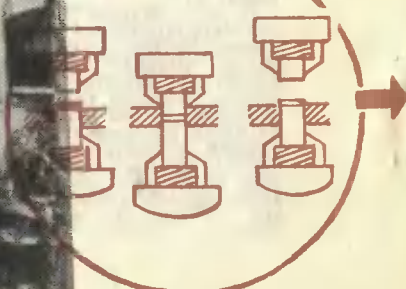
Конвейер регулярно автоматически останавливается, работница завязывает мешочки и устанавливает его на тележку. Затем мешочки с монетами взвешиваются и опломбировываются. Счетная машина успевает отсчитывать до полумиллиона монет за смену.

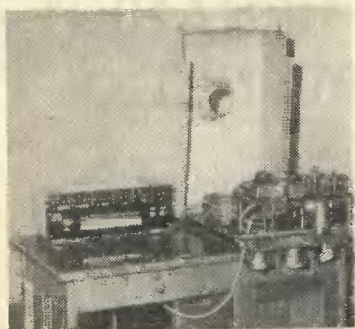
Производство монет на Монетном дворе все время усовершенствуется.

Сейчас проходит испытание электронно-счетная машина, которая будет отсчитывать уже более 1 500 монет в минуту, это около 700 тыс. монет за 7 ча-

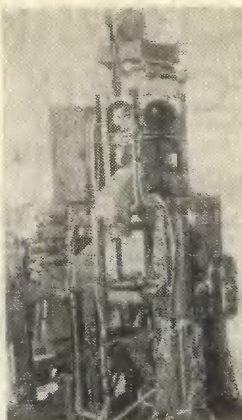


ЧЕКАНКА МОНЕТЫ





Электронная машина для подсчета монет.



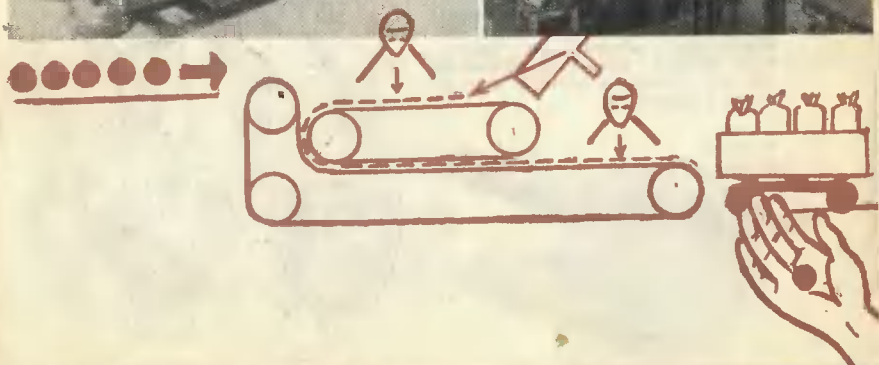
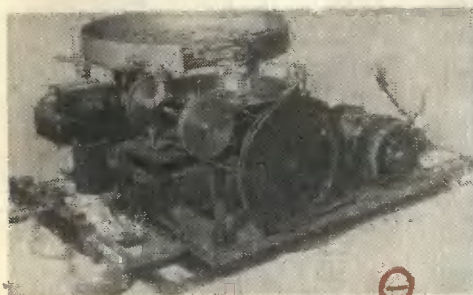
Упаковочно-пломбировочная машина.

сов. Сконструирована также счетно - упаковочно - пломбировочная машина. Модернизируются более мощные чеканочные прессы для чеканки сразу двух монет.

Изготовленные на Монетиом дворе монеты передаются Государственному банку СССР, который рассылает их во все уголки нашей необъятной Родины.

В настоящем, 1961 году исполняется 40 лет со дня выпу-

сна первых советских чеканочных монет. Этот славный юбилей совпадает с проведением в жизнь решений пятой сессии Верховного Совета СССР об изменении масштаба цен и замене обращающихся денег новыми, что будет способствовать дальнейшему укреплению денежной системы СССР, ставшей за необычайно короткий исторический срок самой крепкой, самой устойчивой системой в мире.





ИЗ ИСТОРИИ ЧЕКАНКИ РУССКИХ МОНЕТ

Н. МЕЦ

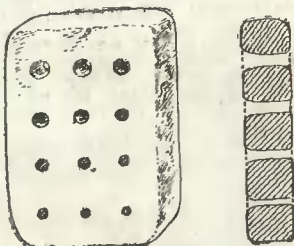
Не так давно школьницы села Митьковка Брянской области производили археологические раскопки курганов славянского племени радимичей. При раскопках на шее захороненной женщины ребята обнаружили ожерелье из бус, между которыми помещались круглые серебряные привески с непонятными знаками и изображениями. находку передали сначала в Брянский музей, а оттуда в Государственный Исторический музей в Москве. Специалисты определили, что это древнейшие русские монеты конца X — начала XI веков. Так «Митьковская находка» помогла вписать еще одну страницу в историю монетного дела России.

Среди тринадцати митьковских сребреников, так назывались эти монеты на Руси, особенно любопытным оказался один. В середине его была дырочка, представлявшая своего рода свиц, какие образуются при застывании металла. А это значит, что монетные кружки не вырезались, а отливались в каменных формах, а затем на них отчеканивались изображения.

Дошли до нас и орудия киевских золотых дел мастеров — тигельки, в которых плавилась драгоценные металлы, льячки, которыми их разливали по формам, ювелирные инструменты и т. п. Однако постоянной чеканки монет в Киевской Руси тогда еще не было.

В XI веке в денежном обращении появляются серебряные слитки, так называемые гривны, которые изготовлялись, как и монетные кружки, путем литья. Слитки просуществовали до начала XV века, когда их вытеснила московская чеканная монета. Вслед за Москвой начали чеканить монеты и другие княжества.

Вот как некогда чеканились монеты. Взгляните на цветную вкладку. Вот монеты Суздальско-Нижегородского княжества. Их делали из проволоки, которую изготовляли волочением через каменные доски, имеющие отверстие различного диаметра. Проволоку разрезали на небольшие чурочки. Чеканы делались стальные, нижний с расширенным основанием для устойчивости: верхний, узкий, чтобы удобно было его захватить рукой. Чеканщику помогал подметчик, подкладывавший чурки на нижний чекан. Сам же чеканщик направлял верхний чекан, зажатый в левой руке, а правой ударял по нему небольшим молотом.



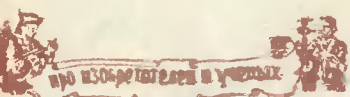
Волочительная каменная доска.

Тигли и разливные ложки, которыми пользовались чеканщики X века.



Русские гривны.





НАДЕЖДЫ АСТРОНОМА

Знаменитый астроном Фридрих Вильгельм Гершель был очень болен. Белился даже, что он умрет. К больному пришел священник и изо всех сил старался подготовить его к смерти, рисуя в светлых тонах загробную жизнь.

— Знаете, — ответил астроном, — это замечательно! Вот тогда я, наконец, смогу увидеть Луну с обратной стороны.

В 1534 году была проведена денежная реформа, установившая единую монету для всего Русского государства. К этому времени была ликвидирована чеканка монет отдельными княжествами.

Самая крупная монета весила всего 0,68 г. На ней был изображен всадник с копьем, откуда и произошло название монеты — «копейка».

Техника чеканки новых монет оставалась прежней, только разделение труда на монетном дворе стало более дробным. К этому времени был также усовершенствован процесс изготовления штемпелей. Сначала вырезывался так называемый маточник на котором изображение делалось не углубленным, как на обычном штемпеле а выпуклым. С маточника изображение оттискивали на несколько штемпелей. Если штемпель портился, выбивали новый.

Со временем вес монеты становился все меньше, копейка, например, стала весить 0,28 г. Обращаться с такой монетой было трудно: она часто терялась. Перестройкой монетного дела занялся Петр I. В результате денежной реформы Петр навсегда покончил со «старыми вшами», так он называл крошечные копейки из проволоки. Появились монеты новых образцов: круглые серебряные рубли, полтины, полуполтины

Так считали раньше.

гривейники, медные копейки, полушки и полполушки и другие. Были выпущены и золотые монеты — червонцы и двухрублевники.

Реформа Петра I имела и огромное международное значение. Петр дал России самую передовую и совершенную монетную систему — десятичную, при которой основные монетные единицы относились, как 1:10:100. В настоящее время она является, за немногим исключением, общепринятой.

Изменилась и техника чеканки. Появились специальные машины, которые вырубали кружки из полос металла, предварительно сплюснутых до нужной толщины в плющильных машинах. Отливались полосы тоже в машинах. На ребре монет — гурте — вырезывалась надпись. Один из таких станков был изготовлен по проекту резчика монетных штемпелей Ф. Алексеева — автора первых пробных штемпелей петровских рублей. Петр I сам испытывал этот станок и в награду за изобретение приказал увеличить жалование Алексееву.

Плющильные станки приводились в движение конными гопчаками или водой. Чеканили монеты с помощью «молотового снаряда», который приводился в движение руками рабочих. На смену «молотовому снаряду» пришел винтовой пресс «балансир», но и его также вращали вручную. Над усовершенствованием монет-



На Ленинградском монетном дворе (1924 г.).

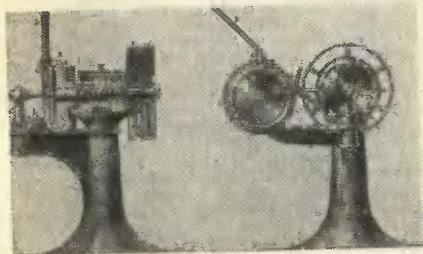


ного производства работали многие русские изобретатели. В 1761 году на Московском монетном дворе был поставлен стан для отливки монетных полос, изобретенный русским умельцем Иваном Марковым. В отличие от существовавших прежде разливочных станов складные изложницы были поставлены им вертикально, что во многом упрощало производство. Своим изобретением Иван Марков предвосхитил современные разливочные машины.

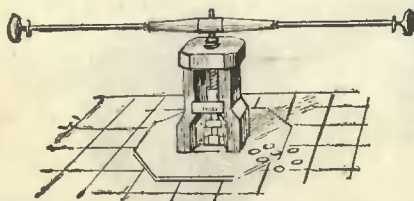
А в 1810—1813 годах замечательный русский изобретатель Иван Афанасьевич Неведомский предложил Петербургскому монетному двору свою новую машину для чеканки монет — рычажный пресс с автоматической подачей и уборкой монетных кружков. Это была самая совершенная в мире машина для чеканки. Принцип действия ее был в дальнейшем использован во многих областях техники. Но Неведомскому не повезло, он разделил участь многих русских изобретателей в дореволюционной России. Его изобретением воспользовался немецкий фабрикант Дитрих Ульгорн, выпустивший под своим именем печатный станок Неведомского. Как станки Ульгорна были они поставлены и на русских монетных дворах.

В XIX веке — веке пара — паровые машины пришли и на монетные дворы России. Совершенствовался и процесс производства монет. Вот основные этапы производственного цикла.

Гуртильный станок.



Пресс-балансир.

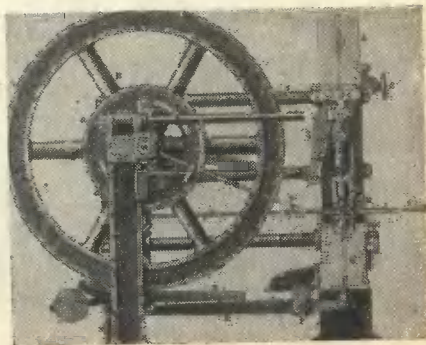


Первый советский рубль.

Металл плавил, в вертикальных складных изложницах отливали полосы металла, а в специальных валках сплющивали его. Из готового листа нужной толщины мастер вырезал пробный кружок и проверял его вес. Если он соответствовал весу, установленному для монеты, из полосы резали монетные кружки на прорезной машине. Производительность машины была 600—900 штук в минуту. Затем кружки прокаливали, отбеливали, промывали, сушили, гуртили ребро монеты, сортировали и передавали в печатное отделение. На печатных рычажных станках монету чеканили. Пресс выбивал до 70 монет в минуту. Монеты еще раз сортировали и отправляли в банки. Монетные дворы оказали большое влияние на развитие техники в России в области механики, химии, металлургии и вырастили много талантливых изобретателей.

На цветной вкладке художник изобразил несколько старых русских монет. Они — живая история нашего прошлого. Вот почему так важно собирать и изучать старые монеты. Мы желаем больших успехов юным иумизматам в этом полезном и увлекательном деле.

Чеканочный пресс.



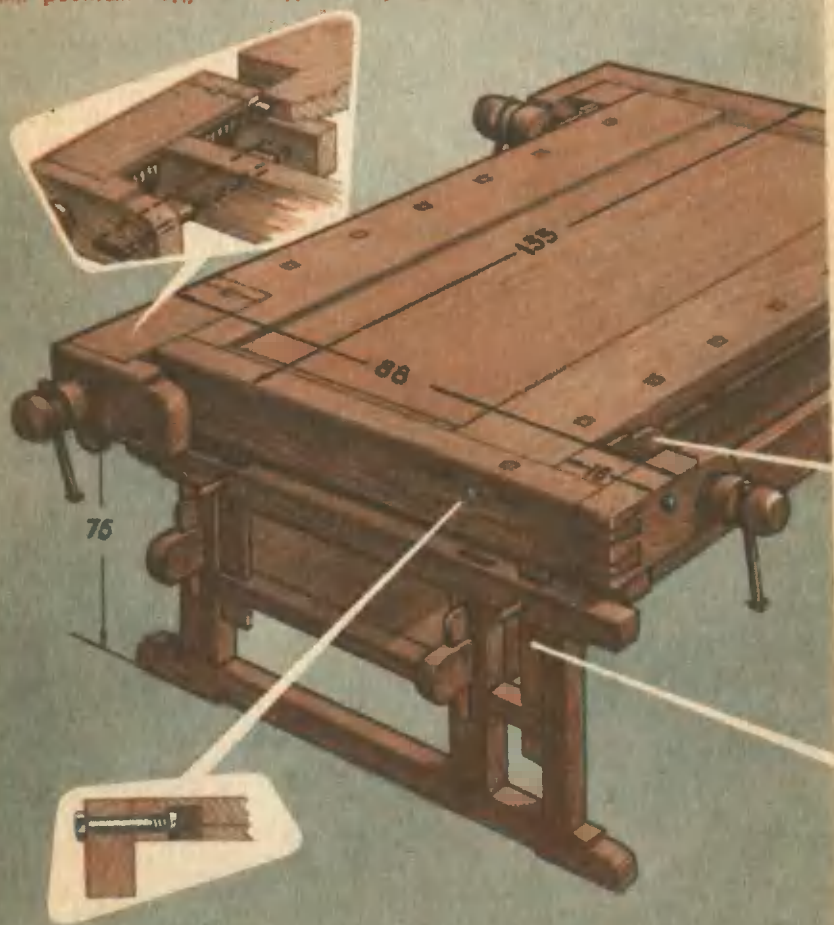


ДВУХМЕСТНЫЙ ВЕРСТАК

Сделали этот верстак юные умельцы из столярного кружка Дубовского детского дома: Женя Фомичев, Петя Шелковников, Леня Гришин и Слава Заморенов. А история его создания такова. Помещение столярной мастерской было небольшое и не вмещало сразу всех, кто хотел работать здесь. Руководитель кружка И. Н. Болтунов предложил ребятам подумать над

тем, как переоборудовать мастерские, чтобы увеличить их вместимость. Здесь и пришла кому-то из ребят мысль — сделать верстак двухместным. Это было самое лучшее предложение.

Ребята подсчитали, что в их мастерской, оборудованной новыми двухместными верстками, сможет одновременно работать в два раза больше учащихся. Экономится и



материал, из которого делают верстаки: на изготовление двухместного верстака идет столько же материала, как на полтора обычных, одноместных.

Двухместный верстак — работа воспитанников Дубовского детского дома — выставлен в павильоне «Юные натуралисты и техники» на Выставке достижений народного хозяйства СССР. Общий вид верстака и конструкция его отдельных узлов показаны на рисунке. Читатели, которые знают и любят столярное дело, смогут по этому рисунку построить такой же верстак для столярной мастерской своей школы.

Д. ИВАННИКОВ





XII

Рис. О. РЕВО



ТУРБИНА И ГЕНЕРАТОР
ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР

ВАГОНЫ

КАБИНА-УПРАВЛЕНИЯ



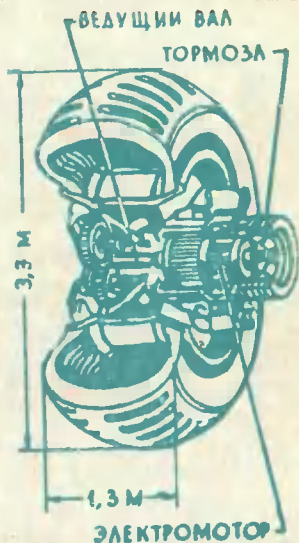
Вести с пяти материков

ЦВЕТЫ, КОНСЕРВИРОВАННЫЕ ХОЛОДОМ. Шотландские цветоводы стали применять новый способ хранения и транспортировки роз. заключается он в «молниеносном» замораживании и упаковке в вакууме. Бутоны первосортных садовых роз хранились таким образом почти в течение года. Вынутые из глубокого холодильника, они в течение трех дней нормально расцвели.

ЯЧМЕНЬ В... АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ. Тяжелой воды в обычной воде очень мало. Чтобы получить 1 л тяжелой воды, приходится перерабатывать 5 т обычной воды. Шведские ученые заметили, что в природе существует союзник, который, быть может, поможет при производстве тяжелой воды. Таким союзником оказался... ячмень, который «признает» только обычную воду и не поглощает тяжелой. При изготовлении пива, когда мочат ячмень, ионизация тяжелой воды в остающейся воде увеличивается.

АТОМОХОД В КРАЮ БАРХАН. Канадский инженер Ле-Турне предложил проект атомного автопоезда, предназначенного для Сахары (см. цветную вставку). А омный реактор будет находиться во втором вагоне, за ним — электрогенератор. У каждого колеса — свой электромотор (52 мотора на 52 колеса). Кабины управления две (спереди и сзади). Длина автопоезда 135 м. Он сможет перевозить не только пассажиров, но и грузы, например 250 т руды, со скоростью 35 км/час. Уже испытана модель такого поезда. Она была одобрена специалистами.

ЗУБНЫЕ КОРОНКИ ДЛЯ... КОРОВ. Животноводу из штата Колорадо Р. Ментеру пришла оригинальная идея. Он предложил коровам с испорченными зубами вставлять коронки из нержавеющей стали, чтобы таким образом продлить период использования коров как молочного скота. Обычно корова предназначена на убой при потере передних зубов. На песчаных лугах с изиной травой это наступает у девятилетних коров, а в более благоприятных условиях — у 14 — 15-летних. Ментер нашел мастера, который изготовил соответствующие металлические коронки для его коровы. Идея оказалась удачной.



ДЫХАНИЕ ПЛАНЕТЫ

Профессор Е. САВАРЕНСКИЙ, С. ФЕДОРОВ

Земля наша дышит, постоянно пульсирует. Дыхание ее, конечно, незаметно для простого глаза. Медленные опускания и поднятия земной поверхности — всего на миллиметры в год — отмечаются лишь очень точными приборами. Едва уловимы приборами и наклоны земной поверхности, связанные с притяжением Луны, суточными колебаниями температуры и с рядом других причин. Атмосферные явления, волнения океанов тоже могут вызывать то усилившиеся, то ослабляющиеся колебания Земли. Подобные колебания называются микросейсмами. Период их — 4–6 сек., амплитуда — 1–10 микрон (1 микрон = 0,001 мм). Самыми интенсивными колебаниями Земли, несущими в себе наибольшую энергию, являются землетрясения.

С незапамятных времен землетрясения приводили в ужас людей и животных. Часто землетрясения даже называли «катастрофами». Это не совсем верно. Ведь в среднем в день на земном шаре происходит около 200–300 землетрясений, и лишь около 100 в год обладают силой, способной принести разрушения. А катастрофических — таких, как чилийское прошлого года, — совсем мало, они очень редки.

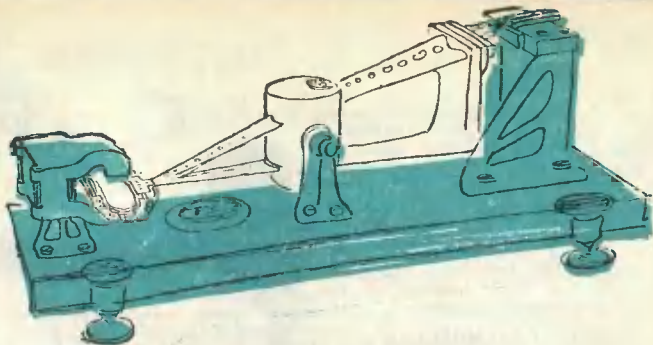
ПРИЧИНЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

По своему происхождению землетрясения не одинаковы. Они бывают обвалы, вулканические и тектонические. Землетрясения первых двух типов очень слабы, и мы их рассматривать не будем. Тектонические же землетрясения представляют интерес для изучения строения Земли и тех глубинных процессов, которые порождают землетрясения.

По глубине очага (фокуса или гипоцентра) сейсмологи различают тектонические землетрясения нормальные, если они происходят в земной коре на глубине не более 50 км, и глубокие — до 700 км. Еще глубже очаги не фиксировались. Очевидно, на этой глубине вещества, слагающие земную оболочку, достаточно пластичны.

Что же является причиной землетрясений? Мы знаем, что породы, слагающие недра Земли, постоянно испытывают на себе огромное давление. Изменения температуры, происходящие вследствие физико-химических процессов, приводят к изменению структуры и объема пород. При этом возникают упругие напряжения в том или ином месте Земли. Когда упругие силы превышают прочность пород, происходит их разрушение, образуются разрывы, трещины — происходят землетрясения.

Эпицентры землетрясений не равномерно размещены на земном шаре, а тяготеют к определенным зонам — поясам сейсмичности. Самые крупные пояса — Тихоокеанский, обрамляющий побережье Тихого океана, и Средиземноморско-Транс-Азиатский (см. карту на вкладки VI–VII). Заметьте, это области интенсивных горообразовательных процессов. Тихоокеанский пояс является своего рода границей между материком и океаном, где температурные изменения и перемещения участков земной коры происходят с разной скоростью. Одна из таких зон, входящая в Тихоокеанский пояс, — район чилийского побережья переживает сейчас сейсмическую катастрофу. Непрерывающиеся подземные толчки в Чили говорят о влиянии первых, самых сильных землетрясений на перераспределение упругих напряжений в недрах Земли. Вследствие этого вот уже пять месяцев одно за другим следуют сильные землетрясения. Напомним Верненское (алма-атинское — Казахстан) землетрясение 28 мая 1887 года. Оно имело последующие отзвуки на протяжении трех лет в виде нескольких сотен ударов. Серия землетрясений в провинции Фокида в Греции, начавшаяся в 1870 году, продолжалась более трех лет, в течение которых зафиксировано до 750 тысяч ударов, из них 300 были страшной разрушительной силы.



ОСВОБОЖДЕННАЯ ЭНЕРГИЯ

О количестве энергии, которая освобождается в очаге землетрясения, можно судить по таким цифрам. Если бы общая энергия землетрясений выделялась равномерно, это был бы источник мощностью в 10 млн. квт.

По шкале M (магнитуд), выраженной в величинах, пропорциональных логарифму энергии, за единицу ($M = 0$) принято землетрясение, энергия которого 10^{12} эргов (10^5 джоулей). Наиболее сильные землетрясения не превосходят 10^{27} эргов. Так, энергия Чилийского землетрясения 22 мая 1960 года, выделившаяся за 10 секунд, достигла 10^{25} эргов. Это энергия, какую еще не выработал Днепрогэз за все время своего существования.

Сила же землетрясения — вернее, сотрясения — на поверхности Земли оценивается в баллах. У нас принята 12-балльная шкала, согласно которой разрушения вызываются землетрясениями, начиная с 7—8 баллов. Землетрясения в 12 баллов являются катастрофой: меняется рельеф местности, разрушаются до основания города.

Однако балльность землетрясения, то есть сила проявления его на поверхности, характеризуется не только энергией землетрясения. Чем глубже очаг, тем слабее (при одной и той же энергии) проявляется землетрясение. Характерен такой пример. Агадирское землетрясение 29 февраля 1960 года и Чилийское землетрясение 22 мая 1960 года в эпицентральной зоне причинили приблизительно одинаковый ущерб. Однако первое, с глубиной очага 2 км, было в 10 тыс. раз слабее Чилийского (глубина 20—30 км).

КАК СЛУШАЮТ «ПУЛЬС ЗЕМЛИ»

В момент землетрясения из очага во все стороны расходятся упругие волны, продольные и поперечные. В первых частицы колеблются вдоль пути распространения волны, в поперечных — перпендикулярно этому направлению. Их регистрируют сейсмические станции. Изучение этих волн представляет большой интерес для уточнения внутреннего строения Земли.

Известно, что приблизительно на глубине 1 600 км (это примерно половина земного радиуса) залегает земное ядро, через которое поперечные волны не распространяются, а продольные распространяются с меньшей скоростью, чем в оболочке Земли. На рисунке (см. цветную вставку) показана схема распространения некоторых сейсмических волн. На пути Чили — Москва первой достигла Москвы волна P , очень слабая, так как ей пришлось обогнуть земное ядро; далее волна RKP , прошедшая через земное ядро. Поперечные (S) волны имеют меньшую скорость, поэтому они пришли еще позже. Одновременно у поверхности Земли возникают колебания, которые распространяются вдоль нее с еще меньшей скоростью. Благодаря большому периоду они мало затухают и неоднократно оббегают Землю. В результате всего этого землетрясение, происшедшее за несколько секунд, вызвало колебания почвы на всем земном шаре, длившиеся несколько часов.

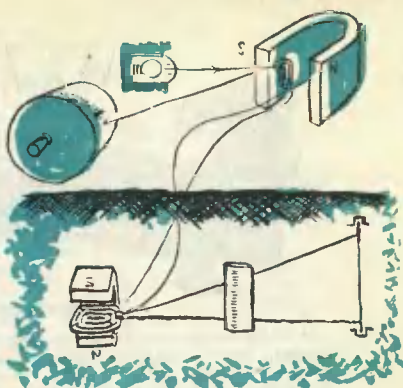
Регистрируются эти колебания сейсмографом (см. рис.). В этом приборе груз — инертная масса — подвешен на пружине. С грузом жестко соединена индукционная катушка, а с почвой — магнит. Перемещения почвы, а следовательно и магнита, относительно катушки преобразуют механические колебания в электрические. Наведенный в катушке электрический ток передается на

чувствительный гальванометр, подвижная рамка которого снабжена зеркальцем. Освещенное зеркальце бросает луч на движущуюся светочувствительную бумагу. После проявления ленты сейсмограмму можно «читать». Так фиксируется малейшее колебание почвы. Всего на земном шаре работает около 700 сейсмических станций, 100 из них находятся на территории нашей страны.

ЗАДАЧИ СЕЙСМОЛОГИИ

Часто спрашивают: «Можно ли предсказать землетрясение?» К сожалению, пока нет. Но изучение сложных медленных движений земной коры и сопоставление их изменений с частотой и силой землетрясений отдельных районов позволяют в будущем надеяться на успех.

Дело в том, что перед возникновением трещин и разрывов в Земле ускоряется процесс деформации. Но он настолько слаб по сравнению с вызванными землетрясением другими факторами — изменением атмосферного давления, температуры и т. д., — что деформации трудно выделить из общего комплекса. Трудность заключается в умении исключить внешние факторы. Над этим и работают сейчас ученые. Пока имеется возможность только указать районы проявления и максимальную силу землетрясения, то есть произвести сейсмическое районирование. Сейсмическое районирование помогает определить, где можно размещать промышленные предприятия и населенные пункты, предусмотреть соответствующую их прочность.



ТУТ ПОДОШЕЛ ПУТЕШЕСТВЕННИК...

Отдел ведет З. БОБЫРЬ

— Я изобрел поразительное лекарство, — хвастался друзьям один химик. — Такого еще не бывало!

Тут подошел путешественник и заметил:

— Теперь вам остается только изобрести болезнь, от которой оно помогает.

— У вас билет в Лондон, — сказал контролер пассажиру в вагоне, — а этот поезд идет в Эдинбург.

Тут подошел путешественник и заметил:

— Неужели машинист не знает, что ведет поезд не в ту сторону?

— Я купила вчера кровать в стиле Людовина Пятнадцатого, — жаловалась одна любительница старины, — а она мне коротка.

Тут подошел путешественник и посоветовал:

— А вы возьмите на номер больше, Людовина Шестнадцатого.

— У меня ломит в костях, — жаловался один ревматик. — Должно быть, будет дождь.

Тут подошел путешественник и посоветовал:

— А вы примите лекарство. Боль у вас пройдет, и дождя не будет.

Туристы осматривали старинный замок. Проводник показал им кусок старой парчи и сказал:

— Это вторая половина семнадцатого века.

Тут подошел путешественник и спросил:

— А где же первая?

НЕ ИЗОБРЕТАЙ ИЗОБРЕТЕННОГО!



А. ДОРОХОВ

В историю великих открытий навсегда вошла драматическая судьба одного гениального портного.

Он родился и жил в небольшом провинциальном городе. Было это еще задолго до революции, а портной знал только свой родной еврейский язык и не мог пользоваться городской библиотекой, где книг на его языке, конечно, не было.

Но портной был страстно влюблен в математику и проводил все вечера и ночи в размышлениях о числах, об их необыкновенных сочетаниях и изменениях. Все продуманное он записывал в замусоленную тетрадь кривыми древними буквами и значками, которые он сам изобрел.

Через двенадцать лет он принес свою тетрадь гимназическому учителю математики. Кое-как разобравшись в рукописи при помощи переводчика, математик был поражен.

Старый портной самостоятельно открыл ни больше ни меньше как... дифференциальное вычисление. И нашел его своим, самостоятельным, отличным от Ньютона и Лейбница методом.

Через месяц портного пригласили на заседание математического факультета одного из университетов. Там собрались все математики города.

— Сомнений нет, — сказал ему председатель, — вы действительно сделали величайшее в мире открытие, но к несчастью для вас, Ньютон сделал это уже двести лет назад.

Удар был слишком жесток. Возвращаясь к себе, этот человек, фамилия которого была Пастернак, умер от легочного кровоизлияния на перроне города, куда он приезжал.

В судьбе этого гениального самоучки особенно драматично сказалось явление, с которым то и дело приходится сталкиваться нашим организациям, ведающим изобретательством. В среднем до 70 заявок из 100 отклоняются только из-за того, что в них отсутствует обязательный элемент любого изобретения, который на официальном языке называется «новизной».

Изобретение может считаться изобретением лишь тогда, когда оно ново. Когда придумано и предложено то, что никто и никогда еще не придумывал и не предлагал.

А гораздо чаще бывает наоборот. Человек уверен, что выдумал нечто, нигде еще не виданное. Подробно описав свое открытие и тщательно его вычленив, он посылает заявку в Москву, в Комитет по делам изобретений. Подходят недели томительного и нетерпеливого ожидания. И вот почтальон приносит большой плотный конверт из Москвы.

— Наконец-то!..
Руки плохо слушаются, пальцы дрожат, но конверт кое-как вскрыт. И что же? Вместо авторского свидетельства в пакете всего-навсего... бесстрастное описание подобного же изобретения, запатентованного у нас или за рубежом.

Нередко бывает и так. Человек считает, что изобрел новый замечательный автомат, призванный совершить переворот в целой отрасли промышленности. Заявка мчится в Москву. Но вместо патента изобретатель получает корректное сообщение, что предложенный им механизм сконструирован тем-то и тем-то уже 30 лет назад и давно уже применяется на таких-то заводах.

А ведь в любом описании, прилагающемся к патенту или авторскому свидетельству, обязательно должно фигурировать выделенное жирным шрифтом словечко «отличающееся». Без этого словечка не существует ни открытия, ни охранного документа на него.

Как же избежать этих маленьких и больших трагедий? Как предохранить людей от бессмысленной и бесцельной траты сил, от изобретения уже изобретенного?

Для этого в большинстве стран созданы и функционируют различные бюро «бюро новизны» и своеобразные библиотеки, где собираются и хранятся выдающиеся этими бюро и полученные в порядке обмена из других стран описания изобретений.

Есть такая библиотека и в Москве. Называется она «Всесоюзная патентно-техническая библиотека».



ИЗ СТАРЫХ ПАТЕНТОВ



КОГДА БЫЛ РАЗРАБОТАН ПЕРВЫЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК?

В 1950 году? А может быть, раньше?

Первая привилегия на «Описание механизма в карманном стрелочном для беспроволочного телеграфирования аппарате» была выдана 31 января 1913 года! А в 20-х годах были выданы патенты на приемники

в корпусе головного телефона и в дамской занолке. Несмотря на их миниатюрность, к ним требовались весьма громоздкие антенны и заземление.

Художник изобразил, как выглядели бы счастливые обладатели таких приемников.

...Высокие стеллажи. Бесконечные ряды полон. теряющиеся в полусумраке сводчатых комнат. И корешки, корешки, корешки...

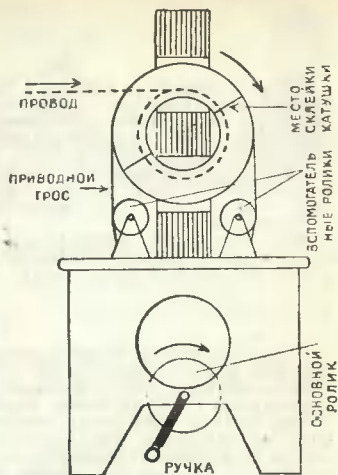
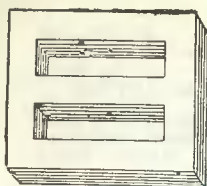
По внешнему виду как будто похоже на обычную библиотеку. И лишь взглядевшись, замечаешь — все тома на полках одного и того же одинакового формата. Потому что это не книги, а туго зашнурованные папки — «касеты», так их здесь называют. И в каждой уложены в строгом порядке десятки тоненьких брошюр или просто печатных листов с описаниями изобретений.

В этих плотне набитых серых папках словно кристаллизовалась вся величественная и многообразная история технической мысли.

Есть первая русская названная привилегия, выданная 29 августа 1814 года мещанину Якову Белугину на «машину для выволочки соли из озер и лемки оной в озерах». Как удивительно, что первое же зарегистрированное русское изобретение стремилось облегчить тяжелый ручной труд добытчиков соли, работавших по колено в разъедающей ишжу соляной жижке, было попыткой в какой-то степени механизировать эту вредную работу! Вот, оказывается, как далеко лежат истоки сегодняшней борьбы советского народа за механизацию и автоматизацию трудоемких производств!

Вот описание первой в мире универсальной паровой машины, построенной на глухом уральском заводе гениальным механиком Ираном Ползуновым.

А вот и привилегия № 2245, выданная в 1879 году крестьянину Федору Блинову за «особого устройства вагои с бесконечным



МОЖНО ЛИ СОБРАТЬ ТРАНСФОРМАТОР ИЗ ДЕТАЛЕЙ, ПОКАЗАННЫХ НА РИСУНКЕ?

По первому впечатлению кажется, что нельзя. Однако еще 3 июля 1897 года рижский мецаник К. Боричевский получил патент на изготовление электрических трансформаторов из таких деталей. Две половинки каркаса склеиваются прямо на ярме трансформаторов, и затем на них мотаются обмотки.

рельсом для перевозки грузов по шоссе и проселочным дорогам». Всмотревшись в приложенные к делу чертежи и видишь — это же первое в мире применение «гусеничного хода», основного элемента трактора! И применен этот ход гениальным русским умельцем за 34 года до появления первого американского «каттерпиллера».

Перебираешь папку за папкой и наталкиваешься на знакомые имена. Вот они, памятные вехи в развитии мировой науки и техники!

...Привилегия, выданная капитану 1-го ранга А. Можайскому на «воздухоплетательный снаряд» — первый в мире летательный аппарат тяжелее воздуха... Описание «электрической свечи» П. Яблочкова, прозванной парижскими газетами «русским светом»... Исторические работы К. Циолковского, положившие начало эпохе реактивных двигателей и космических ракет...

А вот и сегодняшние победы творческого гения нашего народа — турбобур для бурения нефтяных скважин, так восхитивший американских промышленников... сверхсложные автоматические станции с электронным управлением... аппараты для сшивки сосудов и нервов...

Таких описаний, накопленных за два с половиной столетия в Патентной библиотеке хранится больше 6 млн. Чтобы яснее ощутить громадность этой цифры, достаточно вспомнить, что по количеству это примерно третья часть всех «единиц хранения» — книг, журналов, комплектов газет, плакатов, рукописей, нот, собранных в Лекинской библиотеке, одной из трех богатейших библиотек мира.

Но какое бы описание вам ни понадобилось, сотрудницы библиотеки так уверенно хозяйничают в этом гигантском скоплении материалов, что разыщут любое через 20—30 минут.

Как же разбираются они в этом океане брошюр и чертежей? Это возможно только при строгой и точной системе хранения.

Все существующие отрасли науки и техники разбиты на 91 раздел. К примеру: 5-й раздел — горное дело, 18-й раздел — черная металлургия, 21-й раздел — электротехника. Каждый раздел в свою очередь, делится на классы с более ограниченным содержанием: добыча угля и добыча меди, доменная плавка и прокатные станы, электромоторы и трансформаторы. Классы имеют еще более мелкие подразделения — подклассы.

Таких делений насчитывается уже около 20 тыс. и по мере развития техники появляются все новые и новые. Таким образом, любое описание, поступившее в библиотеку, сразу же получает свой постоянный адрес — цифровой индекс, состоящий из обозначения раздела, класса и подкласса.

Каждый подкласс собран в своей кассете, а то и в нескольких. Здесь подобраны все имеющиеся в библиотеке описания изобретений на данную тему, независимо от того, когда и где по этому описанию было выдано авторское свидетельство или патент.

Таким образом, достаточно найти в справочном каталоге индекс интересующей вас темы, снять с полки кассету с этим индексом, и сразу же вы получаете исчерпывающую информацию: кто, когда и где предлагал что-либо свое по интересующей вас проблеме.

Фонд описаний непрерывно растет. Каждый год в кассетах прибавляется около четверти миллиона новых работ советских и зарубежных изобретателей.

• • •

Первый закон о выдаче привилегий на изобретения был опубликован в России почти 150 лет назад — 17 июня 1812 года. Но уже задолго до этого бывали случаи, когда права изобретателя охранялись специальными правительственными указами.

Так, в 1752 году была выдана привилегия великому русскому ученому Михаилу Васильевичу Ломоносову на «делание разноцветного стекла, бисера и стекляруса, дабы он, Ломоносов, якобы первый в России тех вещей секрета сыскатель, за понесенный им труд удовольствие иметь мог».

Во Всесоюзной патентной библиотеке хранятся описания всех 36 тысяч привилегий и патентов, выданных в России с 1814 по 1917 год, и всех советских авторских свидетельств начиная с 1922 года, когда после окончания гражданской войны была возобновлена государственная регистрация изобретений. Наряду с этим здесь собраны и непрерывно пополняются описания изобретений, получаемые в порядке обмена из Англии, Германии, Чехословакии, Америки, Польши и еще двадцати других стран.

Таким образом, каждый, у кого зародилась мысль о каком-либо усовершенствовании или изобретении, может без большого труда убедиться, не повторяет ли он поиски своих предшественников, не пытается ли открыть открытое, найти уже найденное.

Патентная библиотека не только открывает свои фонды каждому, кто сюда приходит. Только за прошлый год ее сотрудники ответили на 45 тысяч письменных запросов изобретателей. Трудно даже вообразить, насколько многообразны пути беспокойной творческой мысли новаторов. Один интересуется существующими конструкциями картофелеуборочных машин, другой — предохранительными устройствами трамваев. Одного занимают приборы для определения изменения окраски ножи у животных, другого — марки кислотоустойчивого бетона. Один продумывает усовершенствованную форму щипцов для завивки волос, другой — новую модель глицера.

По запросам с мест библиотека рассылает фотокопии имеющихся у нее описаний, периодически выпускает сборники, биолетени, указатели, дает письменные консультации. Более того, в 97 крупнейших публичных библиотеках страны открыты специальные патентные отделения, где также собираются копии описаний, поступающих из Комитета по делам изобретений. Наконец, в реферативных журналах Академии наук СССР и Государственного Комитета по новой технике систематически публикуются обзоры последних иностранных патентов по соответствующим отраслям техники.

Словом, помощь изобретателю обеспечена со всех сторон.

И все же нередки еще случаи, когда не только самоуверенные или недостаточно информированные одиночки, но и работники заводских лабораторий и даже научно-исследовательских институтов старательно «изобретают изобретенное» и усердно работают над проблемами, давно уже разрешенными в соседнем совнархозе, а то и на соседней улице.

И для того чтобы такие печальные истории происходили как можно реже, первым поступком каждого, кто задумал что-либо изобрести, должно быть посещение Всесоюзной патентно-технической библиотеки, этого драгоценного хранилища технического опыта и творческой мысли.



(НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКАЯ ПОВЕСТЬ)

А. КОЛПАКОВ

Рис. М. САПОЖНИКОВА

«Если звездоплаватели на момент потеряют из виду Солнце, то разыскание пути назад станет неразрешимой навигационной задачей».

Т. Агекян, «Звездная Вселенная»

Кэмпбелл оставил недопитый стакан виски и медленно обвел глазами просторный зал бара «Грезы астронавта». В облаках табачного дыма проступали разгоряченные лица людей, занимавших столики в дальнем углу. Оттуда неслись выкрики и топот множества ног: под звуки электронного джаза астролетчики отплясывали популярный фокстрот «Крошна Мэри в космосе».

— Люди Дженсона празднуют свое благополучное возвращение, — сказал Джен Хоу в ответ на вопросительный взгляд Кэмпбелла. — Они едва нашли обратную дорогу к Солнцу из-за неполадок в следящей системе корабля. Далено нам до Советов. Их ребята летают по маршрутам, которые нам и не снятся. И всегда возвращаются. А у нас... Никто заранее не знает, как обернется дело на этом проклятом маршруте.

Хоу сделал паузу, потом тихо произнес:

— Насколько помнится, Дженсон в свое время просил правление поставить астролет на ремонт, но босс только обругал его. Жизнь астронавта для них дешевле спички. Пора положить этому конец.

— Чему положить конец? — спросил Кэмпбелл и оглянулся: нет ли поблизости одного из бесчисленных осведомителей концерна.

— Диктатуре монополий, — пояснил Джек. — Если ты следишь за жизнью, то должен знать, что мы живем в музее древностей.

— Эх, Джек. Пусть с монополиями дерется кто-нибудь другой, а не я. Самое верное дело — зарабатывать доллары. Их нужно иметь как можно больше, и мы будем их иметь после этого рейса.

Хоу мрачно усмехнулся. «Парень еще совсем сырой», — заключил он и с ожесточением бросил в пепельницу потухшую сигару.

Только вчера они с Кэмпбеллом прибыли сюда, на Центральный космодром Аляски, со второго спутника Юпитера — Ио, где находилась станция межзвездных ракет компании «Космик бизнес». На спутнике готовился и своему первому рейсу по загадочному маршруту «МР3-17» один из двадцати трех астролетов компании. Командовал астролетом Джек Хоу. Кэмпбелл являлся штатным инженером-кибернетиком корабля. На его совести лежало сложное электронное хозяйство ракеты.

— Я бы отложил полет, — сказал Хоу. — При последней проверке мне показалось, что одна из электронных цепей, обслуживающих следящий телескоп, прочитывает свою функцию недостаточно быстро. Но какая именно — сказать трудно...

Последние слова Хоу встревожили Кэмпбелла.

— Может быть, тебе просто показалось? — заметил он.

— Не думаю. Цезиевые часы! не ошибаются. Они ясно отметили замедление скорости отсчета на одну миллисекунду. Как ты думаешь, это опасно?

— Еще не знаю, — неуверенно ответил Кэмпбелл. — Все зависит от того, насколько корабль удалится от Солнца. Чем дальше мы уйдем, тем безупречнее должна работать система, определяющая местонахождение корабля во вселенной. А сколько парсеков² до конечной остивовки?

— Протяженность проклятого маршрута? — переспросил Хоу. — Один дьявол знает. Ребята с «МРЗ-3», которые летали туда, понятия не имеют о маршруте. Они рассиазывали, что перед стартом из правления прибыл доверенный босса и привез программу траектории. Одни голые цифры... Кибернетик закладывает программу в электронный мозг, а штурману остается лишь тщательно соблюдать режим полета.

Кэмпбелл молча допил виски.

— На твоём месте я проверил бы электронную машину и вообще следящую систему, — озабоченно закончил Джек.

— Хорошо, я проверю, — согласился кибернетик.

Джек Хоу некоторое время размышлял. Потом внимательно посмотрел в глубоко ушедшие под брови темные глаза Кэмпбелла и добавил:

— Пойду поговорю с боссом. Попробую убедить его в необходимости проверки системы.

Провожая взглядом высокую грузную фигуру Джека, Кэмпбелл не заметил, как к нему подсел незнакомый человек. Он был безукоризненно одет, в зубах дымилась дорогая сигара, а глаза настороженно ошупывали кибернетика.

— Ты, кажется, недавно поступил на службу в «Космик бизнес»? — вполголоса обратился человек к Кэмпбеллу.

Кэмпбелл с удивлением посмотрел на незнакомца, пытаясь поймать его ускользающий взгляд:

— Ты меня знаешь?

Человек уклонился от ответа и кривнул бармену:

— Эй, Моран! Рому!

Кэмпбелл пить отказался. Человек не обиделся, отхлебнул глоток и сказал:

— Будем говорить начистоту. Я работаю физиком у Сэндиджа. Слышал о нем?

Сэндидж — глава второго по могуществу после «Космик бизнес» концерна, который обслуживал трассы внутри солнечной системы. Это было известно всем. Но Кэмпбелл знал также и то, что концерны вели многолетнюю ожесточенную войну за монополию в космосе. «Что ему от меня надо?» — подумал кибернетик и насторожился.

— Так вот... — продолжал человек. — Признайся, что тебе, как и многим другим, не улыбается ради куска хлеба рисковать жизнью. Каждый полет вне системы — это игра с огнем. Пятьдесят шансов на пятьдесят вернуться на Землю или попасть в рай. И все равно столько желающих! Работу сейчас трудно найти даже в космосе...

— Ты о чем все-таки? — в упор спросил его Кэмпбелл.

Слова человека вызвали в памяти кибернетика безрадостные картины недавнего прошлого: восемнадцать месяцев без работы, полуголодное существование, бесконечные отказы везде... Перед воротами космопортов стояли толпы астронавтов. Он получил работу совершенно случайно, встретив Джека Хоу, который оказался его земляком из Арканзаса.

— Сэндидж умеет хорошо платить за услуги. Миллион долларов наличными и пакет акций концерна за тайну нейтрино-маршрута 3, — неожиданно предложил «физик».

Изумленный Кэмпбелл машинально выпил полный стакан рому. А человек настойчиво продолжал:

— Ты думаешь, игра не стоит свеч?..

— За что Сэндидж собирается платить мне? — перебил его Кэмпбелл. — Что за нейтрино-маршрут? Мне он неизвестен.

Человек подсел ближе, перешел на доверительный тон:

— Разве ты не слышал о нейтрино-материи? Я скажу... но это должно остаться между нами.

Кэмпбелл невольно поехал под холодным взглядом только что улыбавшегося «физика». «Встать и уйти, пока не поздно?» — мелькнула у него мысль. Но пробудившееся любопытство удержало кибернетика на месте.

— Буду молчать, — сказал Кэмпбелл, — говори...

Тогда человек придвинулся к нему вплотную.

— Нейтрино-маршрут — это дорога, по которой пойдет через неделю ваш МРЗ... Сэндидж дорого дал бы, чтобы узнать, куда вы летите и где находится та планета, с которой «Космик бизнес» привез первую партию нейтрино-материи. Это удивитель-



ное вещество совершит величайшую революцию в энергетике. Нейтрино-материя является гигантским аккумулятором энергии. При распаде в определенных условиях один килограмм этой материи выделяет с олько же энергии, сколько ее вырабатывают все электростанции Штатов в течение полугода! Нейтриновые генераторы позволяют передавать энергию не только во все уголки земного шара, но и на любую планету системы. Кто накопит достаточно запасов нейтрино-материи, тот станет властелином мира! Вот почему «Космик бизнес» гонит один астролет за другим в дебри космоса.

...Сэндидж хочет лишь восстановить справедливость: в свое время «Космик бизнес» вырвала нейтрино-материю у него из рук. Шестьдесят два года тому назад астролет Сэндиджа-старшего, посланный в обычную межзвездную разведку, нашел в космосе залежи этой материи. Все было бы хорошо, но энипажу не хватило энергии на обратный путь...

Подлетев к системе, они не смогли даже дотянуть до базы Сэндиджа-сына (старик к этому времени успел умереть) и еле-еле доплыли до Тритона, где находилась межзвездная станция «Космик бизнес»... Об остальном можно лишь догадываться. Сэндидж успел получить краткое сообщение Питера Таунсенда, командира астролета: «Возвращаюсь к Земле. Нашел нейтрино-материю... Кончились запасы энергии. Сел на базу «Космик бизнес». О местонахождении залежей нейтрино-материи сообщу лично».

...И все! — человек Сэндиджа стукнул по столу. — На этом передача прервалась! Больше никогда никто не слышал об астролете Таунсенда! Нам-то ясно, что это дело рук боссов из «Космик бизнес». Пытками или подкупом они вызедали у ребят местонахождение нейтрино-материи, а потом прикончили их.

— Но ведь это уголовно дело! — воскликнул Кэмпбелл.
— Сэндидж возбуждал судебное дело против «Космик бизнес». — медленно прозвучало «физик», — но ничего не добился. Ни каких улик!.. Космическая полиция не обнаружила на Тритоне ни одного гвоздя от астролета Таунсенда, не говоря уже о самих астролетчиках. Вероятно, убитых вместе с астролетом пустили в бесконечное путешествие. Попробуй найди их теперь в космосе...

Перед глазами Кэмпбелла почти зримо возникло видение мертвого астролета, вечно блуждающего в мировом пространстве.

— Неважно, что ты не знаешь нейтрино-маршрут, — продолжал «физик». — Его мало кто знает. Может быть, три-четыре человека... Зато ты получишь от «Космик бизнес» электронную программу маршрута. По нашей инструкции, которую мы разрабатывали свыше двадцати лет, можно расшифровать программу в ходе полета. Если шаг за шагом в течение всего путешествия изучать работу электронных схем спящего телескопа, то маршрут будет неизбежно разгадан. А по возвращении оттуда ты станешь миллионером. Ну, договорились?

Буря противоречивых чувств поднялась в душе Кэмпбелла. Соблазн был велик... Собственно говоря, он ничего плохого не сделал, особенно если вспомнить, что боссы «Космик бизнес» убили ни в чем не повинных ребят Таунсенда. А он никого не хочет убивать. Что же касается служебного долга перед компанией, то...

— Я согласен, — сказал Кэмпбелл.
— Подробнее поговорим завтра, — добавил на прощание «Физик» и исчез так же незаметно, как появился.

Возвращаясь в космопорт, Кэмпбелл встретил мрачного Хоу.

— Ну, что сказал босс? — спросил он астронавта.

— Дело дрянь, — ответил Джен. — Босс не стал даже слушать меня, когда узнал, что для проверки электронных цепей требуется полгода. «Хоть я и знаю тебя давно, ты все же болван», Джен, — сказал он мне. — Плетешь чушь о какой-то миллисекунде. Мы не имеем права срывать железный график перевозок на этом маршруте. Простой даже одного астролета обойдется компании слишком дорого». Вот что ответил Дэвис...

* * *

Экипаж «МРЗ-17» прибыл на Ио за два дня до отлета. Все это время было потрачено на последние приготовления. Джен Хоу еще и еще раз скрупулезно проверял работу главных узлов, приборов и систем. Особенно долго задержался он возле следящего телескопа, так что Анабелла даже пошутила:

— Если ты хочешь стать астронсом, то немного опоздал. Я не собираюсь уступать своего места.

Джену Хоу давно нравилась эта девушка с задорными серыми глазами — с тех пор, как он впервые увидел ее на заседании забастовочного комитета рабочих и служащих Ракетного комбината, обслуживающего Аляскинский космопорт. Джену запомнилось выразительное лицо Анабеллы, характерное резкое движение маленькой смуглой руки, время от времени поправлявшей сползающую на глаза каштановую прядь.

После собрания Джен вместе с Анабеллой тихими переулками пробирался в космопорт, избегая встреч с полицейскими постами. С волнением он ощущал в своей ладони пальцы девушки, когда приходилось изображать влюбленную пару, чтобы усыпить бдительность стражей порта. С тех пор они работали вместе.

— Хорошо, я полагаюсь на тебя, — пробормотал он и вышел из отсека.

Забравшись в чашу электронных цепей, Кэмпбелл ревниво прислушивался к разговору. Ему тоже нравилась Анабелла. Он был почти уверен в том, что она отвечает ему взаимностью, потому что иногда перехватывал на себе внимательный взгляд девушки. Кибернетик не подозревал, что Анабелла просто изучала его, чтобы начать свою работу среди экипажа. Кэмпбеллу казалось, что не будь Джена Хоу, который подозрительно часто торчит возле Анабеллы, он давно бы сблизился с нею.

Кэмпбелл с раздражением защелкал переключателями электронного автомата. Ворвато пробега глазами строчки инструкции, переданной агентом Сэндиджа, он кропотливо подбирал комбинации наиболее выгодного включения транзисторов, которые облегчили бы задачу расшифровки. Кэмпбелл нервничал и незаметно для себя регулировал следящую систему. Случайно обратив внимание на стрелки цезевых часов, он опешил: часы показывали, что скорость вычислений машины замедлилась еще на одну миллисекунду!

Кэмпбелл нервно забегал по отсеку. Что делать? Сказать Джену?.. Но как объяснить новое снижение скорости отсчета? Под страхом смерти на кораблях запрещалось настраивать электрические системы в пути или перед самым вылетом. Постепенно он успокоился. Может быть, конечный пункт маршрута не так уж далек от Солнца? Десять-пятнадцать парсеков, не больше? «Пожалуй, автомат справится со своевременной наводкой телескопа», — решил он.



...Когда «МРЗ-17» был выведен на стартовую эстакаду, циклопической дугой выгибавшуюся к небу, весь экипаж собрался на выдвинутой площадке, чтобы перед отлетом в межзвездную даль послать слова приветия на родину. На площадке был установлен микрофон мощной ультракоротковолновой станции спутника.

Через несколько минут традиционная процедура была закончена. Доверенный босса передал Джону программу маршрута, молча пожал всем руки и умчался на гусеничном атомоходе к броневому куполу диспетчерской, блестящему на горизонте. Завыли автоматы, убирая трапы и наглухо задрывая входные шлюзы. Люди заняли свои места. Джек Хоу быстро прошел в централь управления и включил обзорный экран.

— Все готово, — доложил ему штурман Гаррис. — Подали второй сигнал!

Хоу молча занял свое место у пульта и вызвал в централь Кэмпбелла. В это время засветился экран связи: на нем появилась широкая физиономия Джефриса, доверенного босса.

— Алло, Джек! Только что с Земли получена радиogramма Шеф передает свои пожелания и надеется, что ты оправдаешь доверие компании. Всего наилучшего ребята!

— Да, сэр, — безразличным тоном ответил Хоу и одновременно с третьей вспышкой красного сигнала включил стартовые параболоиды мезонного прожектора.

Гигантский корпус астоолета вздрогнул. Гром-подобный звук проник во все отсеки корабля: это заработал фокус аннигиляции¹ — там в бешеном столкновении протонов и антипротонов рождалось мезонное излучение огромной интенсивности. Мерцающие вихри почти невидимого излучения окутали чашу прожектора. Звездолет, убывая движение, пополз вверх по эстакаде. Мезонные потоки буровили и без того истерзанную поверхность юпитеровой луны, рассыпая в прах ближайšie скалы. Все слушание станции кораблей укрылись глубоко «под землю».

Словно колоссальная стрела, корабль круто воизлился в черное небо, усыпанное светячками звезд.

Кэмпбелл с затаенной тоской наблюдал, как стремительно уменьшается огромный диск Юпитера. «Возвнемся ли?» — впервые ощутив страх, спросил себя кибернетик.

Громкий голос Хоу вывел его из задумчивости:

— Ты оглох?! Держи программу для следящего автомата. Через пять часов, когда пройдем Плутона, заложишь данные в электронные машины.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Цезиевые часы — сверхточные атомные часы. Их действие основано на том, что атомы цезия (металл) с исключительным постоянством излучают электромагнитные колебания, которые усиливаются специальными электронными контурами и преобразуются в показания часов. За две тысячи лет цезиевые часы отклоняются от истинного времени не более чем на полсекунды.

² Парсек — единица расстояний в астрономии, равная 3,26 световых лет, то есть 308 триллионам километров, что в 2 миллиона раз больше расстояния от Земли до Солнца.

³ Нейтрино — элементарная ядерная частица, образующаяся при распаде нейтрона на протон и электрон. Нейтрино-частица в 2 тыс. раз меньше по массе самой маленькой атомной частицы — электрона. Не имеет ни электрического заряда, ни массы покоя, а существует только в движении со скоростью, близкой к скорости света. Свойства нейтрино-частицы почти не изучены.

⁴ Аннигиляция — ядерная реакция, при которой в результате слияния частиц вещества (протонов, нейтронов, электронов) и частиц антивещества (антипротонов, антинейтронов, позитронов) происходит максимально возможное в природе выделение энергии в виде мезонного и частично фотонного (светового) излучения.

(Продолжение следует)

ОПТИКА ЖИВАЯ



Кандидат биологических наук Б. СЕРГЕЕВ

Наш глаз представляет собой очень сложную и совершенную оптическую систему. Мы отчетливо видим, если изображенные рассматриваемых предметов гочно сфокусировано в районе желтого пятна на задней стенке глаза. Светлые и темные части этого изображения в разной степени возбуждают светочувствительные окончания нервных клеток, расположенные в стенке глаза. Это возбуждение по волокнам зрительного нерва передается в затылочные области мозга, где и возникают зрительные ощущения, зрительные образы.

Но какие же приспособления в глазу осуществляют фокусировку изображения? У очень примитивных животных глаз представляет собой полую ямку. Если отверстие ее мало, то на задней стенке ямки получается перевернутое изображение рассматриваемого предмета. В таком глазу никакой фокусировки нет, это очень примитивный глаз.

У более высокоорганизованных животных глаза похожи на наши. Передняя часть стенки — роговица — прозрачная, а остальная часть состоит из плотных, богато пигментированных тканей, не пропускающих свет. За роговицей расположен хрусталик, он-то и осуществляет фокусировку изображения.

У рыб хрусталик почти шарообразный: рыбы близоруки. У наземных животных хрусталик более плоский, приспособленный для зрения на дальнее расстояние. Чтобы изображение было четким всегда, хрусталик у рыб и некоторых земноводных может, как объектив фотоаппарата, передвигаться вдоль оптической оси глаза с помощью особой мышцы, к которой он прикреплен.

Глаза птиц и млекопитающих имеют кольцеобразную мышцу, окружающую хрусталик, которая позволяет им осуществлять фокусировку — изменять форму хрусталика, а следовательно, его преломляющую силу.

Но не только форма хрусталика обуславливает нужное зрение, то есть приспособленность глаз к окружающим условиям. У разных животных вещество, из которого состоит хрусталик, по-разному преломляет свет: у одних больше, у других меньше. Для организмов, обитающих в воде, важно иметь глаза, сильно преломляющие лучи света, так как сама вода сильно преломляет. Нырните в воду и откройте глаза: все предметы покажутся значительно увеличенными, с расплывчатыми, неясными контурами. Очень мелкие предметы человеческий глаз в воде вообще не видит.

Объясняется это тем, что роговица и вода в одинаковой степени преломляют световые лучи, и поэтому на границе между роговицей и водой преломления не происходит. А преломляющей силы одного хрусталика оказывается недостаточно. Чтобы хорошо видеть под водой, приходится надевать закрытые очки или маску, с тем чтобы между глазом и водой был слой воздуха.



Живогные, которым приходится пользоваться своими глазами го на воздухе, то под водой, приспособляются по-разному. Небольшая рыбка-прыгун много часов проводит на прибрежных деревьях и потому имеет глаза типичного обитателя суши. У рыбки-четыреглазки, которая охотится за добычей на поверхности воды, роговица разделена горизонтальной перегородкой на две части. Верхняя часть приспособлена для обзора воздушной среды, нижняя — волной. Факланы в полете видят очень далеко. Когда же они ловят рыбу, становятся очень близорукими. Такое двойное зрение объясняется способностью хрусталика глаза этой птицы сильно менять кривизну. Для сравнения напомним, что у человека даже в юности преломляющая сила глаза равна всего 15 диоптриям, а у баклана она достигает 40—50 диоптрий.

Вследствие того, что в глазу имеется линза-хрусталик, у человека и всех высших животных изображение получается перевернутым. В действительности мы видим весь мир «вверх ногами», и лишь в мозгу совершается корректировка, приводящая наши ощущения в соответствие с действительностью.

Глазам в процессе их развития пришлось приспособляться и к освещенности: то светит солнце, то пасмурный день, то наступила глухая ночь. Многие животные постоянно живут в темноте: под землей, в пещерах, в глубине океанов. Многие днем спят и только ночью выходят из своих убежищ. У таких животных обычно глаза очень большие, у глубоководных моллюсков, например, до 20 см в диаметре, а у маленькой амфиподы равны $\frac{1}{3}$ длины тела. Их глаза обладают большой чувствительностью.

Чтобы регулировать световой поток, глаз высших животных снабжен диафрагмой. На ярком свете диафрагма уменьшает величину зрачка, в темноте увеличивает. У постоянно живущих в темноте зрачок очень большой. Но как бы ни был хорошо устроен глаз, в полной темноте все-таки ничего увидеть нельзя. У многих животных развились органы свечения — фотофоры, снабженные линзами, рефлекторами и источником света. У отдельных представителей темного царства может быть несколько сотен таких фотофор, испускающих свет от белого, голубовато-зеленого (как у наших серых светлячков) до пурпурно-красного.

У глубоководных рыб и гигантских моллюсков световые органы очень сильно развиты. Их устройство напоминает миниатюрный прожектор. Такой «прожектор» располагается на голове над глазами или даже на глазах, направляя пучок света всегда в ту сторону, куда смотрят глаза. Снаружи орган одет темной непрозрачной оболочкой. Внутри оболочка блестящая, хорошо отражающая свет — это рефлектор. В передней части

находится прозрачная линза, концентрирующая световой поток. Внутри — светящаяся в темноте слизь. Часто имеется приспособление, гасящее свет. Это может быть кожная складка, в нужный момент закрывающая орган. Излучаемый свет довольно сильный, позволяющий видеть относительно мелкие предметы в радиусе нескольких метров,



ПЯТЬДЕСЯТ ФУТОВ ЧЕРЕЗ ВЫСТРЕЛ



Если помните «Остров сокровищ», увлекательную повесть Роберта Льюиса Стивенсона, пиратский капитан Флинт умер «от рома» в Саванне. В то время этот американский город был разбойничьим гнездом. Теперь это обыкновенный порт с сахарными заводами и курортом в устье реки Саванны. Но на побережье еще не забыты старые рассказы о пиратах, abordажных боях и зарытых кладах.

Недалеко от Саванны расположен другой приморский город — Чарльстон, с судостроительными заводами и портом, заваленным тюками хлопка. Он был местом ожесточенных боев войны за независимость и гражданской войны Севера против Юга. В этом городе в 1859 году рабовладельцы казнили борца за освобождение негров — Джона Брауна.

В 1827 году восемнадцатилетний Эдгар По, будущий галантный писатель, гостил у товарища на острове Сэлливан, около Чарльстона. Там он наслушался рассказов про пирата по кличке Блэкберд (Черная Птица), зарывшего когда-то на этом побережье награбленные сокровища. А в 1843 году Эдгар По опубликовал рассказ «Золотой жук», в котором описал окрестности Чарльстона, остров Сэлливан, разгадку шифрованной записки и находку пиратского клада.

Этот рассказ многие считают первым образцом приключенческой новеллы. Он был написан за семь лет до рождения Р. Стивенсона. В «Острове сокровищ» чувствуется влияние Эдгара По.

Вы, несомненно, читали «Золотого жука» — рассказ, которому идет уже 118-й год? Но внимательно ли вы читали? Не замечали ли в рассказе ошибки?

Давайте еще раз прочитаем вместе.

Чтобы найти клад, надо было залезть на седьмую ветку главного сука с восточной стороны большого дерева, опустить через левый глаз прибитого там черепа на землю перпендикуляр («выстрел») и отметить точку колышком. Отмерив от ствола дерева 50 футов через эту точку, можно было копать: клад здесь!

Но клада не оказалось. Отвес (шнурок с золотым жуком) был по ошибке спущен через правый глаз черепа. Чтобы исправить ошибку, герой рассказа Легран переставил колышек на 3 дюйма (расстояние между глазами черепа) к западу и, снова отмерив от дерева 50 футов через колышек, нашел клад.

Так ли? Проверим.

Напомним, что 1 ярд равен 3 футам, а 1 фут равен 12 дюймам. Дюйм равен 25,4 мм.

Набросаем схему. На рисунке она выполнена с большими искажениями. Если ее выполнить в масштабе, треугольник DEF будет очень маленьким.

DF — расстояние между глазами черепа, равное 3 дюймам. $AB=AC=50$ футам, то есть 600 дюймов. DF — вспомогательная линия, параллельная BC — расстоянию между центрами ям. По рассказу BC составляло несколько ярдов. «Несколько» — значит более двух? Примем его равным 3 ярдам, или 108 дюймам.

Чтобы получить нужное направление восточного сука и сохранить расположение глазниц черепа на линии восток — запад (по рассказу), принимаем угол $\gamma = 30^\circ$. Угол α находится по теореме косинусов:

$$\cos \alpha = \frac{BC}{2AB} = \frac{103}{2 \cdot 600} = 0,09$$

$$\alpha = 85^\circ$$

Угол β , как дополняющий до 180° , равен 95°

Теперь можно определить DE — длину стороны косоугольного треугольника. $DE =$

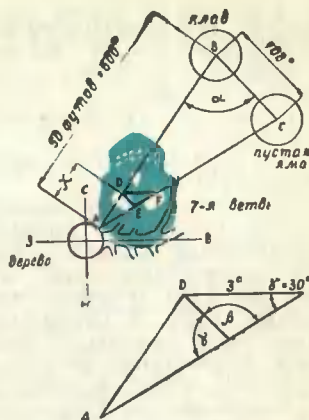
$$= \frac{DF \cdot \sin 30^\circ}{\sin 95^\circ} = \frac{3 \cdot 0,5}{0,99} = 1,52$$

дюйма.

А из подобия треугольников ABC и ADE можно найти расстояние AD от левого глаза черепа до ближайшей точки дерева. Получается оно примерно, 8,45 дюйма, или 214 мм.

Череп, по рассказу, был прибит где-то у конца седьмой ветки главного сука большого дерева. Но по расчету получается, что от черепа до ствола было всего 20 см! Так может быть только в том случае, если суки и ветки растут параллельно стволу!

Эдгару По следовало бы иначе расположить череп, а расстояние в 50 футов изменить на 500. Тогда череп находился бы в 3,5 м от ствола, и все стало бы правдоподобным. Возможно, при работе над рассказом он ошибся на один нуль. Но до сих пор ни один редактор не заметил его ошибки.



Теперь представим себе местность, где происходили события рассказа. Скала «Трактир епископа» была расположена на материке, в 4 милях к северу от берега. А к дереву Легран и его спутники шли от берега часа два, взяв направление на северо-запад. За два часа они смогли пройти расстояние в 4,5 мили. По карте Атлантического побережья у острова Сэллван и по данным рассказа можно составить схему. Сидя на «чертовом стуле» в «Трактире епископа» и глядя на северо-северо-восток, как написано в рассказе, Легран не мог увидеть дерева: оно было за его спиной. Эдгар По ошибся почти на 130° !

Эта же схема поможет найти еще одну ошибку. Расстояние между «чертовым стулом» и деревом примерно 3 мили, то есть около 5600 м. В зашифрованной записке было



сказано, что для того, чтобы найти череп, нужно смотреть в подзорную трубу под углом $21^{\circ}13'$ к горизонту.

Найдем высоту черепа над «чертовым стулом».

$$H = 5600 \cdot \operatorname{tg} 21^{\circ}13' = 5600 \cdot 0,388 = 2170 \text{ м!}$$

Если отсюда даже вычесть высоту дерева (по рассказу 60—70 футов, то есть около 20 м), окажется, что лес рос на 2150 м выше, чем «чертов стул». А ближайшая гора такой высоты — Митчелл — находится в хребте Аппалачи, в 400 километрах на северо-запад от Чарльстона. Вместо $21^{\circ}13'$ надо было назвать гораздо меньшую цифру.

Причина этих неточностей очень печальна Эдгар По жил и работал в исключительно тяжелых условиях (известно, что за свою знаменитую поэму «Ворон» он получил всего 5 долларов) На почве постоянной нужды и лишений талантливый писатель стал жертвой тяже-



лого недуга — нередкий случай в капиталистическом мире.

Однако «Золотой жук» написан столь увлекательно, что неточности обнаруживаются только при очень внимательном чтении.

И. ЛУКОДЬЯНОВ

УЗНАЙТЕ ИХ ФАМИЛИИ

Ученик зашифровал буквами своей фамилии цифры решенного им примера (первая буква — 1, вторая — 2 и т. д.; последняя буква фамилии — цифра 0).

Его одноклассница тем же способом зашифровала второй пример.

Определите фамилии ученика и ученицы.

$$\begin{array}{c} \text{ME} \\ \text{ЯРИ} \quad \text{МЯ} \quad \text{МР} \\ \hline \text{((ИЯ} \times \text{Р} + \text{ИР}) : (\text{ЯЯ} + \text{РВ}) + \text{ЯЕ} \times \text{Р}) : \text{((КО} - \text{ЯК}) \times (\text{О} - \text{Н}) - \text{ЛМ} \times \text{Р}) = \text{Я} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{НЯ} \\ \text{НЧ} \quad \text{ТКЧ} \quad \text{ТА} \\ \hline \text{ТЯЯ} \times \text{Р} - \text{ТТ} - (\text{ТН} \times \text{Ч} + \text{ОР} \times \text{К} - \text{РК} : \text{О}) = \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{РЯ} \\ \text{И} \quad \text{ТИ} \quad \text{ТЯ} \quad \text{О} \\ \hline = \text{((} \sqrt{\text{ОИ}} + \text{ООИ} : \text{ТИ} + (\text{ТА} - \text{А})) \times \text{ТЧ} : \text{С} \end{array}$$



ЕДИНСТВО ПРИРОДЫ

Н. ЭФРОН

Нет, вероятно, более беспомощного человека, чем студент-естественник, попавший в поле или лес для первой самостоятельной работы. Со всех сторон его окружает прекрасная, но чуждая и совершенно безразличная к нему природа. Летят неведомо куда свободные, как ветер, птицы, ведут в лесные чащи тропинки, протоптанные неизвестным зверем, покачиваются от ветра травы, названий которых он не знает, выбирают свои прихотливые пути ручейки после только что прошедшего дождя. И все непонятно, все живет своей самостоятельной жизнью. Он, конечно, читал, что в природе все связано между собой, все происходит закономерно. Но как легко поверить в это, читая книгу, и как трудно разобраться в самых простых вещах, выйдя в поле!

Однако наш первокурсник овладел собой и начал работать. Он скоро замечает, как тысячи невидимых нитей связывают между собой все окружающее и все вокруг него постепенно теряет свою таинственность. На полянках, заросших цветущим иван-чаем, он постоянно встречает лосей, но это — в конце лета, а зимой лоси будут попадаться в сосновых молодяках. Медведь непременно выйдет к наливающемуся овсу и оставит на поле пустые ободранные кисти. Дикие гуси на рассвете полетят из тростинков, где они ночевали, на поля, щипать зелень, а вечером вернуться в тростники на места ночевки. Наш юный естествоиспытатель будет искать славку-черноголовку в кустах возле реки, а королька — в густом ельнике. Он заметит, что извилистый путь ручейка определяется направлением склона и, наконец, самый ветер, его возникновение, скорость и направление зависят от многих причин: температур почвы и воздуха, характера рельефа, движения воздушных масс. Конечно, лишь ничтожная часть неизвестного попадает в поле зрения нашего юноши, и все же ландшафт складывается, становится понятным.

Надо заметить, что наш юноша отнюдь не оригинален. Он только повторил в миниатюре тот громадный путь, который прошло мышление человечество при изучении природы.

Уже в конце XIX столетия достижения естественных наук: географии, геологии, палеонтологии, ботаники и зоологии — позволили Ф. Энгельсу сказать: «Теперь вся природа простирается перед нами как некоторая система связей и процессов, объяснимая и понятая по крайней мере в основных чертах».

Эта «система связей и процессов» изучалась с разных сторон величайшими умами человечества. Ломоносов высказал мысль о закономерном изменении Земли, ее флоры и фауны. Английский геолог Ляйель доказал развитие земной коры. Чарлз Дарвин неопровержимо установил закономерное развитие органического мира.

Совершенно по-новому подошел к изучению «связей и процессов» академик В. И. Вернадский, изучавший историю химических элементов в биосфере. В его работах живое и неживое рассматривается совместно, как участники единого процесса.

Академик В. Н. Сукачев по-другому решает сложные взаимосвязи живой и неживой природы. Связанное им учение о биогеоценозе говорит о том, что все элементы определенных типов ландшафта находятся в тесной связи друг с другом. Рельеф, почва, растительность и животный мир, например, ельника-черничника представляют собой сложную систему — биогеоценоз. И если мы изменим в ней что-нибудь, изменится и все остальное, изменится закономерно, хотя мы не всегда знаем, как это произойдет. А знать последствия изменений, которые вносит человеческая деятельность, нам необходимо. Ведь в наши дни хозяйственная



деятельность людей меняет природу быстрее, сильнее и глубже, чем любая из стихийных сил.

Еще очень недавно, в начале нашего века, африканские реки изобиловали бегемотами. Малоподвижные крупные звери явились легкой добычей белых колонизаторов и были поголовно истреблены на многих реках. Результат оказался неожиданным. В реках, где уничтожили бегемотов, исчезла рыба. Оказалось, что стада огромных прожорливых животных поедали десятки и сотни тонн волной и прибрежной растительности. Помет бегемотов удобрял реки, благодаря чему бурно размножались растения, насекомые, рачки и другие мелкие животные, которыми питались рыбы. Когда истребления не стало, исчез обильный корм для рыб, и не стало рыбы.

Американский зоолог Нефф пишет, что в горах Колорадо, на реке Кочетопе обитали большие колонии бобров. Построенные ими запруды созрели на реке и ее притоках множество прудов. По берегам прудов гнездились разные виды уток. Водоемы изобиловали рыбами-памяями. В укромных заводях жили ондатры. Крепкими зубами бобры грызли ветви прибрежных ив и кустарники бурно разрастались, как садовые деревья после умелой обрезки садовником. В 1939 году бобров полностью уничтожили хищнической охотой. Паводки быстро разрушили их плотины, исчезли водоемы, а с ними рыба и ондатра, и перестали гнездиться утки. Забрали ивняки по берегам высохших прудов, дно бывших водоемов заросло густой травой, и там, где недавно плавали рыбы стайки, теперь паслись олени или стада коров. Тек истребления одного вида животных совершенно изменило весь облик местности.

Пристальное изучение сложных отношений в природных «сообществах» помогает и развитию нашего народного хозяйства. Иркутский профессор-охотовед В. Н. Скалон пишет, что посевы на мелководных водоемах дикого риса будут полезны и для скотоводства и для охотничьего хозяйства (это растение с удовольствием поедают дикие утки, ондатра). Подсев растений-медоносов на горах и вырубках поможет и пчеловодству и охотничьему хозяйству. Иван-чай хороший корм для лосей.

А какие залачи возникают при изучении опасных заболеваний! Люди, работающие в лесу, раньше заболевали неизвестной болезнью проводившей с тяжелым поражением центральной нервной системы, параличам, а иногда и к мучительной смерти. Болезнь назвали энцефалитом. На борьбу с ним вышел большой коллектив советских ученых возглавляемый академиком Е. Н. Павловским. Скоро ученые многое узнали об энцефалите: нашли возбудителя болезни — вирус, переносчиков ее — таежных клещей установили, что зараженная самка передает вирус отложенным ей личкам, а затем вырастающим из них личкам и, наконец, взрослым клещам. Большая работа по изучению энцефалита и борьбе с ним ведется и сейчас многими коллективами ученых. И здесь часто выясняются совсем неожиданные вещи. Так, отрядом С. А. Шиловой было выяснено, что неправильное ведение лесозаготовок способствует распространению энцефалита. Что, казалось бы, общего между лесопалом и энцефалитом? Оказалось, что неочищенные вырубki, заваленные кучами обрубленных ветвей, являются идеальным местообитанием лесных мышей. А мыши — носители зараженных личинок клещей.

Трудно заранее сказать, какую пользу можно извлечь из изучения того или иного явления. Некоторые орнитологи увлеклись записью птичьих голосов. Дело в том, что крики птиц — это звуковые сигналы: тревожные, призывные и другие. Были записаны тревожные крики птиц, нападающих на поля и сады, а потом ленту с записью проигрывали через репродуктор в момент нападения больших стай на поле. Птицы в панике улетали и долго не появлялись.

Природа, а особенно живая природа, представляет собой чрезвычайно сложную систему. Мы многое знаем о ней. И чем больше мы узнаем, тем больше оцениваем мы, какие неизмеримые возможности таятся в окружающих нас лесах, степях, водах, воздухе, недрах земли. да везде буквально на каждом шагу. Эта сложная система требует глубокого и осторожного подхода, бережного и заботливого отношения.

ОБ ИСКУССТВЕ ОРАТОРА

Человек восемнадцатилетнего возраста в среднем произнес по крайней мере 60 млн. слов. Но это совсем не значит, что он научился правильно говорить.

Вы хотите у-чить чему-то других — учитесь же не покладая рук сами. Только практика и работа над собой научат вас хорошо говорить и точно передавать свои познания другим.

Красноречие есть мастерство, а мастерство не слетает к читателю прямо с печатных страниц, ему надо учиться.

Никогда не выступайте, не подготовившись к теме. Посмотрите материалы по данному вопросу в книге, газете, брошюре. Материал можно накапливать по-разному. Имеет значение личный опыт, важно размышление и наблюдение, надо много читать, полезно брать интервью. Помните, читать надо всегда больше, чем практически нужно. Читайте без предубеждения и критически. Не позволяйте первому же автору увлечь вас и предопределить вашу точку зрения.

Хорошо сказал Бэкон: «Одни книги можно лишь попробовать, другие проглотить и, наконец, некоторые нужно разжевать и переварить».

Тем, кто будет брать интервью, следует помнить, что надо приготовить вопросы заранее, четко объяснить цель интервью, быть учтивым и не злоупотреблять оказанным вниманием, правильно передать смысл ответов.

Подготовленную речь лучше, если есть время, пропетировать перед зеркалом, чтобы самому проверить, как вы держитесь, свободны ли и легки ваши движения, жесты, свободно ли передаете свои мысли. Прислушайтесь к голосу, не забываете ли вы о паузах? Подчеркиваете ли наиболее значительные слова? Нет ли в вашей интонации утомительного однообразия?

Говорите живо и только о том, что сами хорошо поняли и в чем убеждены. Только тогда вам полегает.

Когда говорите, твердо помните свою тему и не отходите далеко от нее. Чтобы не упустить какую-нибудь мысль, имейте при себе краткий план выступления.

Самое важное при подготовке записывайте, даже совершенная память со временем изменяет нам.

Говорите простыми, доходчивыми словами, не перегружайте речь иностранными словами. Больше примеров, образных сравнений. Присматривайтесь к слушателям. Речь не обращена в пустоту. Речь — это способ взаимного общения между двумя собеседниками, в котором мысли, слова, манеры постоянно приспособляются к слушателю, — это первое требование к оратору. Если вас перестали слушать, значит стало неинтересно; приведите интересный факт, яркий пример. И не говорите слишком долго — это утомляет.

Добрая шутка и благожелательный тон обеспечат вам часть успеха. Владейте всегда собой, будьте тверды и спокойны.

Не смущайтесь, если случайно оговорились. Слушатели не придадут этому значения, если вы сами не смутитесь. Начинайте речь энергично — это производит впечатление на слушателей.

ФАКТЫ НА
ВСЯКИЙ
СЛУЧАЙ

МУРАВЬИНЫЙ АНТИФРИЗ

Недавно сделано очень интересное открытие. Оказывается, насекомые защищаются от холода примерно тем же способом, каким автомобилисты предохраняют от замерзания радиаторы.

Изучая личинки одного лесного паразита, ученые были очень удивлены, найдя в них большое количество глицерина. Причем это были зимние личинки, а в летних личинках глицерина не оказалось. Возникла мысль о «естественном антифризе» у насекомых. Стали исследовать черных муравьев, находящихся в состоянии зимней спячки. 10% глицерина! Когда этих муравьев согрели, глицерин исчез. При охлаждении он опять появился. Южные муравьи, незнакомые со льдом и холодом, тотчас же стали вырабатывать глицерин, как только их попытались заморозить.

(ТЕЛЕВИДЕОФОНОБЮЛЛЕТЕНЬ)

Издается **В. ДОТОВКИНЫМ**

при участии

Б. БЕЛОРУЧКИНА
и **П. ВЕРХОГЛЯДКИНА**

ЭКСКУРСИЯ В ЛУНОГОРСК

Редколлегней бюллетеня получен от читателей ряд проектов будущих городов на Луне. Для их авторов Виктора Молдавского (Молдавская ССР), Игоря Колонгая (г. Сталино), Степана Степаняна (г. Ерван), Сергея Осипова (Мо.кв), Лушка (г. Харьков) и Климахина (Эстонская ССР) была организована экскурсия в Луногорск, построенный по проекту члена секции астронавтики ДОСААФ Николай Александровича Варварова. Вед экскурсию автор. Публикуем отрывки из его пояснений.

«...Имею честь пригласить вас совершить прогулку по первому лунному городу, расположенному в кратере Эратосфена.

...Мы на Луне. Автомобиль специальной конструкции мчит нас ровной дорогой, продолженной по гранитным карнизам скал, от космодрома к нашему городу Отличная дорога. Ее не размывают дожди, не заносит пыль; здесь нет ни дождя, ни ветра, ни атмосферы. Прекрасный автомобиль —

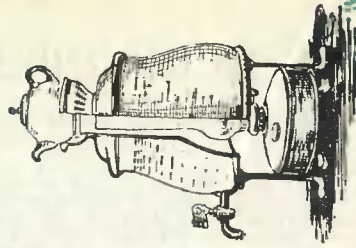
ОТ РЕДАКЦИИ

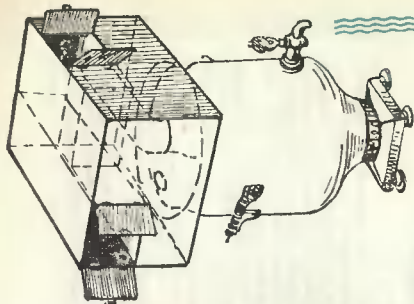
Как мы уже сообщали, Вася Дотошкин объявил, что он изобрел аппарат, позволяющий переноситься в прошлые и будущие эпохи, и вместе со всеми товарищами начал выпускать стенгазету «Телевизор времени».

ОТЧЕТ О КОМАНДИРОВКЕ СПЕЦИАЛЬНОГО КОРРЕСПОНДЕНТА ПЕТРА ВЕРХОГЛЯДКИНА

Задание редколлегии выполнил: подробно ознакомился с биографией самовара XIX столетия. Куда ни взгляду — везде самовар. Вот уж попал я чаю в этой командировке!!! А иначе только самоваров я не видел! Мне даже удалось побеседовать с изобретателями некоторых оригинальных самоваров. Сейчас я все расскажу по порядку.

В Одессе мне немного не повезло. Я чаевничал у изобретателя керосинового самовара мастера слесарного дела Кременского. Самовар долго не закипал, потому что источником тепла, нагревавшим воду, была обычная керосиновая лампа. Она вставлялась внутрь вместо дымогарной трубы. Показав вместо дымогарной трубы, долго беседовали с изобретателем в темноте (1892 г.).





А нулеческая дочь Анна Федоровна Красильнинова придумала керосиновый двух рубый самовар. Он тоже нагревается лампами. Но они вставляются в нижнюю часть самовара без стекол, которые заменяются жаровыми трубами, плотно соединенными с ламповыми подставками. Чтобы пламя свободно горело и создавалась тяга, нужно было диаметр труб расширить внизу, или сузить в верхней их части. Анна Федоровна добилась этого, не изменяя диаметра труб. Она поместила внутри труб жаропрочный шпиртель — вислящий на проволоке металлический цилиндр.

Вода в таком самоваре закипает быстро и долго не остывает.

В городе Пскове я побывал в гостях у священника Голубева (1883 г.).

Мне сказали, что он придумал такой самовар, который не только кипит воду, но и ту же за столом готовит всевозможные закуски и печения.

Самовар оказался действительно интересным. Я его сначала и не узнал: верхняя его часть помещалась в жестяном ящике объемом в 0,5 кубического аршина. Ящик — это духовка. Она разделена на две части: в одну часть через колечную трубку вводится из самоварной трубы горячий «дух» (в этом отделении духовки жарятся пирожки, мясо и т. п.), а во вторую часть поступает из отверстия в самоварной крышке пар (здесь подогреваются черствые булочки). Этот самоварный агрегат очень прост по замыслу и не требует излишней затраты ни времени, ни средств. Я с удовольствием пил чай со свежими позавчерашними булочками.

полностью герметический, с кондиционированием воздуха, иначе мы бы просто зажарились в его металлической коробке, обжигаемой прямыми солнечными излучениями.

...Уже виден город, расположенный под огромным прозрачным колпаком. Он выполняет функцию атмосферы, допуская в город только ту часть солнечной радиации, которая достигает земной поверхности, защищает от метеоритов и удерживает искусственный воздух, поддерживая его давление в 500 мм ртутного столба.

...В город въезжаем через воздушный шлюз — алюминиевые ворота. Чтобы воздух не ушел из под прозрачного колпака, все выходы из него держат закрытыми. Проезжаем мимо огромного зеленого массива. Из-за небольшого лунного притяжения редис здесь вырастает величиной с козую палку, а стрелы лука достигают десяти метровой высоты...

...Луна уже перешла на самоснабжение. Алюминий получен из местных руд. На лунных фабриках изготовлено стекло и пластмасса. Лунная вода, добытая из глубоких недр, увлажняет культурный слой почвы. Кислород и азот воздуха города также добыты из лунных минералов. Лампы дневного света, которые зажгут не день и будут гореть в течение длинной части месяца ночи. Батареи, которые в это время будут согревать город, станики и печи, работающие на местных фабриках и заводах, — все приводится в движение энергией местных солнечных и атомных электростанций.

...Лунный город не только обслуживает себя, но и работает уже, так сказать, на экспорт. Здесь вырабатывается синтетическое горючее для ракеты, правки ракет, отправляющихся на Землю. Есть проект постройки здесь большого завода — верфи космических кораблей. Скоро в дальние рейсы отправятся ракеты, изготовленные в цехах лунного завода...

ИЗ БЛОКНОВ НАШИХ КОРРЕСПОНДЕНТОВ

Ассирия, VII век до н. э.

Стены, которыми царь Навуходоносор окружил город Вавилон, имеют в толщину 50 локтей (25 м). По такой стене свободно разъезжаются две четверки лошадей, впряженные в колесницы.

Греция, I век до н. э.

Греческие астрономы довольно точно предсказывают различные астрономические явления: восходы и заходы звезд, фазы Луны, затмения Солнца и движения планет. Оказывается, что все расчеты, связанные с этими явлениями, производит счетная машина. Она состоит из множества бронзовых шестеренок, рукояток и таблиц.

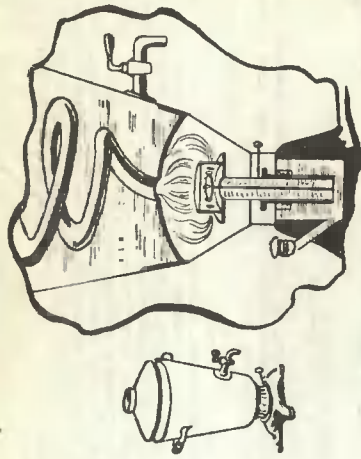
Меланезия, I век н. э.

Для того чтобы зажарить сразу большое количество разнообразной пищи, покройте дно земляной ямы слоем плоских камней, разожгите на них костер и бросьте в него второй слой камней. Когда камни раскалятся, верхний их слой снимите рассленными палками. Нижний слой обдайте водой и уложите на него завернутые в листья куски мяса, рыбы, картофель.

Поверх свертков и между ними положите горячие камни, прикройте свежими листьями и засыпьте яму.

Австралия, I век н. э.

Рыбу вместе со специями заверните в продолговатый кусок коры, обвяжите шнурком, скрученным из травы. Сверток заройте в горячую зопу. Готовое блюдо подается к столу на той же коре, на которой оно жарилось.

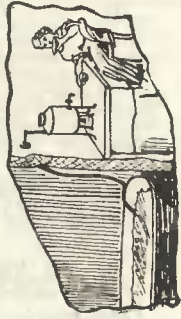
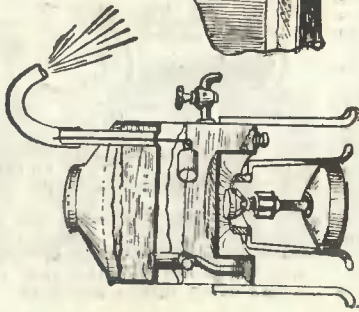
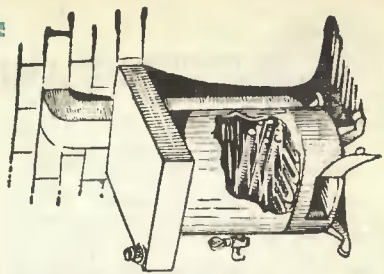


Одесский мешанин Крэдченко напоил меня чаем, вскипяченным в бензиновом самоваре. Я попал прямо на экспериментальное чаепитие: изобретатель впервые пил чай из самовара своей конструкции. За столом собрались все его родственники. Крэдченко с увлечением рассказывает им, как устроен самовар. «Источник тепла здесь — бензин, — говорит он, — пары бензина вводятся в самовар (но нечюю. Не туда, куда наливаются вода!) при помо-

щи безопасной горелки, состоящей из двух трубок и камеры. Утилизаторы тепла — куполообразное дно самовара и находящийся внутри самовара змеевик. Пространство внутри одной трубки выложено фитилем, пропитанным бензином. Если поднести к камере горящую лучину, то пары бензина воспламеняются; горячий воздух горелки начнет поступать под куполообразное дно и через его отверстие в змеевик».

У изобретателя самовара Рахманинова я не только пил чай, но и выкупался! Точнее — пил чай, сидя в ванке, вода в которой подогревалась паром из этого же самовара. Сенрат закрывался в том, что самовар кипел непрерывно, а пар, выходящий из самоварного клапана, по резиновой трубке подавался в ванку, наполнявшую ванну, и нагревал ее. Правда, самовар выглядел необычно. Над кухонной керосинкой «Рекс» установлен цилиндр. В верхней части цилиндра находится запас воды. Его можно поворачивать во время кипения самовара. Отсюда вода через клапан поступает в нижний цилиндр по мере расходования ее из наружного крака. Все процессы полностью автоматизированы (1890).

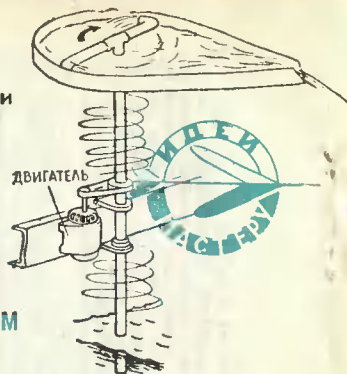
Интересная встреча была у меня с инженером напкатаком в отставке Приловым. Он изобрел самовар-комбайн, который может служить кубом для кипячения воды, печкой для отопления жилых помещений, хлебопекарней, сушилкой для белья и дезинфекционной камерой. Все эти операции можно производить сразу и по отдельности. Автор этой универсальной самоварной установки карисовал мне эскизы к объяснил принцип устройства самовара. Вот что он сказал: «Устройство аппарата основано на известном законе физики: возможно одним кубическим футом пара, нагретым до 100 градусов по Реомюру, довести до той же температуры 450—606 кубических футов воды, имеющей температуру плюс 16 градусов». Для этого вода должна быть заключена в плотно закрытую шийсьею сосуду наподобие Папенова горшка (1892 г.).



МАША ПЕРЕИСКА

Дорогой Саша Лейбович!
Твое письмо, в котором ты пишешь, что Петя Верхоглядкин не прав, утверждая, что задача квадратуры круга якобы давно уже решена, и что на самом деле эту задачу решить невозможно из-за трансцендентности числа π (то есть из-за того, что оно не может получиться в итоге решения уравнения с рациональными коэффициентами), мы направили на консультацию в XIX век французскому астроному АРАГУ.

Он вполне разделяет твоё мнение. Вот что он нам написал: «Искатели квадратуры круга продолжают заниматься решением задачи, невозможность которого ныне положительно доказана... Не стоит распространяться об этом предмете: большие разумом, стремящиеся к открытию квадратуры круга, не поддаются никаким доводам. Эта ужаснейшая болезнь существует с давних пор».



ДАЙ ЭТИМ КОНСТРУКЦИЯМ
ПУТЕВКУ В ЖИЗНЬ!

Насос — очень нужная машина. И для того, чтобы огород поливать, и для того, чтобы воду из колодца поднимать. А если вы предложите простой и удобный насос трактористам, которые подчас заправляют трактор горючим с помощью ведра и воронки, те тоже спасибо скажут.

Очень простой насос можно сделать из куска гибкого резинового шланга. Устройство его понятно из рисунка. Крепковина с роликами плотно прижимает шланг к полуэллиптической, согнутой из стальной полосы. Вода, «захваченная» в участке шланга между двумя роликами, перенатывается ими слева направо. Следующая пара роликов — следующая порция воды. Производительность насоса зависит от вас самих — насколько быстро будете вращать ручку.

Конструкция второго насоса еще проще. Вам, конечно, известно, как устроено сегнерово

колесо — простейшая модель реактивной турбины. Такую турбину можно заставить работать как насос, если использовать ее в перевернутом виде (см. рисунок). Сегнерово колесо-турбина вращается за счет силы реакции вытекающей водяной струи. Чтобы поднимать воду из реки или колодца, «перевернутое» сегнерово колесо нужно привести во вращение. Центробежная сила, возникающая при этом, заставит воду вытекать из горизонтальных труб насоса. Остается лишь поставить желоб со стенками, не позволяющими воде разлетаться в стороны.

На нашем рисунке насос крутится при помощи электродвигателя. Можно придумать и ручной привод — это несложно.

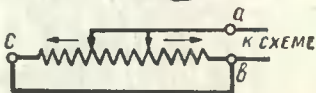
Не забывайте, что оба насоса предназначены для перекачки жидкости, а не воздуха, поэтому перед работой их необходимо залить жидкостью.
И. ЩЕГОЛЕВ

РЕОСТАТ ПОД „ДВОЙНОЙ“ НАГРУЗКОЙ

У вас имеется ползунковый реостат, рассчитанный на максимальный ток 0,6 а (например, типа «РР-8»). Но что делать, если необходимо регулировать ток до 1 а?

Поставьте еще один ползунковый, соедините концы реостата проводником — и максимальный регулируемый ток увеличится вдвое. На рисунке показаны устройство такого реостата и его схема. Как мы видим ток от общей точки «а» пойдет по двум направлениям одновременно — и точке «в» и в точке «с». Получается «двойное» использование реостата по току.

Следует помнить, что при ра



боте ползунки должны перемещаться на одинаковые расстояния от краев реостата.

Ю. КОЗЛОВ

ПО ПУ СТОРОНУ ФОКУСА

Отдел ведет заслуженный артист
Армянской ССР Арутюн АКОПЯН

№ 85. ПОСЛУШНОЕ КОЛЬЦО

Исполнитель предлагает зрителям осмотреть сначала черную полуметровую палочку, затем блестящее металлическое кольцо. Ничего особенного: палочка как палочка, кольцо как кольцо!

Получив кольцо от зрителей, он надевает его на палочку. Подает команду: «Вверх» — и кольцо послушно устремляется вверх. «Вниз» — и кольцо опускается по палочке. «Стоп» —

кольцо останавливается на любом уровне. Волшебное кольцо, правда?

А теперь пусть попробует кто-либо из зрителей. Не получится! Нужно знать волшебное слово!

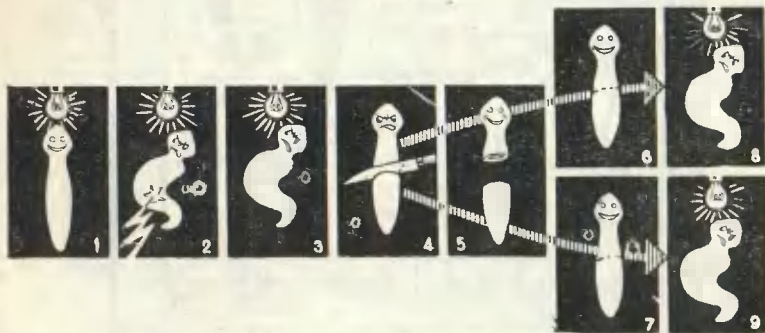
«Секрет» фокуса — черная нитка, одним концом привязанная к пуговице черного пиджака исполнителя, а другим с помощью маленькой, тоже черной, иголки прикрепленная к верхнему концу палочки. Получив от зрителей палочку, нужно незаметно воткнуть в нее иголку с ниткой. Кольцо надевается с того конца, где укреплена нитка.

Для выполнения команды «Вверх» немного отдалите от себя палочку. Натягивающаяся нить поднимает кольцо. «Вниз» — приблизьте к себе палочку, и кольцо опустится под действием силы тяжести.

С НОВОЙ ГОЛОВОЙ, НО СО СТАРОЙ «ПАМЯТЬЮ»

В этом интересном эксперименте, проделанном учеными Мичиганского университета, в качестве подопытного животного выступил один из видов морского реснитчатого червя. Обычно червь на свет совершенно не реагирует (1). Но удалось выработать условный рефлекс, сопровождая включение света электрическим раздражением (2). Червяк теперь каждый раз извивался, как только включали свет (3). Потом червянка разрезали пополам (4). Поскольку он обладает способностью к регенерации, через некоторое время из двух половинок выросли два «новых» червя (5, 6, 7). «Новые» черви также были подвергнуты действию электрического света. Червяк, выросший из «головы», извивался (8) — это понятно. Но что удивительно: извивался и червяк, выросший из «хвоста» (9)! «Мозг» у него вырос новый — откуда бы ему «знать», что случилось с червячком прежде?

ФАКТЫ НА
ВСЯКИЙ
СЛУЧАЙ



ЭЛЕКТРОЧАСЫ С ШАРОВЫМ МАЯТНИКОМ



СЕКЦИЯ
ЭЛЕКТРИКОВ



Маятник у этих часов необычный: стальной шарик, который катится по наклонной плоскости. Часы очень просты по устройству. Они могут найти широкое применение в лаборатории юного техника как прерыватель тока.

Конструкция часов изображена на рисунке. Основная деталь их — катушка 1, внутри которой перемещается якорь 2, свернутый из полоски жести. Катушку охватывает жестяной пояс 3, соединяющий ее со стойкой. Поясок служит магнитопроводом и собирается из 15—20 полосок жести. Подвижный рычаг 4 связан с якорем проволочным стержнем.

На рычаге укреплена изолированная от него контактная пластинка 5, которая связана с клеммой гибким проводом 6. Она предназначена для прерывания поступающего на катушку тока.

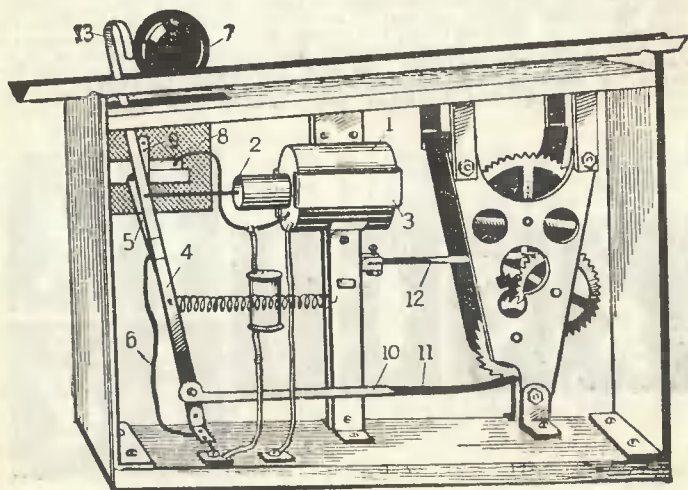
На рисунке показан момент, когда сеть катушки замкнута: пластинка 5 находится в контакте с пластиной 8. Якорь начинает втягиваться в катушку и тащит за собой рычаг. В свою очередь, рычаг толкает шарик 7 в его верхнее положение на наклонной плоскости.

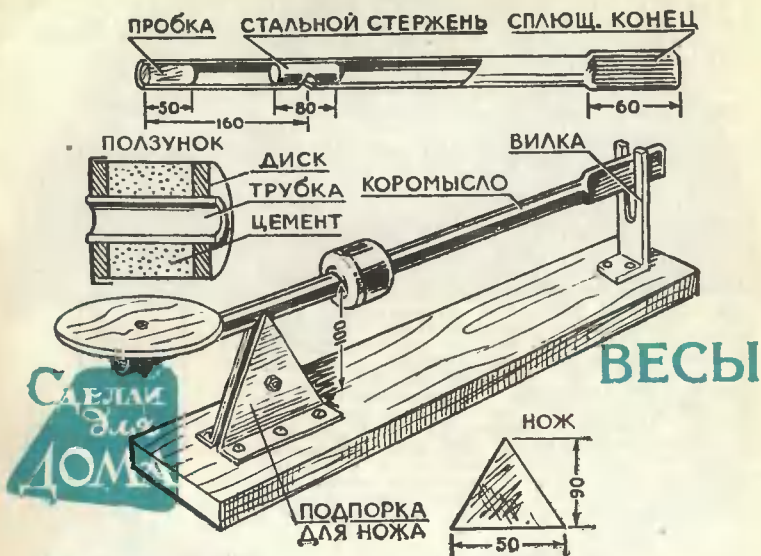
В крайнем правом положении рычага отжимная пружинка 9 нарушает контакт пластин 5 и 8, размыкая сеть катушки. Обратное движение происходит за счет энергии, запасенной шариком. (Пружина 13 на рычаге служит для смягчения его ударов.) Только в крайнем левом положении рычага пластинка 5 соскакивает с пружинки и вновь замыкает сеть катушки. Цикл повторяется.

Часовой механизм берется готовый — лучше всего от детских ходиков, которые можно купить в любом магазине технической игрушки. Связь храпового колеса с маятником осуществляется рычагом 10. Укрепленная на нем пружинка 11 входит своим зубцом в зацепление с зубцами колеса. Вторая пружина, 12, фиксирует храповое колесо, не давая ему поворачиваться назад. Регулировать ход часов можно, изменяя угол наклона желобка, по которому катится шарик.

Источник питания катушки — аккумулятор или батарейки от карманного фонарика. Для того чтобы часы не давали помех радиовещанию, в его электрическую цепь включен конденсатор. Емкость его примерно 0,25 мф. Более точная величина подбирается опытным путем.

А. АБРАМОВ





Для коромысла вам понадобится трубка длиной 50 см. Вы вполне можете воспользоваться трубой от центрального отопления или, еще лучше, от старой велосипедной рамы. Один конец трубки надо сплющить. С другого конца вгоните в трубку стальной стержень, который будет необходим для более прочного укрепления коромысла на ноже. После этого на расстоянии 16 см от конца нанесите пилой треугольную зарубку. Конец трубки заткните деревянной пробкой. Она не даст трубке сплющиться, когда на ней будет укреплена тарелка.

Для ползунка-указателя возьмите пустую консервную банку диаметром приблизительно 8 см и высотой 4—5 см. Из куска железа вырежьте два диска диаметром, равным внутреннему диаметру банки. Затем возьмите трубку, внутренний диаметр которой соответствует внешнему диаметру коромысла. Убедитесь, что она свободно скользит по коромыслу. Просверлите диски и дно банки таким образом, чтобы в них плотно вошла эта трубка. Быстро разведите цемент или гипс. Смешайте его с зернами дробы и влейте в оставшееся свободным место между трубкой и стенками банки. Оставьте сохнуть. Открытую сторону прикройте тонким железом и припаяйте его оловом.

Из куска железа вырежьте один или несколько треугольников для ножа. Толщина ножа должна соответствовать диаметру трубки-коромысла. С обеих сторон нож укрепляется двумя железными подпорками, которые соединяются с ножом центральным болтом.

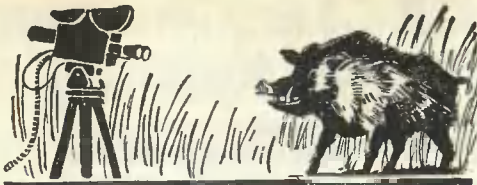
Возьмите большую жесткую круглую крышку. Это будет чашка весов. Прикрепите ее при помощи болта к закрытому концу коромысла. Из куска железа сделайте вилку, которая будет ограничивать ход коромысла.

Теперь вам остается собрать ваши весы.

Сначала укрепите нож и подпорки. Затем вилку. Наденьте ползунка и тарелку на коромысло, введите его сплющенный конец в выемку вилки и поместите коромысло на нож таким образом, чтобы его вершина села в зарубку, сделанную на коромысле.

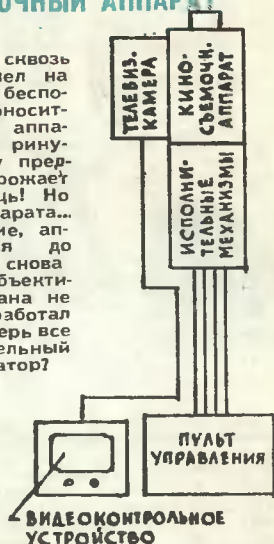
По уровню воды убедитесь, что весы поставлены горизонтально. Передвигая ползунка, найдите нейтральное положение коромысла и отметьте его зарубкой на вилке.

И, наконец, последнее, что вам остается сделать, — разметить коромысло с помощью набора гирь.



ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ КИНОСЪЕМОЧНЫЙ АППАРАТ

С шумом и треском продираясь сквозь заросли, громадный дикий кабан вышел на полянку. Его маленькие злые глазки беспокойно устремлены в сторону, откуда доносится слабое стрекотание киносъемочного аппарата. Момент, и разъяренное животное ринулось вперед к назойливо стрекочущему предмету. Отважному кинооператору угрожает страшная опасность! Скорее на помощь! Но успокойтесь. Возле киносъемочного аппарата... нет оператора. Вот смолкло стрекотание, аппарат самостоятельно поворачивается до тех пор, пока кабан не оказывается снова в кадре. Медленно повернулся лимб объектива, наводя резкость. Не так: ноги кабана не входят в кадр. Мягкий щелчок, и заработал механизм вертикальной панорамы: теперь все в порядке, и снова застрекотал удивительный аппарат. Но где же все-таки кинооператор?



Далеко от съемочного аппарата, в защищенном укрытии кинооператор, сидя у пульта управления, наблюдает на телевизионном экране снимаемую сцену. Вот кабан на экране повернулся, двинулся в сторону и исчез из кадра. Поворот ручек управления, и кабан снова в кадре. Нажата пусковая кнопка — съемка продолжается. Киноаппарат связан с пультом управления длинным кабелем. По этому же кабелю передается изображение от миниатюрной телевизионной передающей камеры, смонтированной в киноаппарат, на экран, установленный перед оператором.

Фантазия? Нет, реальность!

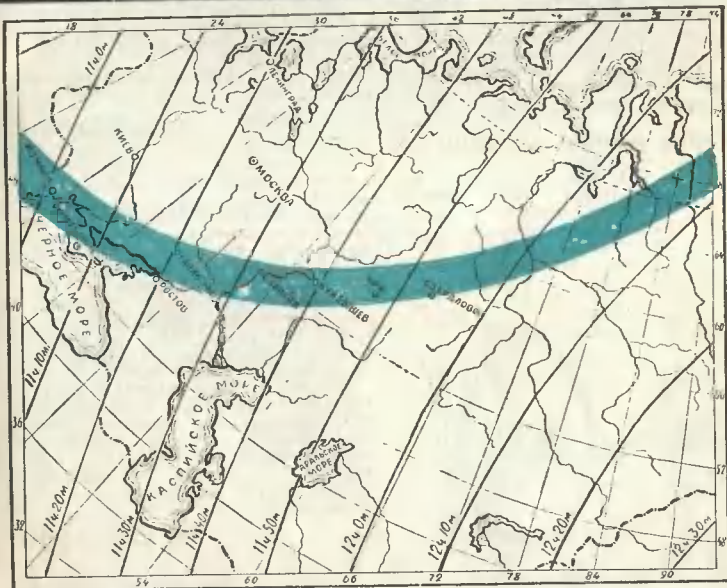
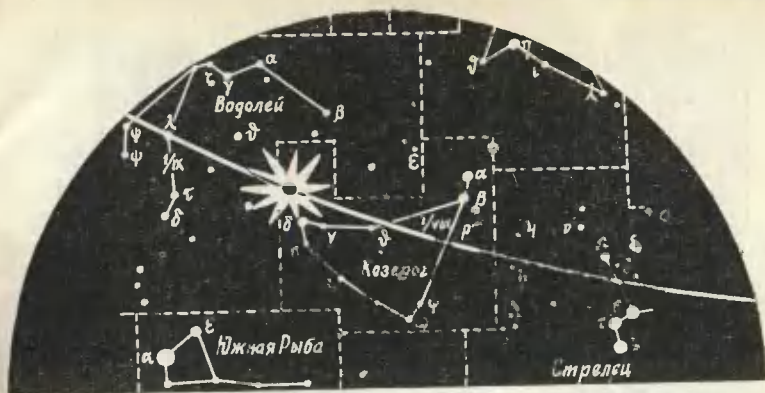
Опытный образец киносъемочного аппарата с дистанционным управлением и телевизионным визиром проходит сейчас испытание на московской студии научно-популярных фильмов.

Инженер Л. СКОБЕННИКОВ

НАБЛЮДАЙТЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ!

15 февраля 1962 года произойдет редкое и интересное явление природы — солнечное затмение. Оно будет наблюдаться как полное в Крыму, в Сталинградской области и Западной Сибири и как частичное — в большей части европейской территории СССР, Урала и Западной Сибири. На карте вы видите широкую полосу. Здесь пройдет полное затмение.

Многие из вас, ребята, конечно, будут наблюдать в этот день за Солнцем. Напоминаем, что нельзя смотреть на Солнце незащищенными глазами. Заранее закоптите обычное стекло или приготовьте хорошо засвеченную проявленную фотопластинку.



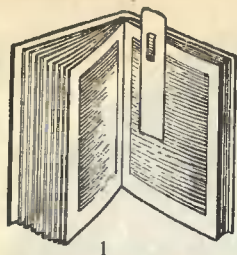
Для тех, кому посчастливится наблюдать полное затмение, интересно проследить момент, когда от Солнца останется совсем узенький серп, готовый вот-вот скрыться за лунным диском. Перед тем как исчезнуть, серп разбивается на ряд ярких точек. Это участки диска Солнца, видимые благодаря неровностям лунной поверхности. Когда солнце полностью скроется за темным лунным диском, вокруг затмившегося Солнца вспыхнет солнечная корона. Обратите внимание на ее форму и длину лучей.

Во время полного затмения, когда на небосводе вспыхивают звезды, край небосвода окаймляет светлая полоска: это «заревое кольцо».

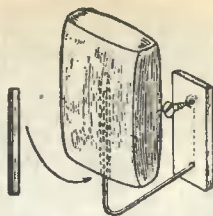
Посмотрите, как будут вести себя домашние животные и птицы во время затмения, обычно они бывают встревоженными, беспокойными.

А перед полным затмением или после него обратите внимание на пятна света в тени деревьев: они имеют форму серпов.

Л. САМОНЕНКО



1



2



3

ОТВЕТЫ на все вопросы

Вырезанный и отогнутый клапан на закладке предохранит ее от выпадения из книги и поможет быстро найти нужную страницу (рис. 1).

Чтобы туалетное мыло не мило в мыльнице, храните его на вбитом в стену изогнутом стерженьке. В кусок мыла вставьте трубочку, свернутую из фотопленки (рис. 2).

Выключатель, сделанный по нашему рисунку, срабатывает при натяжении шнурочка. Установить выключатель можно на торшере или настольной лампе (рис. 3).

МИНИАТЮРНЫЙ ДИНАМИК

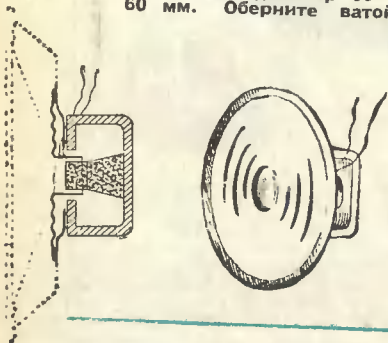
А. МАРКЕЛЛОВ

Его можно сделать из динамиков типа 2ГД-3, 1ГД-9 и других, у которых центрирующая шайба имеет диаметр 50—60 мм. Оберните ватой

магнитопровод так, чтобы закрыть зазоры от попадания металлических опилок, и обрежьте ножницами по металлу диффузородержатель, предварительно срезав острой бритвой диффузор. Подравняв заусеницы, сверлите отверстие для крепления. Для жесткости надо аккуратно 2—3 раза пропитать диффузор — центрирующую шайбу клеем «БФ».

Хорошие результаты получаются только при использовании динамиков с хорошей, ровной шайбой и при большой аккуратности, так как сильный магнит динамика бунально «насосывает» железные опилки в зазор.

В. ВАРЛАМОВ



Главный редактор В. Н. Болховитинов
 Редакционная коллегия: В. Г. Борисов, С. А. Вецрумб,
 А. А. Дорохов, Л. Д. Киселев (отв. секретарь), И. П. Кириченко,
 Б. Г. Кузнецов, И. К. Лагачский, Л. М. Леонов, Е. А. Пермяк,
 Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев

Художественный редактор С. М. Пивоваров
 Технический редактор В. А. Вольтцева

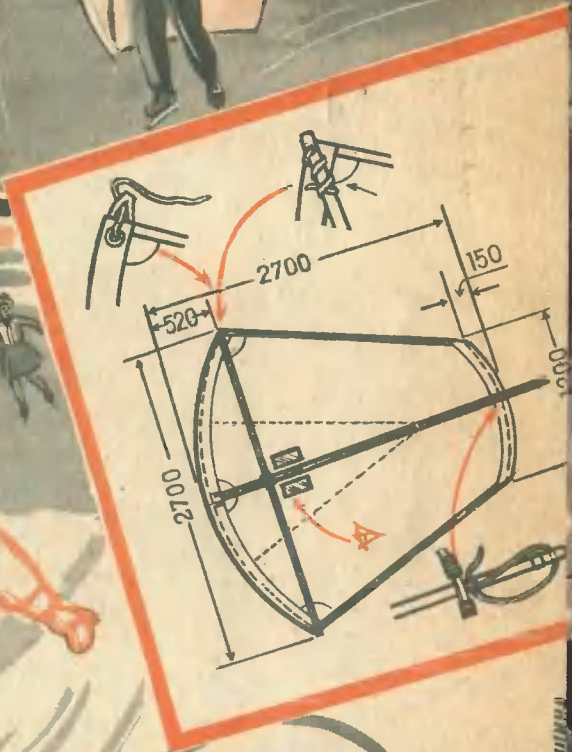
Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Вогдана Хмельницкого, 5.
 Телефон: КО-7-00, доб. 5-59 (для справок); 2-40; 2-41; 3 81; 6-59.

Рукописи не возвращаются
 Издательство ЦН ВЛКСМ «Молодая гвардия»

T15030. Подп. к печ. 27/XII 1960 г. Бум. 84×108^{1/8}. Печ. л. 2,9 (4,7).
 Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 250 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2.31.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия»,
 Москва, А-55, Суцеская 21.

Я СНО
БЕЗ СЛОВ



С ИСТРУКЦИЕЙ
В РУКАХ

Док. Н. Мельникова

И
Т
1
1961



Цена 20 коп.



WAS IST DAS ?
WHAT IS IT ?
QU'EST-CE QUE C'EST ?