

1985
НИО

Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать... Смысл этой широко известной пословицы сегодня взят под сомнение. По крайней мере для научного эксперимента, о котором рассказывается в этом номере,





Фотоконкурс «ЮТ»

Анджела ТРУШНИКОВА, г. Ковров

ПОСЛЕ ТРУДНОЙ ДИСТАНЦИИ

Редакционная коллегия: **К. Е. БАВЫКИН, О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, Б. Б. БУХОВЦЕВ, С. С. ГАЗАРЯН** (отв. секретарь), **И. В. МОЖЕЙКО, В. В. НОСОВА, А. А. СПИРИДОНОВ** (редактор отдела науки и техники), **Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **А. М. НАЗАРЕНКО**
Технический редактор **Ю. К. ШАБЫНИНА**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

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

Юный ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года № 10 октябрь 1985

В НОМЕРЕ:

Пути прогресса	2
В. Мейеров — Как услышать солнце	10
Информация	16
В. Князьков — Прежде чем открыть огонь	18
И. Горев — Крылья для Икара	22
Актовый зал	28
Вести с пяти материков	36
Дмитрий Васильев — Может быть, мы еще встретимся...	38
Коллекция эрудита	44
Патентное бюро ЮТ	46
Г. Федотов — Мозаика кракле	54
Ю. Бортников — Занимательные квадратики	62
Письма	65, 80
На конкурс «Летает все»	66
В. Новиков — Про двигатель-непроливайку	68
Заочная школа радиоэлектроники	72
Н. Коноплева — Как невидимое сделать видимым	78

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 06.08.85. Подписано к печати 05.09.85. А13659. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 2 095 000 экз. Заказ 1506. Цена 25 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцевская, 21.

ПУТИ ПРОГРЕССА

Сегодня развитие социалистической экономики нашей страны стоит на пороге качественно нового этапа. «Партия выдвигает на первый план кардинальное ускорение научно-технического прогресса... Нужны революционные сдвиги — переход к принципиально новым технологическим системам, к технике последних поколений, дающим наивысшую эффективность. Речь идет, по существу, о перевооружении всех отраслей народного хозяйства на основе современных достижений науки и техники», — говорилось на апрельском [1985 г.] Пленуме ЦК КПСС.

В преддверии XXVII съезда нашей партии на ВДНХ СССР прошел смотр всего нового, что может предложить рабочим и труженикам сельского хозяйства, каждому из нас современная наука и техника. Приглашаем вас в путешествие по самой большой выставке этого года — «Научно-технический прогресс-85».

«МОСКВА» ДЛЯ МОСКВЫ

Сложна жизнь любого современного города. Что же говорить о таком гиганте, как Москва? В столице живут около 8 миллионов людей, здесь работают десятки тысяч промышленных предприятий, а 9 железнодорожных вокзалов, 4 аэродрома и 3 порта принимают ежедневно свыше 2 миллионов пассажиров, перевозят сотни тысяч тонн различных грузов. Москвичей и гостей столицы надо обеспечить крышей над головой, накормить, одеть и обувь, дать на рабочие места электричество, воду и топливо, подвезти сырье и увезти готовую продукцию. И все это нужно сделать вовремя, запастись в достатке, чтобы не было сбоев в ритме жизни огромного и сложного городского хозяйства.

Иногда говорят, что город — тот же организм. У него есть свои артерии и вены — транспортные магистрали, свое серд-



це — энергоцентральной, даже легкие — лесопарковые зоны... Продолжая это сравнение, можно сказать, что у города есть и нервная система, и мозг — сети связи и управления.

Как обозреть городское хозяйство со всеми его переплетениями и узлами сразу? Лучше всего — при помощи математики. Она умеет видеть общее в самых различных процессах, улавливает закономерности в наборе случайностей, дает возможность точно и коротко описать всю проблему в целом, не упуская в то же время особо важных частных, позволяет предвидеть самые отдаленные последствия тех или иных нововведений.

Именно это и попытались сделать несколько лет назад советские математики и кибернетики. На основе их теоретических разработок было создано научно-производственное объединение АСУ «Москва».

— Подобной системы управления городом нет нигде в мире, и нам приходится одновременно решать и научные и производственные задачи, — пояснил ученый секретарь организации Андрей Дмитриевич Малов.

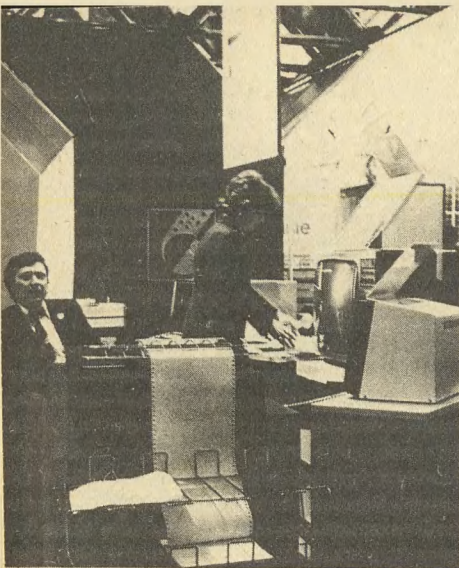
Что такое АСУ, все уже, наверное, знают. Автоматизированные системы управления сегодня функционируют во многих районах нашей страны. При помощи АСУ управляют отдельными станками и целыми заводами...

Для того чтобы АСУ успешно работала, в ее состав обязательно вводят одну или несколько ЭВМ. В особо сложных случаях несколько АСУ объединяют в общую систему. Комплекс АСУ «Москва» базируется



на сети вычислительных центров коллективного пользования — ВЦКП. На нижнем уровне находятся территориальные ВЦКП, в ведении которых — управление всеми операциями на территории данного городского района. В случае необходимости территориальный ВЦКП может обратиться за помощью в межотраслевой ВЦКП. Деятельность всех межотраслевых ВЦКП, в свою очередь, координируется общегородским вычислительным центром.

— Таковы крупные ветви дерева городского управления, — продолжил рассказ Андрей Дмитриевич. — Но на живом дереве, кроме крупных ветвей, есть еще и множество мелких веточек. Так и у нас каждый территориальный центр имеет десятки абонентских терминалов, таких вот, как этот, — он показал на дисплей с клавиатурой, телеэкраном, персональной микро-ЭВМ. — Перед вами автоматизированное рабочее место плановика на базе микро-ЭВМ «Искра-226». Мы привезли его сюда, на выставку «Научно-технический прогресс-85», для примера. Аналогично могут быть оборудованы места научных работников, конструкторов, администраторов... Комплекс способен также оказать помощь архитекторам и строителям, снабженцам и транспортникам, энергетикам и медикам. Давай-



Так выглядит один из абонентских пультов АСУ «Москва».

те ознакомимся с деятельностью АСУ «Москва», решив хотя бы такую задачу...

Андрей Дмитриевич застучал по клавишам, и через несколько секунд на экране дисплея появился план городского микрорайона. План этот был «живым»: условные значки, обозначающие дома и скверы, проезжие магистрали и пешеходные дорожки перемещались, словно стеклышки в калейдоскопе — машина искала наилучший вариант застройки. Нужно ведь, чтобы дома и дороги занимали поменьше земли, оставляя ее для бульваров, скверов и цветников, чтобы не подалеку от каждого дома были магазин, детский сад и школа, чтобы рядом находилась остановка троллейбуса или автобуса, а еще лучше — станция метро... В общем требований к го-

родскому плану много, некоторые из них противоречат друг другу, требуют компромисса. Поэтому неудивительно, что на телеэкране один вариант сменялся другим. Наконец, исходя из заданных начальных условий, учтя все коррективы, которые по ходу дела Малов вносил в действия машины при помощи светового пера, ЭВМ выбрала оптимальный план, начертила его на бумаге при помощи графопостроителя.

Теперь надо провести разработку проектно-сметной документации, организовать инженерную подготовку намеченных под застройку площадей, закрепить их за строительными организациями. Нужно еще связаться с Мосавтотрансом, машины которого будут возить стройматериалы, разработать оптимальные маршруты движения от заводов к строительным площадкам, выяснить, каким образом лучше всего обеспечить микрорайон водой, теплом, газом и электричеством...

— В общем, забот столько, что даже у опытных специалистов на подобную работу уходят многие месяцы, а то и годы труда. Межотраслевая же АСУ «Строительство» в сотрудничестве с другими — «Мосгаз», «Теплоснабжение», «Асфальтобетон», «Мосавтотранс» — решает эти проблемы намного быстрее. Компьютер же проследит и за ходом работ, укажет, кто из строителей отстает и по какой причине, подскажет, что нужно сделать в первую очередь, а что потом, чтобы не пришлось взламывать свежеложенный асфальт, выдирать с корнем только что посаженные деревья...

Мы с вами ознакомились лишь с одной стороной деятельности АСУ «Москва» — чтобы изучить все, нам не хватит и года. Ведь комплекс решает тысячи и тысячи задач самого различного плана, начиная от организации продажи мороженого и кончая уборкой городских площадей и улиц.

В заключение лишь добавим, что необходимость в комплексе «Москва» возникла не просто так, согласно некоей моде на автоматизацию. Самый большой город страны стал столь огромным, что без помощи вычислительной техники уже прос-

то не обойтись. Поэтому работы по автоматизации процессов управления городским хозяйством, начатые еще в прошлой пятилетке, продолжают и будут продолжаться. С каждым днем компьютеры принимают на себя все большее количество обязанностей. Они подсчитывают количество товаров и продуктов, которые необходимо завезти в магазины, вычисляют, сколько городу нужно школ и учителей, помогают изготавливать сложнейшие машины и простые карандаши... Словом, делают все, чтобы Москва жила и хорошела.

КОМПЬЮТЕРЫ ДЛЯ ВСЕХ

— Конечно, для того чтобы работать на большой ЭВМ типа ЕС-1066, делающей 4,5 миллиона операций в секунду, у неспециалиста не хватит навыков, — заметил старший техник отдела вычислительной техники выставки О. Б. Калмыков. — Но присмотритесь к ней внимательней. Эта машина — типичный представитель семейства «Ряд-3». Подобные ЭВМ есть практически во всех вычислительных центрах страны. Значит, тот, кто выберет себе специальность программиста или станет инженером в области вычислительной техники, неизбежно встретится с такими машинами в своей практике. Здесь в качестве элементной базы использованы интегральные схемы, которые дают возможность конструировать ЭВМ с широкими возможностями. Компьютеры третьего поколения ха-



За компьютерами — школьники.

рактикуются не только большим быстродействием и высокой надежностью, но и простотой в обращении. Для программирования здесь используются несложные языки, которые может освоить каж-

дый, кто хочет свободно обращаться с вычислительной техникой...

Подтверждением этих слов может послужить пример ученика 7-го класса 279-й московской школы Саши Горноухова. С ЭВМ он научился обращаться на различных выставках. И делает это уже настолько свободно, что на НТП-85 после проверочного экзамена ему разрешили поработать операто-

ром информационного центра.

Саша, как и другие, взрослые, операторы, с помощью дисплея помогал посетителям ВДНХ получить более подробные сведения о заинтересовавших их экспонатах, демонстрировал в действии небольшие персональные компьютеры.

Сегодня умение Саши еще вызывает удивление. Завтра таких ребят в нашей стране должны быть миллионы.

РОБОТ-МАЯТНИК

Сегодня трудно кого-либо удивить промышленным роботом. С каждым днем все большее их количество появляется на производстве, облегчая работу кузнецов и штамповщиков, маляров и сварщиков, литейщиков и сборщиков... И все-таки робот, созданный группой сотрудников Института машиноведения АН СССР, поразил даже специалистов.

Прежде всего этот робот очень быстр — в минуту он способен выполнить 40—50 рабочих циклов, в 2—3 раза больше по сравнению с другими, аналогичными роботами. И при этом он ухитряется расходовать в 10 раз меньше энергии. Каким образом?

— Если внимательно приступить к конструкции, — пояснил ведущий инженер В. В. Зайцев, — то можно увидеть в ней сходство с маятником. Руку робота поддержива-

ют с двух сторон пружины. Когда рука бездействует, натяжение пружин с обеих сторон одинаково, вся система замирает в среднем положении. Но вот рабочий нажал кнопку, привел робот в действие. Электромотор заставил руку отклониться влево, взять заготовку. При этом одна из пружин растянулась, другая сжалась, и как только электромотор прекратил свое действие, пружины сами, без дальнейших затрат энергии, постараются вернуть руку в исходное положение. По инерции рука-маятник проскочит положение равновесия. И если электромотор теперь снова чуть подтолкнет ее, то с минимальными затратами энергии рука достигнет второй рабочей позиции, положит взятую заготовку под штамп. А пока штамп делает свое дело, рука совершит еще один пробег — за новой заготовкой...

На снимке: на выставке можно увидеть и целые робототехнические комплексы, например гибкий производственный модуль на базе токарного станка СТП-22ОПР с промышленным роботом РМ-104.



Заметки с выставки

КОНТРОЛЬ В ТЕМПЕ ПРОИЗВОДСТВА

Часто еще бывает так: радиоприемник или телевизор собирают на конвейере быстрее, чем потом проверяют и налаживают. На производстве образуется «узкое место», наладчиков и контролеров торопят, и в итоге за ворота завода может выйти бракованное изделие.

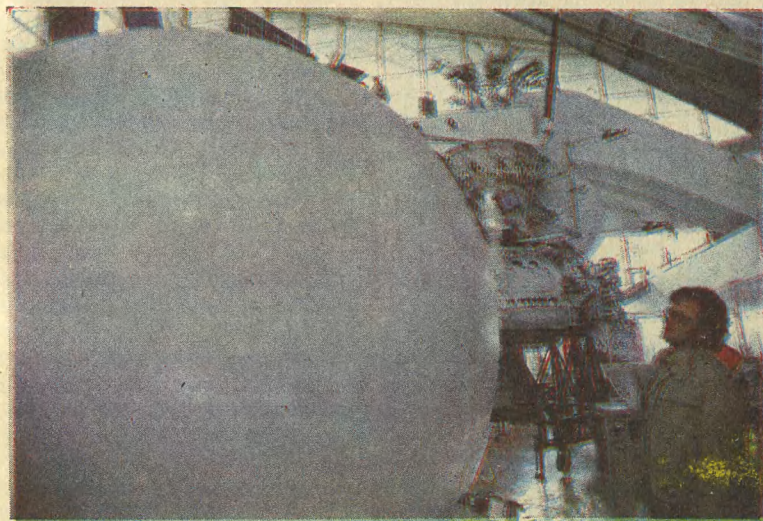
— Этого не случится, если контроль и наладку мы будем производить при помощи созданного нами автоматизированного устройства,— пояснил ведущий конструктор М. С. Пыжиков.— Казалось бы, наша разработка не представляет собой ничего особого: аналого-цифровой преобразователь, цифровой вольтметр, микроЭВМ — все это серийные при-

боры. Но объединенные вместе, снабженные соответствующей системой датчиков, они теперь дают возможность за 15 минут полностью обследовать и наладить электронный блок, на контроль которого вручную уходила целая смена — 8 часов рабочего времени...

ЗОНД ДЛЯ ВЕНЕРЫ НА ЗЕМЛЕ

Автоматические разведчики «Вега-1» и «Вега-2» успешно высадили десант на Венеру и движутся сейчас навстречу комете Галлея. На выставке «Научно-технический прогресс-85» можно увидеть своими глазами точные копии венерианских аэростатических зондов и межпланетных станций.

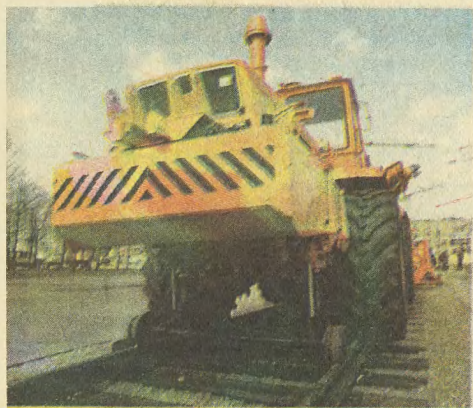
На снимке: так выглядит венерианский аэростат. На заднем плане — сама станция «Вега».



ТРАКТОР НА РЕЛЬСАХ

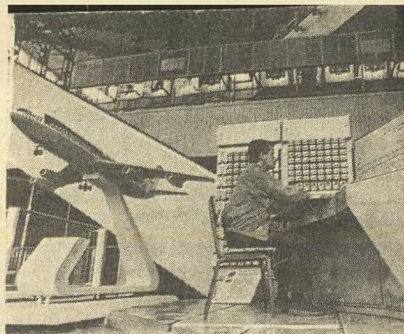
Это вовсе не шутка конструкторов. Подобное устройство, которым можно за несколько часов оборудовать обычный Т-150, позволяет использовать трактор в качестве локомотива для перевозки специализированных платформ при ремонте железнодорожного пути или прокладке новой трассы. А минут надобность — трактор опустится на свои резиновые шины и может быть применен для обычных транспортных и сельскохозяйственных работ.

На снимке: трактор Т-150 в железнодорожном варианте — разработка специалистов Минтрансстроя СССР.



РЕЛЕ НЕ УХОДИТ В ОТСТАВКУ

Сегодня широкое распространение получили микроэлектронные схемы. Но и обычные реле тоже пока не собираются подавать в отставку, инженеры продолжают их совершенствование. Свидетельством тому может служить демонстриро-



вавшаяся на выставке маршрутная релейная централизованная диспетчерская система.

— Ее основу составляют реле нового поколения, которые, выполняя ту же работу, что и прежние, имеют втрое меньшие вес и габариты, — пояснил инженер С. П. Маринушкин. — Ну а раз меньше стали реле, появилась возможность уменьшить и высоту приборных стоек, размеры самого приборного щита. Надежность же всей системы осталась на высоком уровне...

На снимке: инженер С. П. Маринушкин за пультом управления новой диспетчерской схемы. Рядом с ним — модель нового широкофюзеляжного самолета Ил-86. Подобные релейные системы могут быть использованы диспетчерскими службами и для управления движением воздушных кораблей.

ЗВУК — ТОЖЕ ПРИМАНКА

— О том, что свет служит приманкой для рыбы при ночном ловле, знают многие, — начала свой рассказ ведущий конструктор ОКБ специальных технических средств Минрыбхоза СССР В. П. Попова. — А вот для

крабов такой приманкой оказался звук...

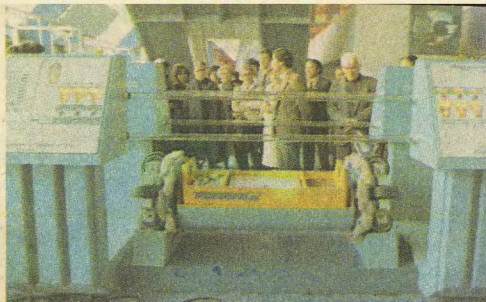
Оказывается, когда краб ходит лакомый кусочек, он орудует своими клешнями с таким азартом, что производимый при этом стук и треск разносится на несколько сот метров вокруг. Привлеченные шумом на пиршество, вскоре сбегаются и другие крабы-соседи.

Этой особенностью их жизни воспользовались инженеры при разработке приманки для крабов. Они попросили биологов сделать магнитофонную запись их трапезы и промоделировали ее с помощью специальной электронной схемы — звукового генератора. Снабженная дополнительным усилителем аппаратура может донести крабам звуки предполагаемого обеда даже за километр.

ДВИЖЕНИЕ ПО ТРУБЕ

Еще недавно по трубопроводам перекачивали лишь газы и жидкости. Ныне же все большее распространение получают трубопроводы для транспортировки сыпучих и твердых грузов. В контейнерах, подгоняемых давлением воздуха или использующих свои собственные двигатели, можно перевозить даже пассажиров. Во всяком случае, конструкторы сейчас вполне серьезно говорят о том, что в скором будущем вполне возможно появление таких систем метрополитена.

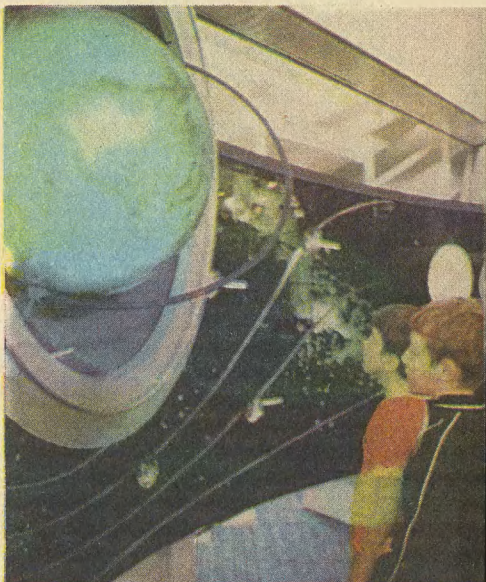
На снимке: действующая модель «Транспрогресса» — одной из перспективных систем трубопроводного транспорта, разработанная советскими спе-



циалистами. Она вызвала большой интерес у посетителей выставки.

НАГЛЯДНАЯ СХЕМА

Главная ее особенность — глобус Земли. Наша планета выглядит точно такой, какой ее видят из космоса разведчики Вселенной. Конечно, мальчишки не могли пройти равнодушно мимо такого экспоната.





Как услышать солнце

Солнечный голос... Необычное сочетание слов, не правда ли? Все мы привыкли к понятиям «солнечный свет», «солнечные лучи», словом, к тому, что нашу звезду можно видеть. Но что ее можно еще и слышать...

Гипотезу о существовании солнечного голоса выдвинул горьковский ученый-астроном, труды которого хорошо известны у нас в стране и за рубежом, профессор Владимир Вячеславович Радзиевский. Больше того, он даже предсказывает, как будет звучать солнечный голос: в нем можно услышать и грохот ураганов, и завывание бурь, и мерный рокот морского прибоя, и причудливое сочетание иных, доселе неведомых нам звуков. А будучи расшифрован, этот голос, возможно, откроет немало тайн нашей звезды.

Как родилась необычная идея слушать Солнце? Владимир Вячеславович, отвечая на этот вопрос, говорит, что случилось не столь уж редкое в науке явление, когда ищут одно, а находят совсем другое. Но история его идеи — это не только пример необыкновенных, неожиданных поворотов в увлекательном научном поиске, это еще и образец упорного следования логике поиска, умения до-

водить начатое до логического конца.

Радзиевский изучал, как влияет световое давление на движение небесных тел. Для этого ему было необходимо отыскать возможно более точный способ измерить давление света. Точности, достигаемой в классическом опыте П. Н. Лебедева, было недостаточно. Тем не менее начать рассказ лучше всего, вспомнив, что такое световое давление и как был проведен опыт Лебедева, в ходе которого впервые было доказано существование этого давления и измерена его величина.

В стеклянном сосуде в вакууме на тонкой нити знаменитый физик подвешивал карданный подвес с двумя легонькими «мушиными крылышками» (см. рис.). Так ученый назвал тончайшие металлические листочки диаметром около 5 мм. Одно из таких крылышек было посеребренным, другое — зачерненным. Через систему линз на них направляли свет мощной электрической дуги. А дальше происходило следующее: зачерненная поверхность свет поглощала, от посеребренной же фотоны отражались, отскакивали, придавая тем самым этому крылышку дополнительный импульс. В результате подвес с крылышками закручивался.

Опыт П. Н. Лебедева, как известно, доказал, что световое давление существует. А по углу закручивания подвеса удалось приближенно установить и его величину.

Точное измерение и расчет давления света очень важны для астрономов, которым надо вычислять ход звезд. Это давление, к примеру, во многом предопределяет вид и форму кометных хвостов. Однако опыт П. Н. Лебедева, приведенный еще в последнем году прошлого столетия, для сегодняшних задач, как мы уже сказали, требуемой точности не дает.

Радзиевский искал более четкий способ измерения. Как-то ему на глаза попала книга под названием «Слух и речь». Автор книги доказывал, что человеческое ухо гораздо чувствительней глаза. Казалось бы, сравнивать два этих органа чувств между собой так же бессмысленно, как, скажем, сопоставлять качество музыкальных произведений и кондитерских изделий. Ведь глаз реагирует на электромагнитное поле, а ухо — на акустическое. Тем не менее рациональное зерно в таком сопоставлении есть. Относительное превосходство уха над глазом очевидно хотя бы из такого примера. Глаз не в состоянии уловить чередование кадров на киноэкране, которое происходит с частотой всего лишь 24 кадра в секунду. А барабанная перепонка уха способна воспроизвести колебания давления с частотой до 20 тыс. герц.

Вспомнилось ученому и то, что давно уже существует весьма простой и удобный прибор для проверки слуха — термо-

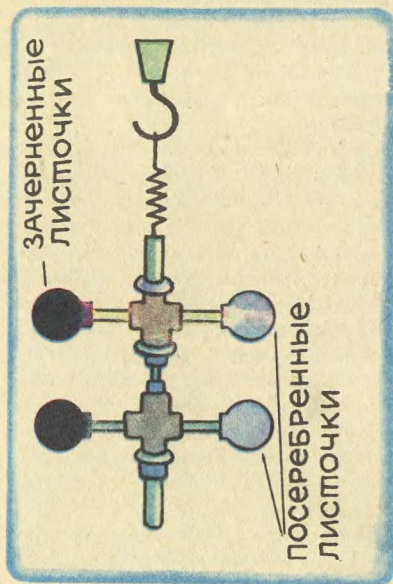
фон. С его помощью испытывали, например, новобранцев в армии. Термофон представляет собой герметичную коробочку с зачерненной провололочкой, от которой имеется один выход — в ухо. На провололочку подается ток силой 1 ампер, который модулируется переменным током звуковой частоты — 600 герц. Переменные величины здесь исчезающе малы: амплитуда переменного тока, например, составляет одну десятиллионную долю вольта. За $1/600$ долю секунды провололочка успевает чуть-чуть расширяться, в следующий микроинтервал — чуть-чуть сжаться... Но даже эти ничтожные колебания ухо слышит, правда, у каждого человека по-разному, что и используют для проверки слуха.

Эти факты навели Радзиевского на мысль: если слух настолько чуток, быть может, с его помощью удастся измерить световое давление более точно? Для проверки он провел несложный опыт (см. рис.). Ученый сделал диск, в котором на одинаковом расстоянии друг от друга было вырезано пять круглых отверстий равного диаметра. Диск начинают вращать со скоростью 100 об/мин и направляют на него мощный пучок света. Позади диска, напротив одного из отверстий установлена герметичная коробочка с посеребренной мембраной. Из коробочки выходит тонкая трубка, которую вставляют в ухо. В течение минуты свет 500 раз перекрывается и снова открывается, мембрана то находится под действием света, то нет. Следовательно, она должна звучать, испытывая периодическое воздействие светового давле-

ния. Опыт удался на славу. Звук рождался достаточно сильный. Оставалось только откалибровать его силу, и можно было вычислять величину светового давления... Эврика?

Успех, какой-то уж слишком легкий, не мог не насторожить настоящего исследователя. Для проверки ученый (как он сам признается — чисто интуитивно) зачернил мембрану сажей. Звучание должно было исчезнуть или, по крайней мере, стать значительно слабее. Ведь световое давление пропорционально коэффициенту отражения света, а у зачерненной поверхности он ничтожно мал. Однако случилось совсем другое. Мембрана буквально заревела!..

Подвес с «мушинными крылышками» в опыте П. Н. Лебедева.



Стало ясно, что в опыте главным образом проявляется себя вовсе не световое давление. В чем же тогда причина наблюдаемого явления? Очевидно, в том, предположил исследователь, что сажа попросту нагревается под воздействием светового потока и охлаждается, когда свет перекрыт (вспомните проволочку в термофоне). Следовательно, прилегающий к мембране слой воздуха периодически расширяется и сжимается. Упругие колебания воздуха и передаются барабанной перепонке. Еще раз такую разгадку подтвердил новый эксперимент, где вместо мощной электрической дуги источником света служила обычная лампочка. Эффект проявлялся, но звучание, естественно, стало потише.

Собственно говоря, проверочный опыт нетрудно воспроизвести. Для этого понадобится несложный прибор — обычный медицинский фонендоскоп, каким врач прослушивает больного. Взяв его в руки, вы увидите, что на звукоулавливающую камеру навинчена гайка, прочно прижимающая к камере жесткую мембрану (см. рис.). Отвинтите ее, покройте внутреннюю поверхность камеры толстым слоем копоти, а затем поставьте гайку и мембрану на место, тщательно проверив плотность их прилегания. Резиновые трубки и ушные вкладыши также должны быть герметичны. Ведь возникающая в камере звуковая энергия ничтожно мала, и самая незначительная ее утечка приведет к неудаче.

Если теперь вы поднесете фонендоскоп к лампочке (расстоя-



Опыт с вращающимся диском.

ние между ними будет зависеть от остроты вашего слуха и может колебаться от 10 см до 1 м), то услышите ровное низкое гудение, соответствующее звучанию камертона с частотой 50 герц. У кого-то могут возникнуть сомнения — не вызван ли звук переменным электромагнитным полем? Попробуйте перекрыть свет любым непрозрачным экраном. Звук сразу пропадет и появится в тот же момент, когда экран будет убран. Напротив, прозрачный экран, к примеру из оргстекла, звучания лампочки не снимает.

Происхождение звука здесь точно такое же, как и в описанном выше эксперименте. Радзиевский назвал это явление фотофонным эффектом, а прибор для его обнаружения («модернизированный» с помощью сажи фонендоскоп) — фотофоном.

Человеку с техническим складом ума сразу же придет в голову, как практически применить фотофон. Ну хотя бы для проверки качества лампочек. Характер звучания лампочки, по-видимому, должен быть свя-

зан с техническим состоянием нити накала.

Но, конечно, не в лампочках главное. В конце концов, качество их умеют определять и без фотофона. Размышляя над обнаруженным эффектом, Радзиевский вдруг поймал себя на простой и в то же время необычайно дерзкой мысли. Если фотофон слышит обычную стоваттную лампочку, значит, он может отозваться и на неизмеримо более мощный излучатель — Солнце...

Вот мы и проследили в общих чертах путь зарождения идеи прослушивания Солнца. Вдумчивый читатель даже по этим немногим событиям и фактам, наверное, сможет догадаться о том, что Владимир Вячеславович принадлежит к тому нечасто встречающемуся типу исследователей, который в научном мире называют «генераторами идей». Действительно, трудно даже сосчитать, не говоря уже о том, чтобы перечислить, все гипотезы, выдвинутые им на протяжении многолетней научной деятельности. При этом ученый охотно делится своими идеями с коллегами, прежде всего со своими учениками, работающими во многих городах



Устройство фотофона.

страны. Пусть некоторые его гипотезы и не подтвердились — это неизбежно в науке, зато другие идеи плодотворно разрабатываются. И еще нетрудно заметить, что Радзиевский может обойтись без дорогостоящего оборудования или каких-то особенных приборов. Его всегда выручает нестандартное мышление, выдумка и творческая фантазия. Убедиться в этом у нас еще будут новые возможности.

Вернемся к гипотезе. Солнечный свет, как и свет лампочки, в действительности совсем не такой ровный, как это воспринимает невооруженный глаз. При наблюдении в телескоп поверхность нашего светила напоминает кипящую рисовую кашу. Каждое зернышко «каши» — гранула — это результат конвективного прорыва через фотосферу Солнца более

раскаленной массы газа из его недр. Размер каждой гранулы составляет от 150 до 1000 км, среднее время ее жизни — 3—5 минут, а температура на 300—500 градусов выше окружающего фона. Каждую сотую долю секунды рождается и умирает около 50 гранул, а одновременно на Солнце их наблюдается около миллиона. Отсюда и создается впечатление кипящей каши. Все эти процессы постоянного рождения и смерти гранул неизбежно придают солнечному свету «дрожание», частота которого колеблется в широком звуковом спектре, в том числе, естественно, и слышимом. А дальше фантазия подсказала ученому, что в такой пестрой звуковой картине должны греметь ураганы, завывать бури... А за ними стоят реальные, физические процессы, которые, быть может, многое могут рассказать о себе сами. Правда, надо еще научиться расшифровывать язык солнечных бурь и шепотов.

Итак, возможность услышать Солнце, согласитесь, кажется очень заманчивой. Но Солнце, хотя и обладает колоссальной мощностью излучения, находится, как мы помним, на расстоянии 150 миллионов километров. Его, как лампочку, к фотофону не поднесешь. Вызовут ли звучание прибора лучи, идущие из такой дали? Радзиевский сделал необходимые расчеты. Оказалось, что для проверки гипотезы нужен мощный телескоп с диаметром зеркала не менее 6—7 м. При чем здесь телескоп? Его назначение не только (и не столько) в том, чтобы приблизить к наблюдателю изучаемые небесные тела,

сколько в том, чтобы усилить идущие от них сигналы. Усиление возрастает пропорционально квадрату диаметра зеркала. Только с мощным усилителем-телескопом возможность услышать солнечный голос становилась реальной (см. рис.).

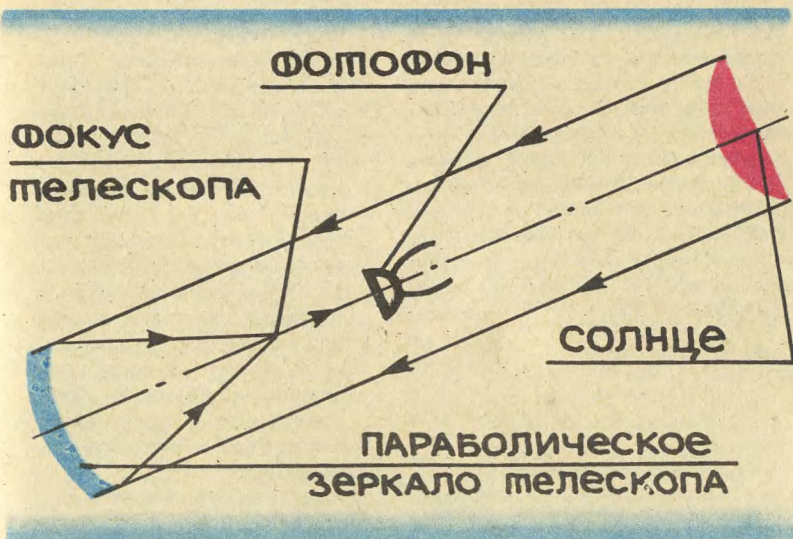
Еще каких-то несколько лет назад подобных телескопов не существовало. И у Радзиевского все ограничилось статьей в специальном научном журнале. Мнения коллег об идее Радзиевского разделились.

Один из самых серьезных доводов скептиков звучит так: шумы в атмосфере настолько сильны, что сквозь них солнечный голос до Земли не дойдет. В ответ на подобные сомнения Владимир Вячеславович приводит хорошо известный пример с... летучими мышами.

Все знают, что летучие мыши ведут ночной образ жизни. Видят они плохо, а передвигаются с помощью ультразвуковых сигналов, излучая волну, которая отражается от окружающих предметов и, возвращаясь к ним, дает возможность правильно ориентироваться. В свое время ученые решили проверить: связан ли их образ жизни просто с привычкой спать в определенные часы или имеет другие, более глубокие причины? Для этого летучих мышей посадили в самолет и перевезли через несколько часовых поясов, сдвинув их сутки на 8 часов. И что же — мыши спокойно сидели на шестках до самого захода Солнца, а с наступлением темноты начали свои обычные полеты.

Радзиевский объясняет этот факт следующим образом. Земля реагирует на солнечное излучение как гигантская пог-

Схема прослушивания Солнца.



лощающая мембрана. Эта реакция выражается в шуме, который не слышен людям, но хорошо улавливается значительно более чувствительными летучими мышами. Для них этот шум представляет собой мощный фон, на котором теряются их собственные слабые сигналы. Поэтому днем они лишены возможности ориентировки. После захода Солнца шум пропадает, и мыши получают возможность передвигаться. Атмосферные же шумы, существующие и ночью, летучим мышам не мешают. Значит, они не настолько сильны, чтобы помешать прослушиванию Солнца.

Словом, дело за будущим экспериментом на одном из построенных в последние годы мощных телескопов. Только опыт может подтвердить или опровергнуть идею. А сегодня даже трудно прогнозировать, что последует за исходом проверочного эксперимента, если он будет удачным. Может быть, солнечный голос позволит получить новую информацию о происходящих на нашей звезде процессах, которые понятны еще далеко не полностью. Может быть, простенький фотофон станет основой сверхчувствительных приборов, которые смогут уловить шум Земли, рождаемой солнечным светом. А этот шум многое мог бы рассказать и о Земле и о Солнце...

В. МЕЙЕРОВ

г. Горький



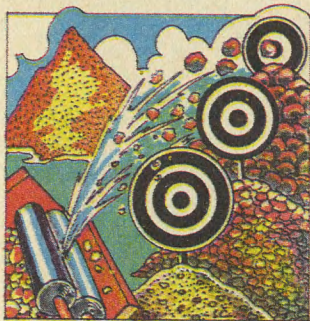
ИНФОРМАЦИЯ

НЕ СИТО, НЕ РЕШЕТО... Долог путь руды, угля или щебенки по многочисленным грохотам, ситам, решетам — пока-то просеют, рассортируют по крупности кусков целые горы, привозимые из глубоких карьеров. Как ускорить сортировку?

Оригинальное решение проблемы предложили специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института нерудных строительных материалов и гидромеханизации. Из приемного бункера материал падает на метательное устройство, представляющее собой два цилиндрических пневмобаллона. Оси их параллельны. Вращаясь в противоположные стороны, баллоны захватывают сыпучий материал и выбрасывают его вперед, словно струю воды. На пути этой струи устанавливают отражающие экраны. Ближний к метателю экран располагают на самом низком уровне, следующий — выше, словом, до самого дальнего экрана долетает самая верхушка струи. Во время работы метателя под каждым из экранов накапливается материал строго определенной крупности: у ближнего — самый мелкий, у дальнего — крупный. Все происходит непрерывно, быстро, без особого шума и вибраций.

В чем тут секрет? Ис-

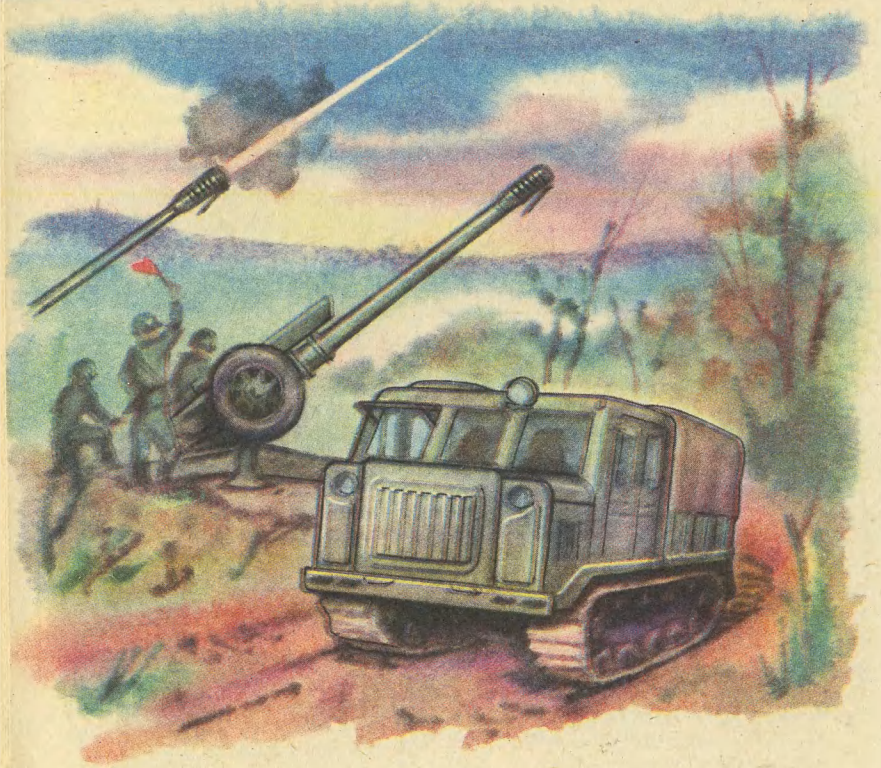
пользованы простые закономерности, известные из школьного курса физики. С одной стороны, чем мельче кусок, тем меньше и оказываемое ему воздухом аэродинамическое сопротивление. И все-таки летит



он недалеко. Потому что более крупные, массивные частицы энергичнее, для них столкновение с молекулами воздуха, с взвешенными в нем частичками пыли заметны гораздо меньше. Причем с ростом массивности этот фактор становится все более преобладающим. Поэтому крупные куски улетают дальше, мелкие — ближе.

ВСЕГО-ТО ИЗВЕСТКОВАЯ ВОДА. Когда магистраль нефтепровода пролегает через реки, специалистам самых разных специальностей приходится решать нелегкие задачи. Вот только одна из них — как защитить трубопровод от коррозии? Проектом строительства нефтепрово-

да через Волгу предусматривался вариант «труба в трубе», когда сам нефтепровод помещают в трубу большего диаметра, словно под кожу, и вся конструкция укладывается на дно. Но экологи возразили — антикоррозионная изоляция внутренней трубы, которую обычно применяли, и воздух в межтрубном пространстве в строгих условиях не гарантировали требуемой надежности. Стали искать новое решение. Самое очевидное и простое — заполнить межтрубное пространство какой-либо химически нейтральной и экологически чистой средой, например газом или жидкостью. Инертный газ, препятствующий коррозии, подобрать нетрудно, но он дорог, герметизация трубы тоже недешева, вдобавок надо поддерживать в полости постоянное давление. Специалисты-химики, пробуя все новые варианты, продолжали поиски. Наградой им было решение удивительно простое и надежное. Наилучшим защитником от коррозии оказался в таких условиях... слабый известковый раствор. Он снижает каталитическую роль кислорода практически до нуля, отлично согласуется с санитарными нормами даже в случае утечки. За счет образования на металле защитной пленки скорость коррождения падает более чем в сто раз. В результате нефтепровод получил антикоррозионную гарантию на многие десятилетия.



У воина на вооружении

ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОТКРЫТЬ ОГОНЬ

— Батарея, к бою!

И началась боевая работа. Разведены сошники, расчехлены орудия. Расчеты готовят боеприпасы, роют укрытия для себя и техники.

А тем временем где-то впереди, на наблюдательном пункте, вынесенном к переднему краю обороны «противника», руководитель учений говорит командиру:

— Ну-ка посмотрим, чему вы научились. Даю вводную:

ориентир третий, вправо 25, скопление пехоты... Подавить!

Командир поднимает к глазам бинокль:

— Цель вижу. Радист, внимание...

И немного погода в эфир понесли слова команды, принимаемой на батарее:

— По скоплению пехоты... Взрыватель осколочный... Основное направление, правее ноль пятьдесят... Прицел 120. Первому, один снаряд... Огонь!

Откуда командир знает, с каким именно прицелом надо стрелять? Этот вопрос не возникает при стрельбе прямой наводкой, когда действует правило «вижу — стреляю» и цель как на ладони. Когда же стрельба ведется с закрытых огневых позиций по целям, которые невидимы для артиллеристов, главная гарантия метких залпов — точный расчет.

Командир, вычисляя данные для стрельбы, решает так называемый артиллерийский треугольник: цель (Ц) — наблюдательный пункт (НП) — огневая позиция (ОП). А точность решения, в свою очередь, зависит от точности определения координат наблюдательного пункта и огневой позиции.

Как это сделать побыстрее и с достаточно высокой точностью? Ведь динамика современного боя такова, что артиллерия должна открывать огонь с закрытых огневых позиций без промедления, практически сразу, как только займет их. Разве в такой обстановке будет время на то, чтобы вести на местности обычные топографические съемки: искать контурные точки, засекал с помощью оптических приборов углы, измерять мерной лентой расстояния? Конечно, нет. Отечественные конструкторы успешно решили эту проблему, создав несколько типов специальных машин — артиллерийских топопривязчиков.

Для примера давайте познакомимся с конструкцией артиллерийского топопривязчика марки АТ-СТ. Он представляет собой гусеничный тягач, на котором смонтирован комплект приборов навигационной аппа-

ратуры, обеспечивающей автоматическое определение координат привязываемых точек.

В чем сущность его работы? Вначале немного теории. Представьте себе: из пункта А в пункт Б движется батарея. Требуется определить координаты пункта Б, если координаты А известны. Для простоты рассуждений будем считать, что батарея достигла Б, двигаясь по прямой линии. Тогда координаты пункта Б определяются путем решения треугольника АБВ (см. рис.), где В — хорошо заметный ориентир на местности. Зная пройденный путь между пунктами А и Б, определив углы α и β , мы можем точно указать координаты пункта Б на карте, используя хорошо всем известную из школьного курса математики теорему синусов.

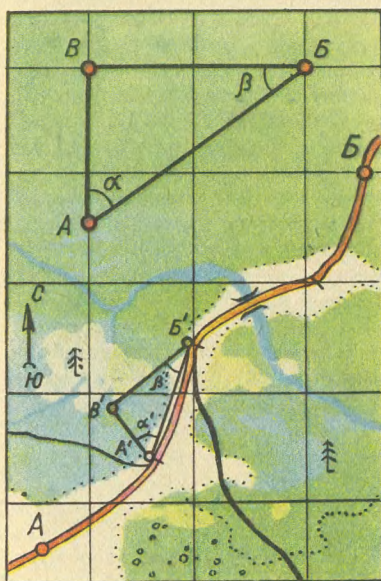
Однако на практике не бывает так, чтобы батарея двигалась только прямолинейно. Неизбежны повороты, зигзаги, виражи... Словом, весь путь от пункта А до пункта Б будет криволинейным. Как же быть? Специалисты предложили выход: весь пройденный путь следует разбить на большое количество малых отрезков таким образом, чтобы каждый отрезок можно было считать прямым. Тогда образуется такое же количество малых треугольников. Решая каждый из них, как тригонометрическую задачу, можно определить координаты каждой промежуточной точки, а в итоге — и пункта Б.

А чтобы не делать громоздких вычислений вручную, в составе навигационной аппаратуры топопривязчика предусмотрены необходимые приборы, которые быстро и надежно из-

меряют параметры движения и точно рассчитывают координаты.

Здесь есть датчик пути, который непрерывно измеряет величину малых прямолинейных отрезков, называемых специальными приращениями пройденного пути. Еще один датчик — гироскопический курсоуказатель — определяет курс топопривязчика. Вспомним: для решения треугольника необходимо знать угол. Применительно к топографической карте это дирекционный угол, который образуется вертикальной линией масштабной сетки и направлением движения топопривязчика. Курсоуказатель как раз и обеспечивает выработку в каждый момент времени дирекционного угла направления движения машины. Бортовой счет-

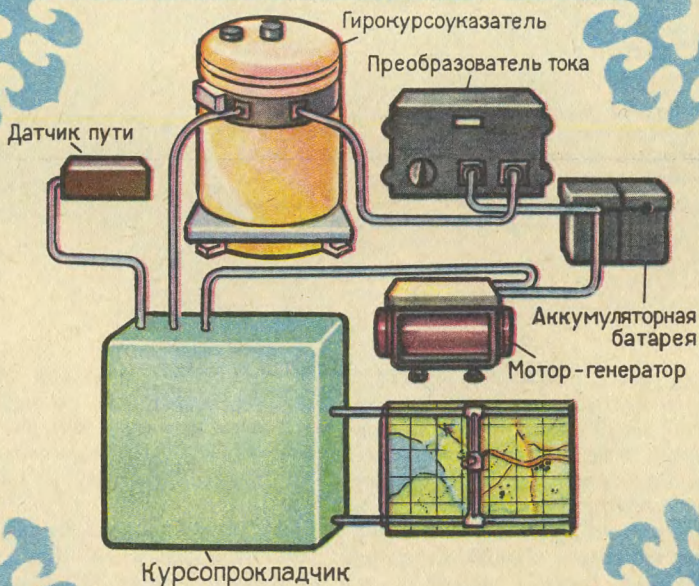
Вот так решается треугольник для определения координат точки Б.



но-решающий прибор — курсо-прокладчик, решая очередной малый треугольник, не только суммирует вычисленные приращения координат с координатами предыдущей точки; то есть автоматически вырабатывает текущие координаты положения топопривязчика, но с помощью пишущего устройства вычерчивает на карте пройденный путь.

Как все это выполнено конструктивно? Начнем с датчика пути. Многие, вероятно, знакомы с устройством автомобильного спидометра. Нечто подобное представляет собой и датчик пути. Несколько шестеренок, червячная передача и гибкий валик передают вращение колес регистрирующему прибору. Одновременно с их помощью число оборотов колеса пересчитывается в километр.

Основу курсоуказателя составляет гироскоп. Для измерения углов в данном случае магнитный компас не подходит — кругом металл, и вместо севера стрелка будет показывать куда угодно. Гироскоп же обладает замечательным свойством — ось его вращения все время сохраняет неизменным свое положение — вот вам приближенная аналогия гироскопа. Только настоящий гироскоп, конечно, устроен намного сложнее. Вместо волчка — специальный электродвигатель. Его ротор за несколько минут раскручивается до огромной скорости — 13 000 оборотов в минуту. Чтобы при столь большой скорости ротор не тормозился трением



Упрощенная схема кинематических узлов комплекса навигационной аппаратуры.

о воздух, его спрятали в безвоздушную камеру. И это еще не все. Шарики в подшипниках опор предварительно раскручиваются — ведь трение движения меньше трения покоя. Поэтому специальный микро-двигатель через передачу постоянно колеблет подшипники. Шарики в них все время двигаются, «оживают». Недаром это устройство конструкторы метко назвали «механизмом оживления».

Курсопрокладчик — счетно-решающий прибор механического типа, немного похожий на обычный арифмометр; особо высокая скорость расчета здесь

не нужна, топопривязчик ведь не летит, а едет. Механический же прибор меньше боится сотрясений и ударов, точность его достаточно высока: ошибка составляет не более 0,01 от пройденного пути.

...Вот, оказывается, почему командир знает исходные данные для меткой стрельбы. Их подготовили для артиллеристов военные топографы; специалисты, основное оружие которых — точный расчет, знание всех тонкостей своей военной специальности. Сами они не стреляют, но без них не может прозвучать главная команда:

— Батарея, огонь!

Полковник В. КНЯЗЬКОВ

КРЫЛЬЯ ДЛЯ ИКАРА

Дорогая редакция!
Я очень хочу летать! Можно ли
построить самолет своими руками?
Опубликуйте его чертежи в журнале
или приложении.

И. Кондратьев, г. Пенза



Писем с подобной просьбой
приходит в редакцию немало.
Иной день целая пачка. Прочита-
тана в очередном номере газе-
ты или журнала, просмотрена
по телевизору информация об
успехе самодельного авиа-
конструктора, и ребята, сердца
которых всегда заряжены на
отклик, загораются новым де-
лом.

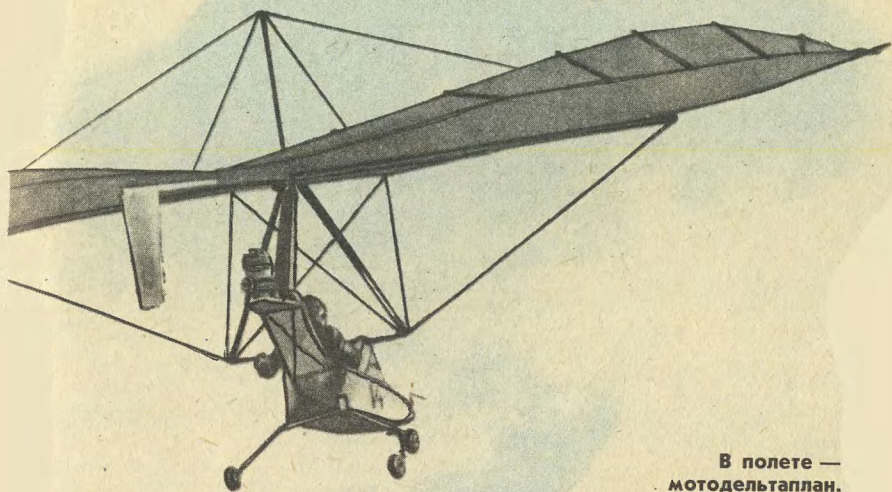
Что же ответить этим ребя-
там!

Думаем, наш фоторассказ о
смотре-конкурсе сверхлегких

летательных аппаратов (СЛА),
проходившем осенью прошло-
го года в Крыму — в Коктебеле,
подскажет заинтересованным
читателям пути осуществления
своей мечты.

Взгляните на фотографии —
все эти необычные летательные
аппараты, среди которых есть
и самолеты с гибким крылом —
мотодельтапланы, и планеры с
прозрачными, как у стрекозы,
лавсановыми крыльями, и са-
молеты настолько маленькие,
что их может поднять один че-





В полете —
мотodeltаплан.

ловек, все они созданы руками самодеятельных конструкторов.

Вот вам и ответ на заданный в письме вопрос. Можно создавать своими руками самолеты, можно научиться и летать на них. Правда, чтобы этому интересному и сложному делу сопутствовала удача, юные конструкторы должны обладать некоторыми качествами. Назовем их слагаемыми успеха.

Одно из них — и, пожалуй, самое главное — у большинства ребят, конечно, есть. Это желание, страстное желание летать. Но не думайте, что только оно открывает дорогу в небо. Даже самое сильное желание не поможет рассчитать центровку летательного аппарата.

Здесь, на летном поле, у знаменитой горы Клементьева, где начинали в 30-х годах путь в авиацию многие наши известные конструкторы и летчики, расположились лагерем современные Икары.

Для этого необходимо иметь знания, второе слагаемое успеха. А чтобы выстругать основную рейку строго определенного сечения, выточить на токарном станке ось элерона или собрать в стапеле консоль крыла необходимо обладать еще одним качеством — умением...

Все это достаточно наглядно показал слет СЛА-84. Из сорока привезенных в Планерское летательных аппаратов к полетам были допущены далеко не все. Техническая комиссия решительно забраковала сконструированные с явным нарушением законов аэродинамики и теории прочности. Были запрещены полеты на аппаратах, сделанных примитивно, грубо или из некондиционных материалов.

Но вот что еще интересно. Успех сопутствовал главным образом тем, кто работал коллективно — в студенческих конструкторских бюро, лаборато-



Работает техническая комиссия.

риях авиационных техникумов, в клубах и на станциях юных техников. И это, пожалуй, закономерно. Даже самый простой планер делать одному не только долго, но и трудно, как трудно быть одному мастером на все руки. Иное дело вместе. Одному интересно работать с металлом, и он умеет обрабатывать его лучше остальных. Другой предпочитает дерево — знает его свойства, тонкости

обработки. Третий любит чертить, четвертый — прирожденный расчетчик. В итоге и работа спорится, и качество ее не в пример выше.

Так с чего начинается путь в небо? Расскажем об этом на примере самодеятельного коллектива энтузиастов авиаконструирования. При Мурманской областной станции юных техников вот уже почти пятнадцать лет работает авиационный клуб «Чайка». Своему возникновению он обязан Валерию Прокопьевичу Новосельцеву, ныне руководителю клуба. Вместе с ребятами он отважился преодолеть первую ступень, которую в свое время проходили все поколения пилотов Осоавиахима, а затем и ДОСААФ — «От модели — к планеру...». Так, на областной станции юных техников нача-



Микросамолет «Чирок» воронежских авиаконструкторов может взлетать не только с суши, но и с воды.

лось строительство аппарата для первоначального обучения — планера типа БРО-11. Работали все с жаром.

А задача для небольшой группы энтузиастов оказалась весьма сложной. Машина должна была стать надежной, безотказной в управлении, безопасной, удобной. Многие узлы пришлось усиливать, а некоторые и дублировать.

Ребята создавали планер, а планер в итоге создал... КБ. Да, настоящее конструкторское бюро с крепким ядром из четырнадцати школьников. Во главе его был Новосельцев, а постое



Самый маленький самолет на слете из города Фрунзе.



Еще секунда — и колеса оторвутся от бетонной полосы.

янными консультантами и помощниками ребят стали летчики и техники Мурманского авиапредприятия.

Два года строили ребята планер. А когда его успешно испытал настоящий планерист-разрядник, в воздух запросились и юные конструкторы. Они, ко-

нечно, полетели, но сначала им пришлось изучить основы полета, принципы управления планером, сдать зачеты и освоить основное упражнение начинающего планериста — балансировку.

В воздух поднялись сначала создатели планера, а потом... За два года полеты освоили около сотни школьников.

— Сделав планер, мы пове-



Вот он, мотопланер «Дроматер» из Мурманска.

рили в свои силы, — рассказывает Новосельцев. — И поэтому решили последовать и второй части осовахиимовского призыва — «...с планера — на самолет!».

Работа над новым летательным аппаратом — правда, пока не самолетом, а его младшим собратом — мотопланером с 28-сильным двигателем от мотоцикла — стала качественно новым этапом деятельности КБ школьников. Для его создания

группе пришлось разделиться. Одна бригада занималась доводкой двигателя, другая создавала под него планер.

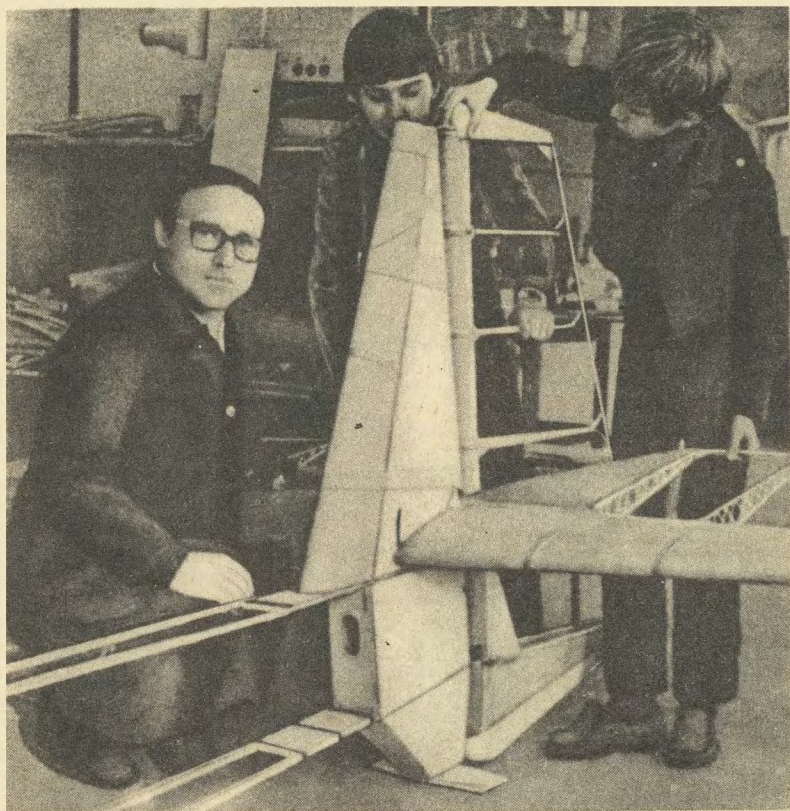
Первые взлеты с замерзшего озера оказались вполне успешными. Машина была послушной в управлении, надежной, летучей. А название «Дроматер» вполне соответствовало машине, напоминающей известного всем одногорбого верблюда.

Сейчас «Чайка» объединяет под одной крышей авиамодельную лабораторию, школьное конструкторское бюро и планерное звено. Ребята разрабатывают и строят модели, принимают участие в создании более совершенных мотопланеров, осваивают новую для себя авиационную терминологию, учатся чертить и элементарно рассчитывать некоторые узлы планеров... Ну и, разумеется, летают.

Впереди у ребят — новые замыслы. Самый, пожалуй, глав-

Летчики мурманского отряда гражданской авиации — всегда желанные гости.





ный — сделать биплан по чертежам «небесного тихохода» По-2 конструкции Поликарпова, скрупулезно воссоздать летающую полноразмерную копию этой замечательной машины. И думается, что на одном из ближайших слетов мы сможем ее увидеть. Ведь авиаконструкторы из «Чайки» в полной мере владеют всеми слагаемыми успеха — желанием, знанием и умением, а главное — у них сложился прекрасный коллектив.

Вместе со взрослыми осваивают ребята нелегкую науку авиаконструирования.

Перед первым полетом.



И. ГОРЕВ

Актный зал

ВСТРЕЧА ДЕВЯТНАДЦАТАЯ:
писатель и литературовед
Евгений Павлович БРАНДИС



РЯДОМ С ВЕЛИКИМ МЕЧТАТЕЛЕМ

Кто из нас не опускался к центру Земли! Кто не проплыл восемьдесят тысяч километров под водой! Кто не летал над Африкой на воздушном шаре! Кто, наконец, не пересекал океаны и континенты строго по 37-й параллели южного полушария!..

Раз мы вспомнили все эти необыкновенные путешествия, каждому ясно: речь в Актном зале пойдет сегодня о знаменитом французском писателе-фантасте Жюле Верне. Нашего очередного гостя Евгения Павловича Брандиса можно без преувеличения назвать самым большим в нашей стране знатком его жизни и творчества: он написал немало книг о Жюле Верне. Каждая из них добавляла какие-то новые штрихи к его творческому портрету. А работа самого Е. П. Брандиса оказалась увлекательнейшим поиском, который продолжается уже десятилетия.

— Давайте начнем встречу с того, — предложил Евгений Павлович, — что познакомимся с отрывком из одного рассказа Жюля Верна:

Благополучно спустившись по лестнице, мы вошли в огромный зал, освещенный ослепительными электрическими рефлекторами. Глубокая тишина, царившая здесь, нарушалась лишь шумом наших шагов...

— Вам, наверное, интересно узнать, кто я такой? — начал мой проводник. — Ваш покорный слуга полковник Пирс... Где вы находитесь? В Америке, в Бостоне, на станции Бостон — Ливерпуль Компании пневматического трубопровода.

— На станции!

— Да, на станции.

И чтобы объяснить мне, в чем дело, полковник указал на два длинных железных стержня, около полутора метров в диаметре, лежащих на земле в нескольких шагах от нас.

Я взглянул на эти цилиндры, направо проникавшие в стену, а налево оканчивающиеся гигантскими металлическими щитами, от которых поднимался вверх и исчезал в потолке целый лес трубок, — и сразу понял все.

Незадолго до того я читал в одной американской газете статью, где описывался необыкновенный проект соединения Европы с Новым Светом при помощи гигантских подводных труб. Автором этого проекта и был полковник Пирс, который в эту минуту стоял предо мною.

Значит, мечты воплотились в жизнь и эти два цилиндра, начинающиеся у моих ног, идут через Атлантический океан до самых берегов Англии! Несмотря на очевидную действительность, я все еще не мог поверить в чудо. Что трубы проложены — это казалось возможным, но чтобы люди могли путешествовать в них...

— Да и возможно ли создать воздушную тягу, достаточную для такого огромного расстояния! — громко высказал я свое мнение.

— Конечно, и даже очень легко, — сказал полковник. — Необходимое количество воздуха нагнетают громадные насосы, имеющие форму высоких печей. Воздух выбрасывается из них со страшной силой, и, гонимые этим вихрем, наши вагоны несутся со скоростью тысяча восемьсот километров в час...

— Ну ладно, пусть будет

так, — сказал я. — Допускаю, что путешественники изберут эту бешеную дорогу и что вам удастся достигнуть такой неслыханной быстроты. Но каким же образом вы остановите ваш поезд! Ведь при торможении все разлетится в прах!..

— Ничего подобного, — ответил полковник, пожимая плечами. — Между обеими трубами, из которых одна служит для езды в одну сторону, а другая — в противоположную, и в которой вследствие этого воздушная тяга идет в обратном направлении, существует сообщение при выходе на каждый берег. Когда поезд приближается к берегу, то электрическая искра предостерегает нас об этом и летит в Англию, чтобы там уменьшили тягу, благодаря которой поезд мчится вперед. Теперь он уже движется дальше по инерции, пока встречный ток воздуха из лежащей рядом трубы окончательно его не остановит...

Полковник Пирс нажал на медный рычажок, блестящий на одной из труб. В ту же минуту стенка отодвинулась, и через образовавшееся отверстие я увидел ряд двухместных скамеек.

— Это вагон, — сказал полковник. — Входите поскорее!..

— Чем же этот отрывок примечателен, Евгений Павлович? Каждый, кто знаком с творчеством Жюль Верна, с уверенностью скажет: это его стиль, свойственная ему одному манера описывать технику будущего, какой он ее себе представлял...

— Верно! Это типичный «жюль-верновский» фрагмент. Содержится в нем и интерес-

ное техническое предвидение из тех, что так щедро разбросаны по страницам его произведений,— подводные туннели, которые уже сооружаются. И все-таки этот рассказ вспомнился прежде всего потому, что он одна из тех крупниц «жюльвернианы», что удалось мне открыть. Вот не совсем обычная его история. Занимаясь изучением жизни и творчества Жюль Верна, я, разумеется, поставил целью найти все, что было когда-либо напечатано под его именем на русском языке. Нашел я и рассказ, о котором идет речь: в 1890—1893 годах он публиковался в разных переводах и под различными названиями на страницах некоторых русских газет и журналов. Но как он назывался в оригинале? Где был опубликован? Когда я обратился за помощью к французским библиографам, выяснилось, что этот рассказ потерялся. Он не значится ни в одном французском списке произведений Жюль Верна. Но тогда, может быть, он вовсе ему и не принадлежит? Известно ведь, что под его именем предприимчивые книгоиздатели и в России, и в других странах нередко выпускали произведения, написанные другими людьми в расчете, что одно имя знаменитого француза на титуле обеспечит спрос и прибыль. Но нет, тут ошибки быть не могло. Русские переводы появились почти одновременно, значит, переведено действительно одно и то же подлинное произведение. Может быть, во Франции еще найдется газета или журнал, где оно было впервые опубликовано. А современные советские читатели знают его — я полно-

стью привел рассказ в одной из своих книг о Жюль Верне.

— Евгений Павлович, давайте вернемся к тому, с чего, возможно, следовало начать. Почему именно Жюль Верн привлек вас? С чего все началось?..

— Тогда придется вернуться на много лет назад.

— Давайте так и сделаем, тем более что по традиции Актового зала гость рассказывает немного о себе.

— В тридцатые годы я учился на филологическом факультете Ленинградского университета. Лекции читали блестящие историки литературы: В. М. Жирмунский, Н. Я. Берковский, П. Н. Берков... Потом я работал в Государственной публичной библиотеке имени М. Е. Салтыкова-Щедрина. Эта работа научила меня свободно ориентироваться в книжном океане, привила вкус к литературоведческому поиску. В университетском дипломе моя специальность значится так: литературовед-западник. Издательства стали обращаться ко мне с просьбами написать предисловие к книге того или иного зарубежного писателя. И вот однажды мне заказали предисловие к очередному изданию знаменитого романа Жюль Верна «Вверх дном»...

Видите ли, у каждого из нас есть свой Жюль Верн, он в определенном возрасте входит в жизнь каждого мальчишки. И с некоторыми остается навсегда: многие ученые признавались, например, что выбором жизненного пути, научной отрасли, где работают, они обязаны той или другой книге Жюль Верна.

Десятилетия назад, впервые открыв его книги, я был очарован и потрясен. И вдруг все это словно бы ожило с новой силой, только, понятно, уже на другом уровне. Мне захотелось заново прочесть все книги Жюль Верна, взглянуть на них глазами искушенного читателя, попробовать разобраться, в чем же таится секрет очарования «Необыкновенных путешествий».

Того, что было известно в нашей стране о жизни и книгах Жюль Верна, мне не хватало, я стал искать забытые или просто неизвестные факты; мне хотелось, чтобы как можно большее число людей лучше узнало не только его книги, но и о нем самом.

Началась постоянная работа над жюль-верновской темой, которая продолжается и поныне.

— И работа эта состоит...

— У нее много слагаемых. Пожалуй, ее можно назвать работой «литературного детектива». Поиск забытых или утраченных произведений, газетных интервью с писателем, потерявшихся в периодике, переписка и творческая дружба с другими советскими и зарубежными литературоведами, изучение архивов... Вот, например, известно, что Жюль Верн был избран членом Парижского географического общества. Может быть, там могли оказаться какие-то неизвестные прежде сведения о Жюле Верне? Удивительно, но другие исследователи творчества великого фантаста каким-то образом прошли мимо этого факта.

Мне же удалось обнаружить в одном из бюллетеней, изда-

ваемых обществом, совершенно неизвестный жюль-верновский текст: доклад «Меридианы и календари». В нем писатель объяснял, каким образом люди, отправившиеся в путешествие вокруг света в восточном направлении, выигрывают один день. Как известно, этот парадокс стал «изюминкой» знаменитого романа «Вокруг света в восемьдесят дней».

Немало посчастливилось мне открыть в жюль-верновской теме. Вот, скажем, все ли знают, на чем основывались его блестящие научно-технические прогнозы?

Человек XIX века, например, не умел ускорять рост растений с помощью аппаратов искусственного климата, конструировать электрические приборы, позволяющие видеть и слышать на большом расстоянии, использовать внутреннее тепло Земли, энергию Солнца, ветра и морского прилива, продлевать жизнь, заменять органы искусственными, делать цветные фотографии, создавать звуковые фильмы, считать с помощью автоматических счетных устройств... Все это появилось в XX веке, и все это было предсказано Жюлем Верном. Что же это — гениальное предвидение?

В одном из своих промелькнувших в печати и забытых интервью, которое мне удалось разыскать, писатель сам ответил на этот интереснейший вопрос. «Это простые совпадения, и объясняются они очень просто. Когда я говорю о каком-нибудь научном феномене, то предварительно исследую все доступные мне источники и делаю свои выводы, опираясь на мно-



жество фактов. Что же касается точности описаний, то этим я обязан всевозможным выпискам из книг, газет, журналов, различных рефератов и отчетов, которые у меня заготовлены впрок и исподволь пополняются. Все эти заметки тщательно классифицируются и служат материалом для моих повестей и рассказов. Ни одна моя книга не написана без помощи этой картотеки».

Автору этого интервью, настойчивой английской журналистке Мэри Беллок, удалось даже увидеть эту картотеку Жюль Верна своими глазами, а он почти никогда не допускал к своему рабочему месту газетчиков. В одном из шкафов, стоящих в библиотеке писателя, разместилось несколько десятков ящичков. В определенном порядке в них были разложены бесчисленные выписки и заметки, сделанные на карточках одинакового формата, вырезки из газет и журналов. Карточки подбирались по темам и вкладывались в бумажные обертки. Получались несшитые тетрадки разной толщины. Всего, по свидетельству самого писателя, у него было около двадцати тысяч таких тетрадок, содержащих сведения по всем отраслям знаний.

Жюль Верн не просто мечтал, он экстраполировал тенденции развития науки и техники, поэтому его прогнозы всегда очень точны. И поэтому он оставил след не только в истории литературы, но и в истории научной мысли.

Вот, скажем, очень интересно сопоставить реальное развитие авиации и эволюцию творческого воображения Жюль

Верна на авиационную тему.

В восьмидесятых годах прошлого века не стихали споры между сторонниками летательных аппаратов «легче воздуха» и «тяжелее воздуха». Воздушные шары смело поднимались в облака. А самолеты пребывали еще в самом младенческом возрасте.

В 1869 году русский изобретатель А. Н. Лодыгин взял патент на проект геликоптера, несущий винт которого должен был вращаться от электродвигателя. Такой аппарат, однако, не был построен: смелость замысла далеко опередила реальные технические возможности. В 1882 году А. Ф. Можайский построил самолет, которому удалось оторваться от земли только на несколько мгновений. Но еще долгое время не было легкой и в то же время мощной силовой установки, которая могла бы увлечь летательный аппарат тяжелее воздуха в полет.

Жюль Верн, однако, без сомнения, был убежден, что будущее за аппаратами тяжелее воздуха. В 1886 году он описал великолепный аэронеф в романе «Робур-завоеватель», на страницах которого, кстати, идет прямая дискуссия между сторонниками авиации и воздушных шаров. Его научная мечта продолжала развитие: в одном из последних романов, «Необыкновенные приключения экспедиции Барсака», он говорит уже ни много ни мало о летательном аппарате с реактивным двигателем. В романе описаны аэропланы, которые приводятся в действие силой расширения жидкого воздуха в момент его превращения в газообразное состояние. Надо

сказать, что принцип реактивной авиации описан совершенно правильно, правда, неэффективен источник движущей силы...

Писатель глубоко верил в возможности науки. Приведу слова Жюль Верна из еще одного интервью, забытого и открытого мной вновь, которое он дал в 1902 году корреспонденту «Новой Венской газеты»: «Можно не сомневаться, что науке суждено открыть людям много удивительного и чудесного. Скажу даже больше: я убежден, что открытия ученых совершенно изменят условия жизни на Земле, и многие из этих чудесных открытий будут сделаны на глазах нынешнего поколения. Ведь наши знания о силах природы, взять хотя бы электричество, находятся еще в зачаточном состоянии. В будущем, когда мы вырвем у природы еще много тайн, все чудеса, которые описывают романисты... покажутся простыми и неинтересными по сравнению с еще более редкими и удивительными явлениями, свидетелями которых можете быть и вы...»

— Евгений Павлович, наша встреча показывает: интереснейшие открытия делаются не только в лабораториях ученых, но и за столом писателя, как это делал Жюль Верн, за столом литературоведа, как это делаете вы, открывая все новые факты, связанные с его творчеством. И если уж речь зашла о прогнозировании, давайте мы сами отважимся на прогноз. Возможны ли, на ваш взгляд, еще какие-либо крупные открытия, связанные с жизнью и творчеством Жюль Верна?

— Конечно! Более того, уве-

рен, что мы стоим на пороге многих из них. Дело в том, что ныне исследователи располагают документами, к которым прежде не имели доступа. Некоторые важные открытия сделаны, но это только начало. Вот, например, вам что-нибудь говорит имя Паскаль Груссе?

— Признаться, нет!

— А Андре Лори?

— Припоминаю... Французский детский писатель, Жюль Верн написал в соавторстве с ним роман «Найденыш с погибшей «Цинтии».

— Паскаль Груссе и Андре Лори — один и тот же человек. И как выяснилось, он оставил в творческой судьбе Жюля Верна более глубокий след. Установить это тоже помогли «литературные детективы».

Романы Жюля Верна издавал один и тот же издатель — Жюль Этцель. Сравнительно недавно обширный архив издателя поступил в Национальную библиотеку Франции, литературоведы впервые получили к нему доступ...

Сотни писем Жюля Верна к издателю, посланные на протяжении десятилетий из Амьена, где писатель жил последние десятилетия, с борта его яхт «Сен-Мишель», «Сен-Мишель-II» и «Сен-Мишель-III», на которых он путешествовал, не прекращая работы, позволили проследить творческую историю создания многих его романов. Вот здесь-то и выяснился любопытный факт. Оказалось, что известный французский публицист и политический деятель, участник Парижской коммуны Паскаль Груссе, который был сослан, потом вернулся в Париж и завоевал извест-

ность как автор приключенческих романов для юношества, подписанных псевдонимом Андре Лори, написал в сотрудничестве с Жюлем Верном не только «Найденыш с погибшей «Цинтии», но еще два романа — «Южную звезду» и знаменитые «Пятьсот миллионов бегумы».

Первоначальные рукописи этих книг не удовлетворили Этцеля и с согласия Лори были отданы на переработку Жюлю Верну. И хотя оба романа вышли под одним его именем, Паскаль Груссе был негласным соавтором.

В романе «Пятьсот миллионов бегумы» — конечно, его все читали — ясно звучат антимилитаристские ноты, зловещий образ доктора Шульца как бы предвещает реальные образы будущих военных промышленников-миллиардеров, толкающих народы на мировые войны. Социальные мотивы, прежде отсутствующие в романах Жюля Верна, тоже звучат в этом романе совершенно отчетливо. Позже они усилятся в других романах, написанных Жюлем Верном без соавторов. Значит, коммунар Паскаль Груссе оказал серьезное влияние на мировоззрение Жюля Верна.

Негласное сотрудничество в те годы было в порядке вещей. Известно, что у Александра Дюма были десятки помощников. А в практике Жюля Верна это случай единичный, негласное соавторство с Паскалем Груссе ничуть не умаляет его репутации.

Впрочем, как выяснилось коллективными усилиями литературоведов, был и еще один соавтор, причем имя его в от-

личие от Андре Лори в литературе совершенно неизвестно.

— Кто же это?

— Думаю, юные читатели Жюль Верна читали и предисловия к его книгам, знают в общих чертах об основных событиях его жизни. И о том, что еще несколько лет после его смерти продолжали выходить в свет романы под его именем. Считалось, что они были заготовлены писателем «впрок» — каждый год он выпускал по два романа, но написать успевал больше. Самые известные из этих романов «В погоне за метеором», «Золотой вулкан», «Дунайский лоцман», «Агентство Томпсон и К°», «Удивительные приключения экспедиции Барсака». На титульном листе каждого стояло — Жюль Верн.

Но в архиве того же Жюль Этцеля обнаружился договор Жюль Этцеля-младшего, наследника издателя, с сыном писателя Мишелем Верном, согласно которому тот имел право редактировать отцовские рукописи, исправлять их, вносить любые дополнения, дописывать. Подлинные рукописи Жюль Верна оказались при сличении много короче, чем изданные «по ним» романы, в романах появились новые сюжетные линии, новые герои.

Мишель Верн, по сути, стал автором всех романов, вышедших после смерти Жюль Верна под его именем.

Я уверен, что будет еще немало открытий, связанных с жизнью и творчеством автора знаменитых фантастических романов. Нам ведь нужно как можно больше знать об этом удивительном человеке, умевшем мечтать и учившем этому

других, указавшем дорогу многим людям.

Что же позволяет надеяться на новые открытия? Давайте снова окунемся в мир архивов, пожелтевших писем и рукописей.

Многие рукописи писателя хранились у Жана Жюль-Верна, внука фантаста. Он умер несколько лет назад, и на жюльверновский архив нашлось немало покупателей, в основном американских миллионеров-коллекционеров. Ясно, что в этом случае литературоведы вряд ли имели бы возможность работать с бесценными документами. И все-таки в конце концов архив писателя занял свое место в Нантском Жюль-Верновском мемориальном центре, в городе, где в феврале 1828 года родился будущий великий фантаст.

Изучение этого архива несомненно принесет новые данные.

— Евгений Павлович, встреча подошла к концу. Что вы, по нашей традиции, пожелаете читателям?

— Быть похожими на героев Жюль Верна! Отважных и сильных, знающих и умелых.

Встречу вел В. МАЛОВ

Этот номер журнала уже был сдан в производство, когда в редакцию пришла весть о кончине Е. П. Брандиса. Встрече Евгения Павловича с читателями «Юного техника» суждено было стать его последним выступлением в печати.



КОМПЬЮТЕР С «ЛУПОЙ ВРЕМЕНИ» создан в ГДР. Техническое его название «Поликомпьютер-880». Он предназначен для ознакомления с принципами работы ЭВМ и обучения будущих программистов. Специальное устройство, которым он оснащен, позволяет после выполнения операции приостановить работу ЭВМ и на табло проследить позатальное развитие «электронной мысли». При необходимости «лупу времени» можно отключить, и тогда ЭВМ работает с обычной скоростью,

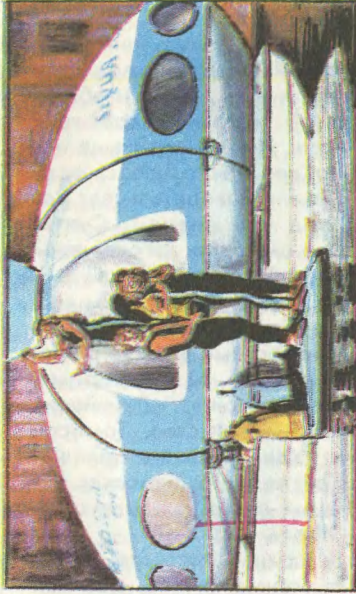
делая в секунду около 100 тыс. операций.

ИСТОЧНИК ГАЗА — ВОДОРОСЛИ. Знаменитые венецианские каналы сегодня заросли водорослями, нашедшими там прекрасные условия для размножения. Их развелось столько, что они уже серьезно мешают движению. Что же делать? «Давайте обратим вред на пользу», — предложили итальянские инженеры. Они разработали проект получения из водорослей биогаза. Собранные в резервуары под действием специальных бактерий водоросли будут ферментизироваться. Выделившийся при этом метан может быть использован для бытовых нужд. А остаток пойдет на удобрение.

НЕ КРАСКОЙ, А ТЕРМОПЛАСТИКОМ предлагают делать разметку улиц и магистралей запад-

ногерманские специалисты. Разработанный ими комплекс машин производит очистку дорожного полотна, нанесение на него клеевой основы и жидкого пластика. Застыв, пластик образует прочное покрытие. Оно отчетливо видно издалека как днем, так и ночью благодаря хо-рошим светоотражающим свойствам.

ПЛАВАЮЩИЙ ДОМ разработали английские дизайнеры. Он эллиптической формы. Дверью люк самолета типа обеспечивает его полную герметичность. Внутри шесть кают, кухня, санузел. По желанию обитателей дом может стоять на ябре или буксироваться моторной лодкой. Вся конструкция выполнена из полимеров.

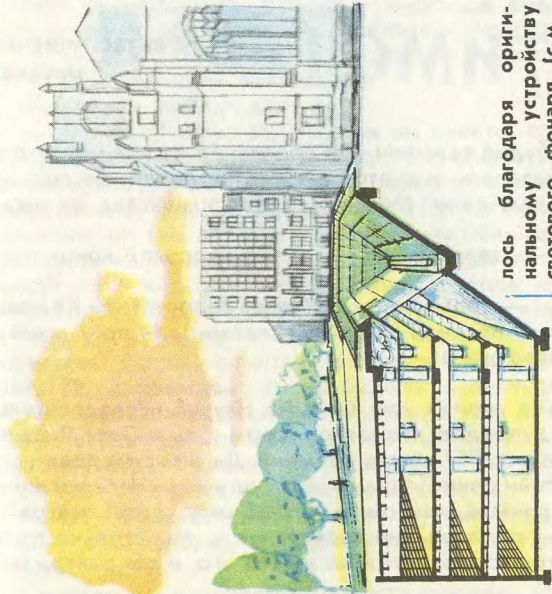
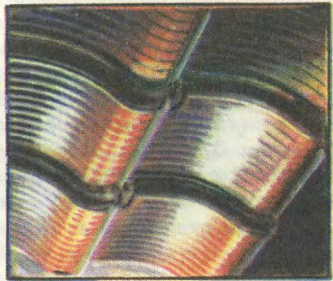


аппарат самостоятельно соединит вас с нужным абонентом. Для этого телефон снабжен запоминающим устройством, которое может хранить в памяти до 30 фамилий абонентов и их телефонные номера, а также микросхемой для распознавания речи и преобразования имен в цифровой код.

Для ВСЕХ ВРЕМЕН ГОДА. Такой одежды еще нет, но в принципе ее уже можно создать из волокон нового типа, полученных американскими химиками. Основу их составляют особые пластичные кристаллы, наделенные способностью накапливать и высвобождать тепло по мере колебаний наружной температуры. Происходит это благодаря перестройке структуры кристаллов. Когда температура окружающей среды повышается, кристаллы принимают одну форму и поглощают тепло. А когда

становится прохладнее, вновь возвращаются к первоначальной.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ ЧЕРЕПИЦЫ можно получить, если она выполнена из полупроводникового материала, который предлагают японские инженеры. Специальное покрытие обеспечит при солнечном освещении выработку электрического тока в два ватта на каждую четверть квадратного метра площади.



ПОДЗЕМНАЯ БИБЛИОТЕКА построена в одном из университетов США. И хотя целых три ее этажа не имеют окон, тем не менее все помещения освещаются дневным светом. Достичь этого уда-

лось благодаря оригинальному устройству светового фонаря (с м. рис.).

«УМНЫЙ» ТЕЛЕФОН сконструирован во Франции. Стоит снять трубку, произнеси в микрофон имя человека, с которым вы хотите поговорить, и

В рассказе, предлагаемом сегодня читателям, речь снова — в который уже раз — идет о Тунгусском метеорите.

Множество споров было вокруг загадочного явления, с тех пор как автор этого краткого предисловия выступил с гипотезой: в июне 1908 года над сибирской тайгой взорвался летящий на Землю инопланетный космический корабль. Эта смелая версия продолжает подтверждаться достаточно серьезными доказательствами. Вот, например, 27 января этого года газета «Социалистическая индустрия» рассказала: в 1976 году в Коми АССР обнаружили кусок металлического сплава, физические и химические свойства которого таковы, что, по мнению специалистов, он не мог быть создан на Земле на современном техническом уровне. Может быть, эта находка тоже имеет какое-то отношение к тунгусской катастрофе!

И конечно, никому не запрещено фантазировать на эту тему, строить новые гипотезы, выдвигать более или менее обоснованные версии. Различных объяснений загадки уже десятки, могут быть и новые...

МОЖЕТ БЫТЬ, МЫ ЕЩЕ ВСТРЕТИМСЯ...

Дмитрий
ВАСИЛЬЕВ

Фантастический
рассказ

Ночью меня разбудил телефон. Он прозвенел над самым ухом, и сначала мне показалось, что этот звук — продолжение сна, но потом я понял, в чем дело. Мельком я бросил взгляд на часы.

— Я слушаю.

— Сергей, ты? — раздался мужской голос на другом конце провода.

— А кто же еще? — пробормотал я, узнав голос Игоря Комова.

— Извини за столь поздний звонок, — сказал он, — но у меня к тебе очень серьезное дело.

— Какое?

— Только что мне звонил наш шеф из Научно-исследовательского центра и предупредил, что завтра утром я, ты и Олег Лисянский отправимся в сектор 957 пятого времени. Да, в тысяча девятьсот восьмой год, в бассейн реки Подкаменная Тунгуска!.. Наладку аппаратуры закончили раньше, чем ожидалось. Значит, старт завтра.

— Наконец-то! — обрадованно воскликнул я. Мы столько готовились к этому путешествию, столько ждали его, и вот завтра оно произойдет.

В трубке послышались частые гудки, и я положил ее.

В предлагаемом рассказе — еще одно объяснение. Оно совсем уж фантастическое, неправдоподобное, но ведь фантастика допускает самые невозможные вещи. Читатели, без сомнения, обратят внимание и на некоторую наивность рассказа, на увлечение автора условными терминами, которые, в общем, могут даже вызвать улыбку — вроде гиперполя, хронопед, чечевицеобразного аппарата и т. д.

Впрочем, перед вами первый рассказ начинающего автора. Дима Васильев еще очень юн, только заканчивает школу, собирается поступать на факультет журналистики. Заинтересовавшись неожиданной идеей рассказа, сотрудники «Юного техника» помогли начинающему автору в работе, устранив явные огрехи, но сохранив все приметы первой пробы пера.

Александр КАЗАНЦЕВ, писатель-фантаст

Сон теперь долго не шел. Завтра мы, может быть, решим загадку Тунгусского феномена...

В восемь утра я был в Центре. Мои спутники уже поджидали меня.

Наш руководитель, ученый с мировым именем, принял нас в своем строго обставленном кабинете и предложил сесть в кресла.

— Вы долго готовились к экспедиции, — сказал он. — Теперь могу только пожелать вам успеха.

Мы хором поблагодарили.

— Отлично! Ваша задача, как вы знаете, проста: надо заснять Тунгусское тело на пленку. Но если оно окажется инопланетным кораблем, как думают некоторые, соберите о нем как можно больше информации и попытайтесь войти в контакт с его экипажем, если, конечно, он там окажется. Вы должны понимать исключительную важность возложенного на вас дела. Ведь до сих пор ученые не могут объяснить причины явления, которое произошло 30 июня 1908 года в бассейне реки Подкаменная Тунгуска. Если считать, что в этот день Землю посетили инопланетные разумные существа, возникает вопрос: отчего произошел взрыв? Вы должны все выяснить. Предупреждаю, что вы будете находиться в центре события, которое оказалось исключительно опасным для всего живого. Любая ваша оплошность может привести к трагическим последствиям, поэтому будьте крайне осторожны.

— Мы знаем это, — произнес Комов.

— Ну и прекрасно. Вот вам инструкция и программа исследования, — шеф передал нам пухлый пакет. — Изучите их внимательно. Можете идти...

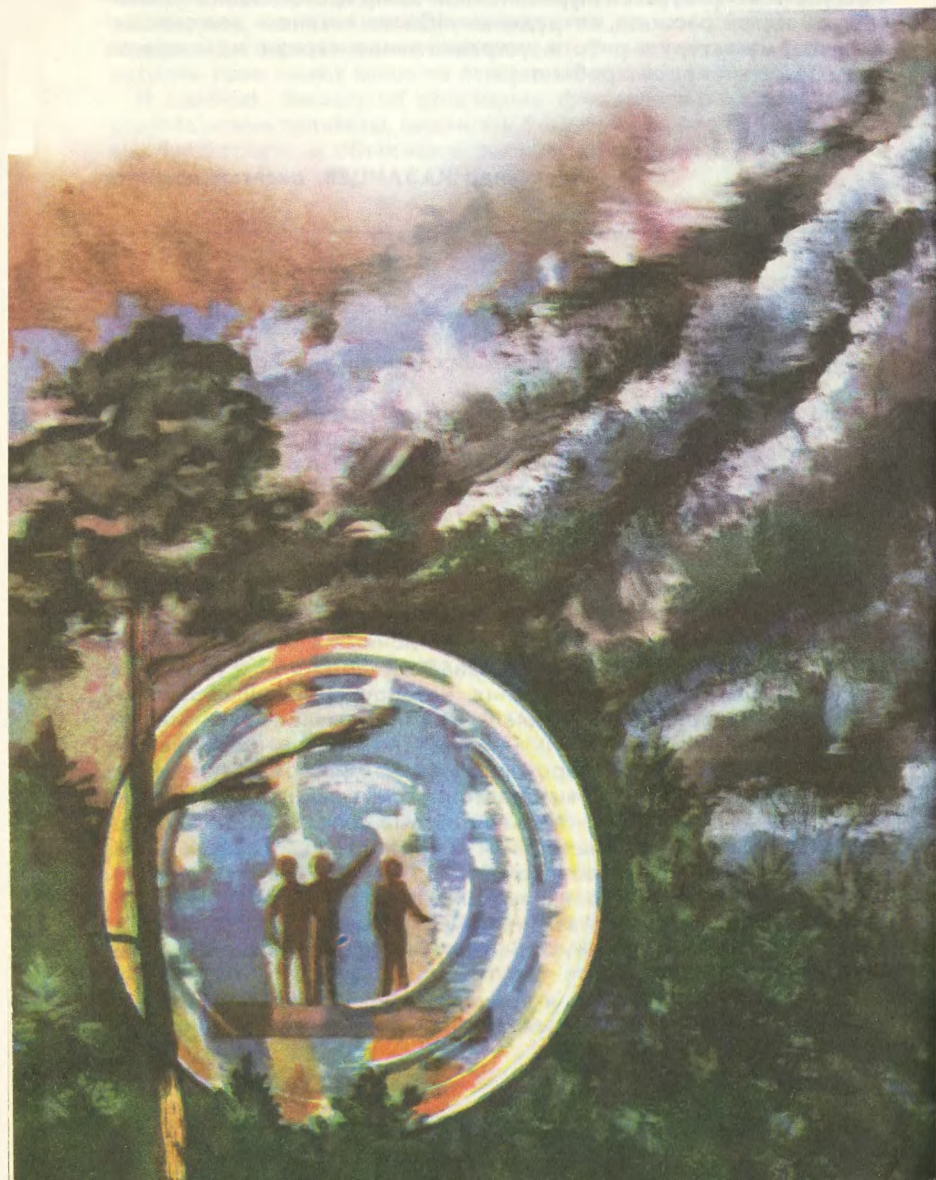
Сначала мы отправились в костюмерную, где оделись так, как одевались в эпоху пятого времени, и взяли под расписку три ре-

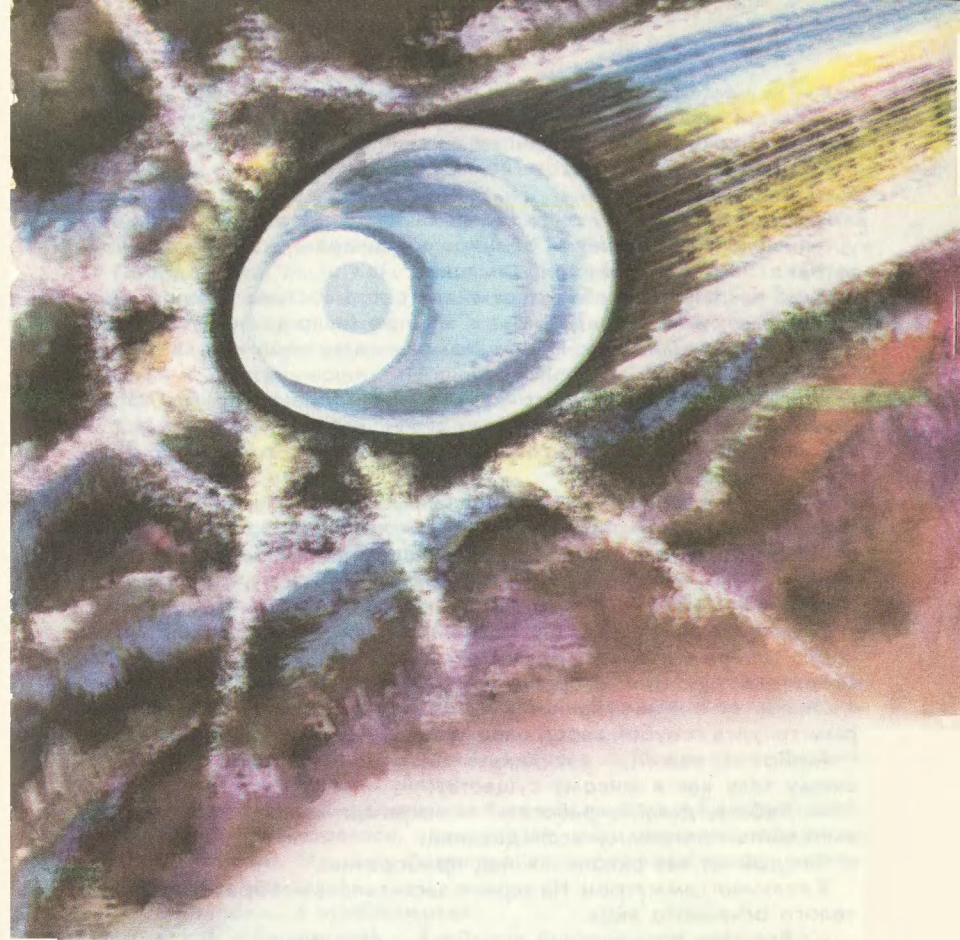
вольвера, стреляющих парализующими зарядами, а затем направились в камеру гиперполя.

В ней, возле зеркального шара, напоминающего сильно увеличенную елочную игрушку, сидел оператор в белом халате и производил вычисления на компьютере. Увидев нас, он улыбнулся:

— Заходите в хронопед.

Через люк мы шагнули внутрь шара, а оператор скорректировал аппарат по заданным параметрам и включил гиперполе. Путешествие, которого мы так долго ждали, началось.





...Я взглянул в иллюминатор, но ничего, кроме стволов деревьев, не увидел.

— Включи круговой обзор,— услышал я голос Комова.

Теперь аппарат стал полностью прозрачным. Втроем мы начали разглядывать окружающий мир.

Наш хронопед стоял на большой лужайке между соснами и пихтами. Дул легкий ветерок. Просто не верилось, что через тридцать минут тут произойдет катастрофа и нам, рядовым посланцам Центра, удастся наконец приоткрыть занавес таинственности над великой загадкой века. И, словно угадав мои мысли, Лисянский промолвил:

— Знаете, друзья, мы можем стать первыми людьми в мире, вступившими в контакт с инопланетянами.

Комов улыбнулся.

— Если, конечно, Тунгусское тело именно космический корабль. Он взглянул на часы.

— По местному времени без двадцати минут семь. Пора подниматься.

Комов включил ионный двигатель, и аппарат свечой взмыл ввысь.

Хронопед завис на высоте семьдесят километров, и мы начали готовиться к встрече.

Первым делом я включил записывающую и фотографирующую установку, Игорь проверил блокировку аппарата, а Лисянский подготовил ЭВМ к приему информации.

Судя по локатору, объект двигался с юга-востока со скоростью 30 километров в секунду, но его еще не было видно.

— Черт возьми,— нервничал Комов,— ему пора и появиться.

Он максимально повысил увеличение иллюминатора, и мы разглядели яркую крохотную точку, которая медленно приближалась к нам.

— Сергей, выключи круговой обзор,— сказал Комов. Шар снова стал зеркальным.

Игорь проманипулировал кнопками, и хронопед полетел навстречу Тунгусской загадке.

В архиве Центра я читал показания очевидцев, сравнивающих по яркости тело, взорвавшееся над тайгой в 1908 году, с Солнцем, и теперь смог убедиться в этом.

Ослепительный свет, испускаемый летящим объектом, проникал через иллюминаторы и резал глаза, поэтому пришлось спустить светофильтрующую штору.

Он был похож на огненное яйцо колоссального размера, за которым тянулся голубой хвост, напоминающий пламя ядерной сварки.

— Вот ты какой! — воскликнул Лисянский, обращаясь к Тунгусскому телу как к живому существу.

— Ребята, давайте работать! — закричал Комов.— Мы должны выполнить программу исследований.

Каждый из нас склонился над приборами...

Я включил гамматрон. На экране засветилось изображение пустотелого огненного яйца.

— Все-таки космический корабль! — воскликнул я.

— Надо подлететь поближе,— сказал Комов.— Может, удастся вступить в контакт.

— Слишком рискованно,— пробормотал Лисянский.— Хронопед долго не продержится в такой высокой температуре.

— Продержится! Есть ведь защитное поле.

Комов запустил ионный двигатель, и мы подлетели к Тунгусскому телу еще на семь километров. Оно увеличилось в размерах и вросло в иллюминатор солнцеподобным гигантом.

Теперь я занялся интроскопической обработкой объекта. Если верить прибору, в огненном яйце находилось восемнадцать живых существ...

— Корабль изменил траекторию и движется к нам! — воскликнул Комов.— Сергей, максимально повысь энергию защитного поля...

Я не успел этого сделать. У меня вдруг закружилась голова, и я упал на пульт управления...

...Сознание понемногу возвращалось. Теперь я мог ясно различить стеклянный купол над собой и разбитый на квадратики флюоресцирующий потолок. Я хотел приподняться, но не сумел: голову сдавил обруч, от которого тянулись к неизвестному прибору многочисленные провода. Через несколько минут стеклянная оболочка распалась на две половинки, обруч слетел с головы, и неведомая сила приподняла меня над куполом и поставила на ноги.

Передо мной были пять неизвестных. Небольшой рост... Оранжевый цвет кожи... Неестественно выпуклые глаза... И все-таки это были люди! Люди, летевшие к нам неизвестно откуда.

Один из них шагнул ко мне и протянул руку. Я пожал ее и услышал:

— Здравствуй, брат!

Он и рта не раскрыл, слова сами возникли в моей голове.

— Здравствуйте,— ответил растерянно я.— Как я сюда попал? Что с моими друзьями?

— Можешь не говорить. Мы читаем твои мысли. Когда наш корабль переходил на траекторию спуска, мы заметили ваш аппарат. Вы слишком близко подошли к нам и буквально несколько мгновений спустя погибли бы в зоне ядерного излучения. Чтобы спасти вас, пришлось телепортацией перенести к нам на борт. А ваш аппарат, он был слишком велик, его мы спасти не смогли. Чтобы столкновение с ним не принесло вреда нашему кораблю, его пришлось отбросить в сторону, он вошел в нижние слои атмосферы и взорвался. Взрыв оказался необычайной силы. Должно быть, очень велики были запасы энергии.

— Конечно,— пробормотал я,— чтобы преодолевать время, нужны огромные запасы энергии...

И тут меня ошеломила неожиданная мысль. Взрыв был необыкновенной силы. А взорвался, оказывается, наш хронопед, попавший в июнь 1908 года. Мы сами вызвали тунгусскую катастрофу, оказавшуюся загадкой века!

Ошеломленно я пробормотал:

— А где мои друзья?

— Твои друзья живы и невредимы. С ними занимается другая исследовательская группа. Объясни, откуда у вас такая техника? Судя по собранному предварительным данным, у землян подобных вещей со столь сложной аппаратурой нет.

— А вы знакомы с понятием «гиперполе»?

— Значит, ваш корабль был машиной времени?

— Да. А с какой целью вы прилетели на Землю?

— С чисто научной. Наша экспедиция собирает информацию о планетах Галактики, населенных разумными существами или интересными животными. Изучаем и безжизненные планеты, и спутники, на которых есть большие запасы полезных ископаемых. Это необходимо, потому что у нас на родине их не хватает. Пока не изучим вас получше, не будем вступать в контакт. Несколько сотен земных лет — для нас это немного — будем вращаться вокруг планеты, наблюдать. Корабль будет закрыт защитным полем от обнаружения.

— А что же мы? — вырвалось у меня.

— Вас мы немедленно отправим на то место, откуда вы поднялись нам навстречу. Мы спасли вас не для того, чтобы вы стали нашими пленниками.

Меня отвели в просторный салон, где стоял чечевицеобразный аппарат. Комов и Лисянский уже были тут.

— Заходите поскорее внутрь аппарата! Там нажмете красную кнопку, и аппаратом будет управлять автопилот. А вот в этой капсуле, — мне протянули коробочку, — на магнитную проволоку записана вся информация о нас. Дома познакомьтесь с ней и... ждите. Может быть, мы еще встретимся, может быть, мы придем к вам, именно в ваше время...

Инопланетяне вышли. Одна стена корабля отошла вбок, обнажив полосу голубого неба.

КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

ЛУЧШИЙ АРГУМЕНТ — КОРОВА!

В конце XIX века американский астрофизик С. Лэнгли изобрел датчик, изменяющий свое сопротивление в за-



висимости от температуры, и решил использовать его совместно с телескопом для измерения температурных полей Солнца.

Идея оправдала себя, однако эксперты с недоверием отнеслись к результатам исследования. И тогда, если верить дошедшим до наших дней сведениям, Лэнгли провел единственный в своем роде эксперимент. Свой телескоп он направил на корову, бродившую в полумиле от обсерватории. Получив значение температуры, Лэнгли вручил коллегам обыкновенный градусник. Температуру коровы измерили, результаты совпали. Это и решило судьбу изобретения.

ХИМИЧЕСКИЙ ТРАНЗИСТОР

На обычный транзистор эта деталь не похожа — три микроскопических электрода и тонкая пленка специального полимера. И все же это транзистор. Стоит нескольким электронам попасть на один

Комов нажал красную кнопку, и аппарат, набирая скорость, беззвучно полетел прочь от яйцеобразной громадины.

И вот уже почти десять часов мы втроем сидим возле чечевицеобразного аппарата и ждем.

За нашим полетом во времени наблюдали в Центре, значит, скоро за нами пришлют другой хронопед, мы вернемся к себе. Я прижимаю к груди небольшую коробочку, в которой спрятана информация о пришельцах. Загадка тунгусской катастрофы разгадана. Правда, очевидцы ее об этом не узнают, разгадка ждет человечество в наше время. А мы, может быть, действительно еще с ними встретимся!

Рисунок А. НАЗАРЕНКО

из его электродов, и начавшаяся химическая реакция изменит проводимость пленки в миллион раз!

Скорость срабатывания нового транзистора невелика — 10 секунд. Это значит, что в современной электронной технике его не использовать. Да и долговечность оставляет желать лучшего — даже в специальной среде она не превышает нескольких дней. Но, как установили ученые, проводимость транзистора зависит от попавших в полимер примесей, и это позволяет использовать его в качестве датчика в приборах для тонкого химического анализа.

ОТЕЦ АГРОХИМИИ И... «КОНСТРУКТОРА»

Немецкого химика Юстуса Либиха называют сегодня отцом агрохимии. В Гессенский университет к нему приезжали за опытом видные ученые из Парижа и Лондона. Санкт-Петербургская академия наук избрала его своим членом-

корреспондентом. Словом, заслуги ученого в развитии химии удобрений были признаны всем миром.

Однако в творческом активе ученого есть и неожиданное, сегодня почти забытое изобретение. Юстусу Либиху мы обязаны появлением так называемого «конструктора» — вполне серьезной игрушки, развивающей творческое воображение. Созданный Либихом набор деталей позволял собрать телегу, сельский домик, средневековую крепость...



ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮШ

АВТОТЕРМОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Предложенная мной конструкция позволяет с помощью термогенератора использовать тепло выхлопных газов или тепло самого двигателя автомобиля для получения электрического тока. С его помощью можно нагревать струны из нихрома и константана, натянутые на стеклах кабины. Термоэлементы можно крепить прямо на выхлопном коллекторе двигателя и на выхлопной трубе.

Сергей Кулин, г. Грозный



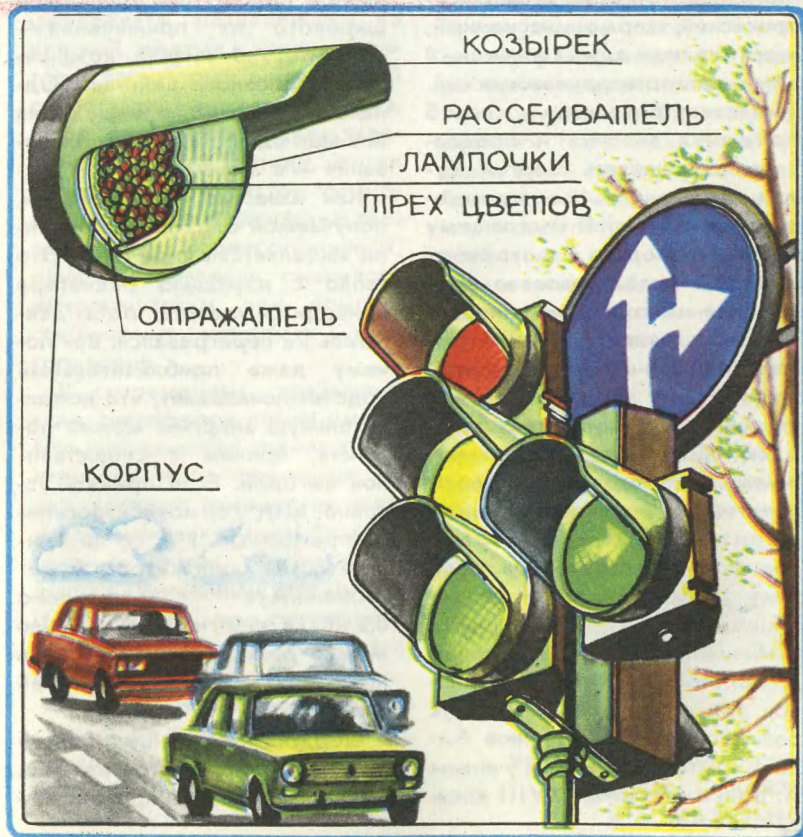
В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается о малой электростанции на автомобиле, открывалке для стеклянных банок, моносветофоре и других интересных предложениях.

ОДНОГЛАЗЫЙ СВЕТОФОР

Предлагаю идею экономичного светофора.

К основанию прикрепляются маленькие лампочки трех цветов. Лампочки одного цвета соединяются последовательно между собой, и таким образом при переключении контактов загорается только один из трех сигналов — красный, желтый или зеленый. Такой светофор лишь с одним рассеивателем с каждой стороны станет компактнее, материала на его изготовление пойдет меньше.

Антон Куклюгов, г. Тула



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Основной вид потребляемой ныне энергии — электрическая. И в последнее время появляются все новые способы ее получения; все они основаны на прямом преобразовании какого-либо из видов энергии в электрическую. Среди этих способов — фотоэлектрический, термоэлектрический, термоэмиссионный, магнитогидродинамический или магнитогазодинамический. Термоэлектрический способ получения энергии и предлагает использовать Сергей Кулин из Грозного. Чем же интересна его идея? К настоящему времени только фотоэлектрический метод завоевал себе прочное место в малой энергетике и осваивает среднюю энергетiku: солнечные батареи устанавливаются на искусственных спутниках и космических станциях, обогревают и освещают жилые дома, обеспечивают энергией экспериментальные автомобили. Но и термоэлектрический метод теперь начинает завоевывать прочные позиции.

Напомним: возникновение контактной разности потенциалов при соприкосновении двух разнородных проводников было открыто итальянским ученым А. Вольтой в конце XVIII века.

Система, состоящая из двух разнородных металлов или полупроводников, соединенных между собой и служащих для получения электрической энергии, называется термопарой. Термопары, соединенные между собой в батарее, называются термоэлектрогенераторами. Величина вырабатываемого ими тока тем больше, чем больше разность температур.

В настоящее время термоэлектрогенераторы с успехом используются, например, для питания радиоаппаратуры. Основное препятствие для более широкого их применения — сравнительно низкий коэффициент полезного действия. Однако Сергей Кулин нашел для них еще одну область использования — в автомобиле.

Как известно, 60% энергии, получаемой от сгорания бензина, выделяется в виде тепла. Это тепло с помощью радиатора приходится удалять, чтобы двигатель не перегревался. Вот почему даже приблизительный подсчет показывает, что дополнительную энергию можно получить, причем с существенной выгодой. Если принять условно КПД термоэлектрогенератора равным 1%, то на каждой сотне километров будет экономиться примерно 0,5 кВт·ч энергии. Эту энергию можно расходовать на питание приемника, обогревателей и т. д.

Обратил внимание Сергей еще на одно обстоятельство. Когда двигатель не прогреет, на-

пряжение, генерируемое термоэлектрогенераторами, недостаточно, например, для питания радиоприемника. Вот для чего он предусмотрел преобразователь.

Первый светофор появился в 1914 году — в Соединенных Штатах. Сначала он имел только два сигнала — красный и зеленый. А первый дорожный сигнализатор в нашей стране — он был установлен в 1930 году на перекрестке московских улиц Кузнецкий мост и Петровка — был выполнен в виде часового циферблата, разделенного на красный, желтый и зеленый секторы, по которым с постоянной скоростью двигалась стрелка. Когда стрелка проходила зеленый сектор, водители могли проезжать перекресток. Немного позже и электрический светофор стал трехсекционным, ручное управление сменилось автоматическим при помощи специальных устройств — контроллеров.

У современных, привычных всем светофоров линзы имеют большой диаметр, сигнал виден издали. А от солнечных лучей, которые тоже могут невзначай «зажечь» сигнал, отразившись от линзы, светофор защищен удлиненным козырьком. И все-таки и у таких светофоров есть недостатки, и прежде всего немалые габариты.

Втрое уменьшить размеры светофора и позволяет предложение Антона Куклюгова из Тулы.

Маленьких лампочек трех

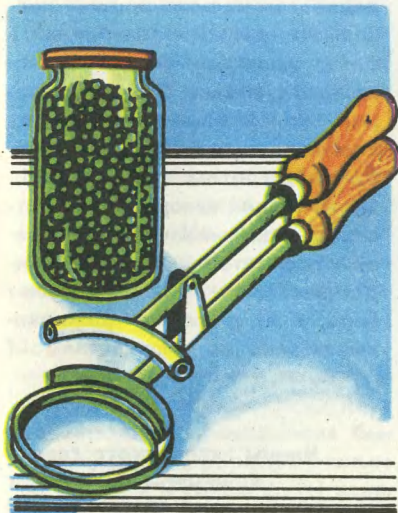
разных цветов, укрепленных вперемешку на одном основании, может быть в такой конструкции довольно много — 100—200. Есть в этой конструкции, как и в обычных светофорах, рассеиватель, отражатель, козырек. Выводы проводов от лампочек каждого цвета сходятся к своей клемме; поэтому они загораются одновременно, в то время как лампочки двух других цветов выключены. Таким образом, односекционного светофора хватит на все три сигнала, причем из-за рассеивателя наблюдатель будет видеть сплошное «пятно» одного цвета. Преимущества такого «моно-светофора» очевидны — прежде всего компактность, экономия материалов. Однако и недостатки тоже есть. Конструктивно такой светофор окажется более сложным, чем обычный, и световой поток при той же потребляемой мощности он будет давать меньший. И еще: последовательное соединение нескольких десятков лампочек в одну гирлянду — крайне ненадежная система. Стоит перегореть одной лампочке, как отключится вся гирлянда. Попробуй найди потом эту лампочку!.. Однако идея автора нам видится очень оригинальной и по праву отмечается авторским свидетельством журнала. А может быть, и на практике идея окажется вполне осуществимой?

**Члены экспертного совета
инженеры С. КНЯЗЕВ
и А. МАЗУРЕНКО**

Рационализация

ОДНИМ ДВИЖЕНИЕМ РУКИ

Существует, наверное, не один десяток различных приспособлений для открывания консервов. Одни отличаются изяществом конструкции, другие — простотой, третьи — универсальностью. Еще один консервооткрыватель предложил С. Матвеюк из города Кобрин Брестской области. Как он выглядит, показано на рисунке. Банка открывается одним движением руки — это очень существенно там, где приходится открывать много консервов, например в столовых и буфетах; горлышко банки остается целым, и крышка практически не деформируется (хотя жестяные крышки предназначены для одноразового употребления, при домашнем консервировании их часто выправляют и используют повторно). Конст-



рукция устройства довольно проста; его можно изготовить своими руками.

Кстати говоря, С. Матвеюк воплотил свою идею в практику и сделал такую консервооткрывалку. Как свидетельствует автор, работает она хорошо.

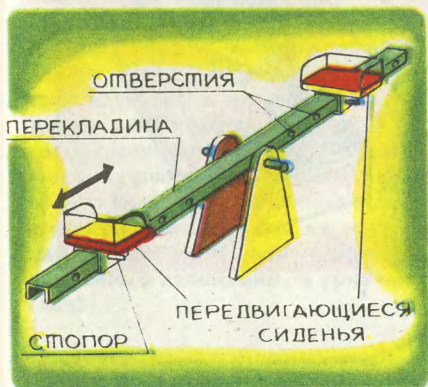
КАЧЕЛИ ДЛЯ ВСЕХ

Вряд ли найдется человек, который хотя бы раз в жизни не качался на качелях. В наиболее распространенном варианте они представляют собой перекладину с опорой посередине. Предполагается, что качающиеся садятся на сиденья, располагающиеся на концах перекладки, и попеременно поднимаются вверх или опускаются вниз, затрачивая минимум усилий. Обычно так и бывает, но, к сожалению, нередко случаи, когда качели становятся опасными. Это происходит, если масса партнеров значительно не совпадает, например, когда на качелях дети разного возраста.

А. Гусев из Балашова предлагает сделать сиденья перемещающимися вдоль перекладки. Зафиксировать их положение можно при помощи какого-либо стопора, проходящего сквозь сиденье и соответствующее отверстие в перекладке (тип стопора будет зависеть от формы и материала перекладки). Теперь, уменьшив на нужную величину длину плеча, дети смогут качаться даже с родителями.

Мысль простая. Но хотя данное решение, как говорится, лежит на поверхности, достоинство автора в том, что он не

прошел мимо замеченного недостатка качелей и предложил работоспособную идею по его устранению.



О МЯСОРУБКЕ ЕЩЕ РАЗ

В Патентное бюро уже не раз поступали предложения ребят об усовершенствовании обычной мясорубки, и, казалось бы, уже все изобретено. И тем не менее...

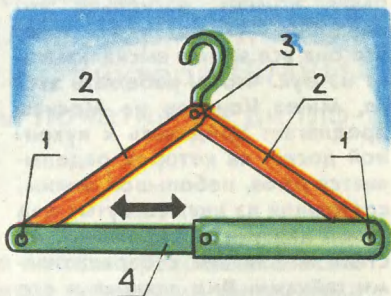
К. Шарцев из Перми (к сожалению, не указал своего имени) пишет, что обычная мясорубка является, по существу, односкоростной. Хотя, например, для облегчения прокручивания мяса желательнее иметь более длинную ручку, а при прокручивании хлеба, ягод — более короткую для убыстрения работы. Поэтому К. Шарцев предложил делать ручку мясорубки переменной длины и разработал несколько вариантов конструкции, причем наиболее предпочтительным является, как он сам пишет, вариант с телескопической ручкой и зажимным барашком.

А Игорь Makeев из города Джетыгара Кустанайской области добавляет, что хорошо закрепить мясорубку на столе, закручивая стопорный винт руками, зачастую не удается. Приходится искать рычаг, что неудобно. А ведь в мясорубке уже есть готовый рычаг — ручка. Игорь предлагает приспособить головку зажимного винта под ручку мясорубки.

От себя добавим, что в этом варианте закрутить винт руками уже нельзя. Чтобы сохранить эту возможность, наверное, лучше головку под ручку просто располагать ниже существующего ручного зажима.

СКЛАДНАЯ ВЕШАЛКА

«...Летом в пионерский лагерь я взял с собой вешалку для пионерской формы. Вешалка занимала много места в моем чемодане. Я придумал более удобную вешалку», — пишет



1. СЪЕМНЫЕ БОЛТЫ
2. БОКОВЫЕ ПЛАНКИ
3. ШАРНИР
4. НИЖНЯЯ ПЕРЕКЛАДИНА

Антон Бессуднов из Москвы.

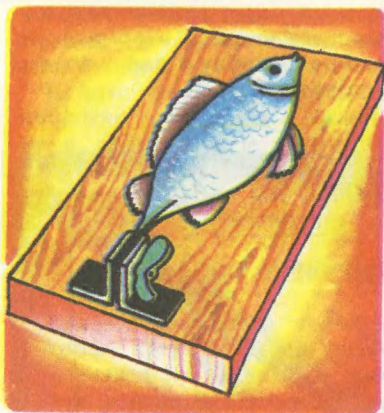
Посмотрите на рисунок. Вешалка такой конструкции будет занимать очень мало места. Устройство вешалки крайне просто. Нижняя перекладина крепится двумя болтами к плечикам, соединенным между собой шарнирно. Кроме того, перекладина, состоящая из стержня и трубки, раздвигается и фиксируется в раздвинутом положении болтом.

Однако вешалка будет еще удобнее, если сделать нижнюю перекладину с возможностью фиксации при различной ее длине — это позволит использовать вешалку для любого размера одежды. Кроме того, можно сделать нижнюю перекладину шарнирно соединенной одной стороной с плечиком — это уменьшит количество деталей и упростит сборку и разборку.

ЗАЖИМ ДЛЯ РЫБЫ

Каждый, кто хоть раз чистил рыбу, помнит, насколько это неудобно делать из-за того, что она все время выскальзывает из рук. Чтобы избежать этого, Миша Кочанов из Москвы предлагает приделать к кухонной доске, на которой разделывается рыба, небольшой зажим, состоящий из двух согнутых под углом пластин из нержавеющей стали и шпильки с барашковыми гайками. Вид зажима и его положение на доске показаны на рисунке.

Теперь рыбу не нужно удерживать рукой — ее хвост зажимается между пластинок, и достаточно лишь немного придерживать саму доску. Чтобы хвост



не выскользнул из зажима, его можно проколоть шпилькой (рыба будет как бы «висеть» на ней), которую в этом случае следует с одной стороны заточить.

Зажим легко сделать самому, и такая рыбная доска будет хорошим подарком для любой домохозяйки.

Свежим взглядом

КАПЮШОН ДЛЯ ГОРОЖАН

Удобная одежда — куртка с капюшоном! Но в городе, с его интенсивным уличным движением, капюшон может стать причиной серьезной опасности. Дело в том, что капюшон заметно снижает ширину бокового обзора. Боковым (периферийным) зрением человек видит довольно мало, однако его достаточно, чтобы заметить быстро движущийся предмет — неожиданно вынырнувшую из-

за угла машину. Вот почему, находясь на проезжей части, человек в капюшоне чувствует себя очень неуверенно.

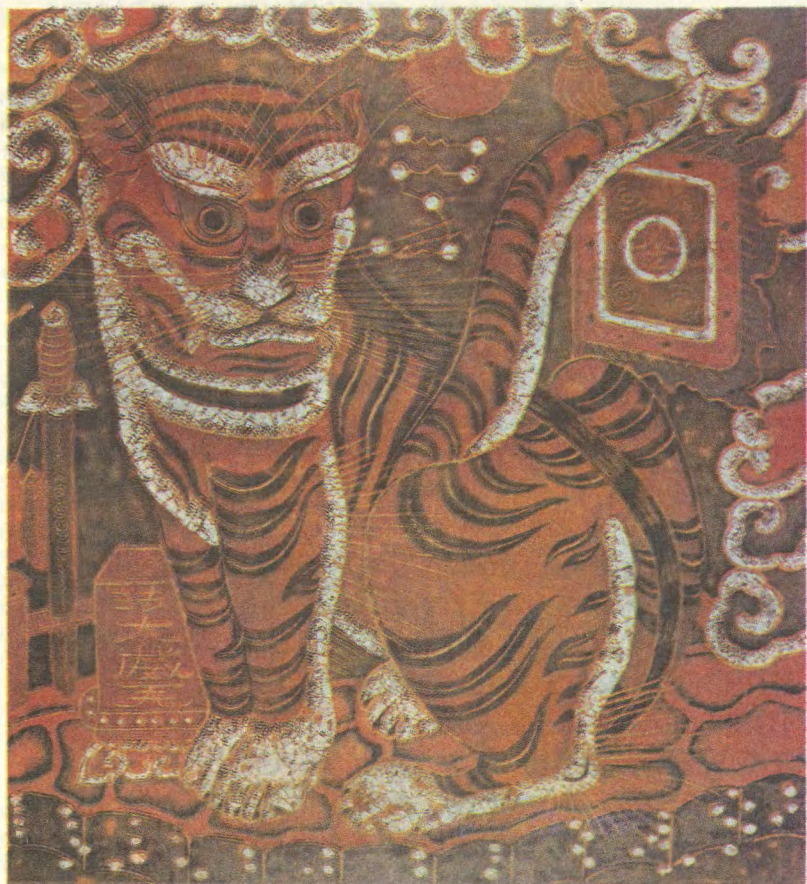
Эту неприятную особенность капюшона подметил наш постоянный читатель москвич Виктор Темкин и предложил, как от нее избавиться. Решение ему подсказали паруса яхт, которые снабжаются прозрачными пластиковыми окнами; через эти окна рулевой видит все, что происходит с подветренной стороны. Почему бы не сделать такие же, только маленькие, окна в капюшоне на уровне глаз!

ПРОЗРАЧНЫЕ ПЛАСТИКОВЫЕ ОКНА



Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Сергея КУЛИНА из Грозного и Антона КУКЛЮГОВА из Тулы. Предложения С. МАТВЕЮКА из Брестской области, А. ГУСЕВА из Балашова, Игоря МАКЕЕВА из Кустанайской области, Антона БЕССУДНОВА из Москвы, К. ШАРЦЕВА из Перми, Михаила КОЧАНОВА из Москвы, Виктора ТЕМКИНА из Москвы отмечены почетными дипломами.

Кроме автора предложений, о которых рассказывалось в журнале, экспертный совет отметил почетными дипломами предложения Михаила Петрова из Удмуртской АССР, И. Селиверстова из Московской области, Дмитрия Цецуры из Приморского края, Руслана Булуева из Дагестанской АССР, С. Атаманова из Куйбышева, Дмитрия Сорокина из Горьковской области, Валерия и Федора Гнездиловых из Красноярского края.



МОЗАИКА КРАКЛЕ

Выразительность мозаике кракле придают так называемые кракелюры — трещины, образующие на поверхности различных материалов причудливый сетчатый рисунок. Хорошо известна, например, глазурь кракле, применяемая для декорирования керамической посуды и мелкой пластики.

С древнейших времен вьетнамские и китайские мастера лаковой живописи применяли в своих работах хрупкую, легко образующую многочисленные трещины яичную скорлупу. В восточной лаковой живописи яичную скорлупу наклеивали там, где нужно было изобразить покрытую трещинами ка-

менную стену или скалу. Россыпью мелких скорлупок имитировали цветение весенних садов.

При распрямлении яичная скорлупа разламывается на множество кусочков. Располагая эти разновеликие многоугольнички относительно друг друга в самых различных сочетаниях. Образованные между скорлупками трещины почти незаметны. Но стоит их проявить с помощью какого-нибудь красителя, сетчатый рисунок трещин становится зримым, неожиданно превращая обычную яичную скорлупу в привлекательный декоративный материал. Мелкие трещины напоминают не только кладку из дикого камня, но и шершавую кожу животных, например слона, чешую змеи или рыбы, панцирь черепахи, оперение птиц. Это сходство и наводило художников на мысль применять скорлупу там, где встречаются подобные изображения. особенно в мозаичных наборах.

Но не только своеобразный рисунок делает яичную скорлупу привлекательным материалом для различных мозаичных миниатюр. Отшлифованная, а затем отполированная поверхность мозаичного набора из скорлупы приобретает ровный мягкий блеск, подобный блеску полированной кости. Цветовая гамма яичной скорлупы довольно скромна, поэтому отсутствие ярких красок восполняется в мозаичном наборе мастиками. По желанию мастику можно окрасить в любой цвет.

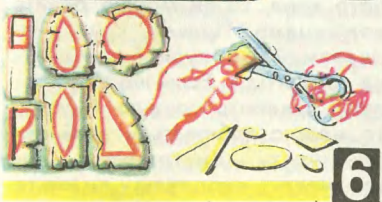
Мозаикой из скорлупы можно украшать многие предметы, например коробки и шкатулки.

ЗАГОТОВКА МАТЕРИАЛА

Съев на завтрак яйцо, промойте скорлупу под краном, а затем на две-три минуты опустите в пятипроцентный раствор пищевой соды. Промытую и обезжиренную скорлупу высушите и положите в какую-нибудь коробку. Постепенно у вас соберется достаточное количество.

Скорлупа настолько непрочна, что стала своеобразным символом хрупкости. Умение подковать хрупкое куриное яйцо маленькой подковкой считается у мастеров-металлистов высшим проявлением кузнечного искусства. Чем больше подковок удастся закрепить на капризном материале, тем выше мастерство. Своеобразный рекорд установил болгарский кузнец Н. Каравасилев, просверливший в скорлупе куриного яйца 160 отверстий и поставивший сразу 20 подковок.

При выполнении мозаичного набора хрупкость яичной скорлупы тоже доставляет много хлопот, вынуждает мастера быть предельно осторожным. Как, например, вырезать из скорлупы вставку в виде кружочка или ромбика, если она крошится от соприкосновения с любым режущим инструментом? Оказывается, если скорлупу покрыть с двух сторон тонким слоем какого-либо эластичного клея, то ее можно резать ножницами. Правда, края разрезаемой скорлупы будут слегка крошиться. Если же на скорлупу наклеить тонкую бумагу, то можно избежать и этой неприятности. Внутреннюю поверхность скорлупы смажьте

**1****2****3****4****5****6**

Предварительная обработка скорлупы: 1 — нанесение клея на скорлупу; 2 — приклеивание скорлупы к бумаге; 3 — разглаживание скорлупы гладилкой; 4 — наклеивание папиросной бумаги; 5 — вписывание в контуры скорлупы изображений различных животных; 6 — вырезание геометрических элементов мозаики.

тонким слоем клея, например ПВА. Затем разложите смазанные клеем скорлупки на тонком листе бумаги, желательна цветной. Прижмите скорлупу к бумаге ровной дощечкой. Примерно через минуту отложите дощечку в сторону и каждую скорлупку поочередно с усилием прогладьте деревянной гладилкой. Гладилка представляет собой стержень из твердого дерева, косой срез которого отполирован до блеска. Отдельные куски скорлупы при этом расколются на более мелкие частицы, которые будут плотно прилегать к бумаге. После этого сверху снова наложите дощечку и придавите ее тяжелым грузом. Через две-три минуты, когда клей схватится, бумагу вместе с наклеенной на нее скорлупой смажьте тонким слоем мучного или крахмального клейстера. На клей наложите папиросную бумагу и тщательно разгладьте ее ладонями, проследив за тем, чтобы она плотно пристала к бумаге и скорлупе. Выждите, пока клейстер окончательно высохнет.

Расклеив таким способом всю заготовленную скорлупу, сложите листы в папку. В таком виде их можно хранить очень долго.

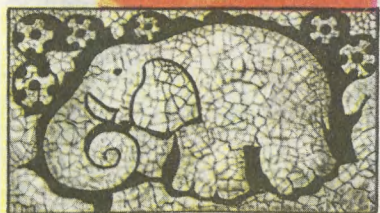
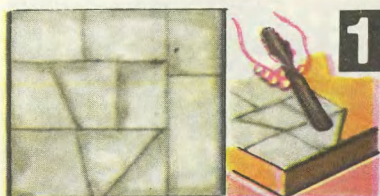
На цветном или темном фоне силуэты наклеенной скорлупы

хорошо видны даже сквозь папиросную бумагу. Это дает возможность правильно ориентироваться при раскрое заготовок. На папиросной бумаге, наклеенной на скорлупу, рисуют контуры мозаичных элементов. Силуэт наклеенной скорлупы неповторим, он может дать толчок вашему воображению. В силуэт можно вписать контуры различных животных, человеческие фигуры, строения, машины и многое другое. Нарисовав на скорлупе найденные, например, контуры рыбы, обрежьте скорлупу ножницами вокруг силуэта и наклейте на основу, не прорабатывая пока мелкие детали. Ножницами скорлупу легко резать по прямым и кривым линиям только с внешней стороны. А всевозможные выемки, вогнутые вырезы и отверстия выполняют скальпелем или резакком и сверлами после наклеивания скорлупы на основу.

ВЫПОЛНЕНИЕ МОЗАИКИ УДАЛЕНИЕМ СКОРЛУПЫ

Все учебные мозаичные работы нужно выполнять на отдельных дощечках, играющих роль основы. Подготовленную скорлупу разрежьте на много-

Выполнение мозаики способом удаления лишней скорлупы: 1 — сплошное наклеивание скорлупы на основу; 2 — нанесение контура рисунка; 3 — удаление лишней скорлупы сверлением, резьбой и гравированием; 4 — декоративная обработка скорлупы: смачивание (а), удаление (б) папиросной бумаги; нанесение (в) и удаление (г) излишков туши тампоном; 5 — шлифование мозаичного набора.

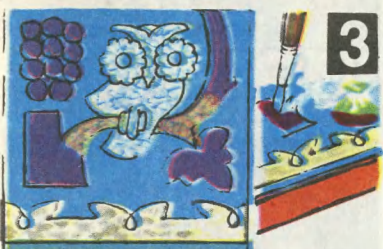




1



2



3



Последовательность выполнения мозаики с мастичным фоном: 1 — скалывание лишней скорлупы, сверление и гравирование; 2 — нанесение мастики; 3 — выявление кракелюр на мозаичном наборе.

угольники с прямыми сторонами. Старайтесь, чтобы они по возможности имели прямые углы. Это упростит подгонку их при наклейке на основу. Одну сторону дощечки-основы оклейте скорлупой сплошь, тщательно подгоняя друг к другу вырезанные многоугольники. Каждый многоугольник как можно плотнее прижимайте к основе гладилкой. Затем на приклеенной к дощечке скорлупе нарисуйте простым карандашом контуры задуманного изображения. На нашем рисунке показана последовательность выполнения мозаичного набора с изображением слона. В участках фона лишняя скорлупа удаляется различными режущими инструментами. Для сверления глухих отверстий применяют буровики или небольшую дрель. Резьбу, а также скалывание скорлупы выполняют скальпелем или ножом-косяком. Гравировку наносят штихелями. Работу начинайте со сверления, затем выполните гравировку по карандашным линиям, после чего приступайте к скалыванию скорлупы в участках, отведенных под фон. Закончив механическую обработку, удалите со скорлупы папиросную бумагу. Предварительно намочите ее водой с помощью кисти. Через некоторое время она размокнет и легко отделится от скорлупы. В местах стыков иногда остаются неболь-

шие швы, в которые нужно вклеить мелкую скорлупу.

На следующем этапе работы над мозаичным набором необходимо выявить кракелюры. Одновременно фон окрашивается тушью в какой-либо цвет, например, в черный, темно-коричневый, темно-синий. В состав туши, выпускаемой промышленностью, входят спиртовой раствор шеллака, красители, глицерин, желчь и антисептики. Благодаря присутствию желчи — поверхностно-активного вещества — тушь легко проникает в мельчайшие трещины, увлекая за собой все остальные компоненты. Заполнив трещины между отдельными скорлупками, тушь не только окрашивает их, но и скрепляет между собой. Этому способствует шеллак, который после высыхания не растворяется водой.

Убедившись, что мозаичный набор окрашен равномерно, слегка влажной тряпкой или тампоном снимите лишнюю тушь с поверхности скорлупы. Дождавшись, когда оставшаяся тушь высохнет окончательно, приступайте к шлифовке мозаики мелкозернистой наждачной бумагой, укрепленной на деревянном бруске. Шлифовать нужно осторожно — ведь яичная скорлупа настолько тонка, что в отдельных местах ее можно легко снять полностью. За-

Выполнение мозаики с трехцветным фоном: 1 — нанесение коричневой мастики; 2 — нанесение темно-красной мастики; 3 — приготовление мастики для пестроцветного фона: измельчение скорлупы и смешивание ее со шпаклевкой и черной краской; 4 — мозаичный набор после шлифовки.



кончив шлифовку, наждачную бумагу замените обычной писчей. Она также обладает абразивными свойствами благодаря наличию в ней каолина и мела. Отполированная поверхность яичной скорлупы приобретает мягкий блеск и отдаленно напоминает старую слоновую кость. Темный матовый фон подчеркивает и усиливает выразительность мозаичного набора.

МОЗАИЧНЫЙ НАБОР С МАСТИЧНЫМ ФОНОМ

Если фон занимает в мозаичном наборе значительное место, как, например, в композиции с изображением сов, то нет смысла целиком оклеивать скорлупой поверхность украшаемого предмета. Ведь примерно половину наклеенной скорлупы придется потом удалять. В этом случае лучше оклеивать скорлупой только те участки, где будут находиться мозаичные изображения.

Переведите рисунок на деревянную основу. Затем, вырезая ножницами кусочки скорлупы, наклейте их на основу. Контуры рисунка перенесите на скорлупу. После высыхания клея лишнюю скорлупу (на нашем рисунке она заштрихована) удалите скальпелем или резакон. Обычно следы резца портят поверхность фона, и на больших участках фона это очень заметно. Изъян можно убрать, покрыв фон слоем мастики ровень с наклеенной скорлупой. В качестве мастики удобно использовать эпоксидную шпаклевку. О том, как ее применять, подробно описано в прилагаемой к упаковке инструкции.

Разводить загустевшую шпаклевку можно ацетоном, а окрашивать масляными красками.

Мастику осторожно нанесите на участки фона деревянной лопаткой или скульптурной стейкой. Как только мастика окончательно затвердеет, мозаичный набор осторожно выровняйте напильником. Затем мозаику смочите чистой водой. Папиросная бумага, наклеенная клейстером на скорлупу, намочнет и легко отделится от нее. Остается только с помощью кисти и туши выявить на поверхности скорлупы кракелюры. Если мастика окрашена, например, в темно-синий цвет, то и для проявления кракелюр следует применять синюю тушь.

В заключение набор отшли-

Мозаика из яичной скорлупы различных оттенков, выполненная по мотивам старинной архитектуры.



фуйте и отполируйте. Вся поверхность мозаики обретет ровный мягкий блеск.

МОЗАИКА С МНОГОЦВЕТНЫМ ФОНОМ

Фон может не только подчеркивать красоту и выразительность материала, применяемого в мозаике, но и активно участвовать в цветовом решении композиции. При этом детали скорлупы будут служить как бы перегородками, отделяющими один участок фона от другого.

Мастику трех цветов — коричневого, черного и красного — приготовьте в разных баночках. Заполните участки фона вначале коричневой, а затем темно-красной мастикой. Для получения крапчатого фона черную мастику смешайте с размельченной в ступке скорлупой. Чтобы мастика не растекалась, по краям дощечки с мозаичным набором приклейте бортики из тонкого картона. После затвердевания мастики бортики удалите, а мозаичный набор тщательно обработайте напильником и снимите остатки папиросной бумаги. Скорлупу покройте черной тушью. Как только она проникнет достаточно глубоко в трещины скорлупы, удалите ее излишек. Через несколько минут, когда тушь подсохнет, отшлифуйте набор. Черный крапчатый фон мозаики будет казаться выложенным из множества отдельных скорлупок.

Если вам удалось заготовить скорлупу, имеющую различные цветовые оттенки, то по возможности используйте и эту



Выполнение мозаики на цилиндрической поверхности: 1 — наклеивание элементов мозаики; 2 — способ прижимания элементов мозаики к цилиндрической поверхности; 3 — нанесение мастики; 4 — шлифование мозаичного набора.

скромную палитру, например в работе над мозаичным панно по мотивам древней архитектуры. Скажем, в вашем распоряжении имеется белая, коричневая и кремевая скорлупа. Белая скорлупа подойдет для имитирования снега, белокаменных стен, коричневая для крепостных стен и башен, а кремевая для строений, находящихся внутри крепости. Это, конечно, примерная цветовая

раскладка. Применение скорлупы того или иного оттенка будет зависеть от характера изображения и задачи, стоящей перед художником.

МОЗАИКА НА ТОКАРНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Выточенные на токарном станке изделия из дерева можно с успехом декорировать мозаикой из яичной скорлупы. При вытачивании нужно заранее выбрать на заготовках резцом углубления — не больше 0,5 мм. Элементы мозаики наклеиваются на украшаемую поверхность, тщательно притираются к ней гладилкой. Затем изделие с мозаичным набором туго обматывается ремнем или веревкой. Вережку плотно укладывают вокруг изделия виток за витком. Чтобы выступающий из-под скорлупы клей не прилипал к жгуту, предварительно оберните изделие газетной бумагой. Как и на плоской поверхности, промежутки между скорлупой заполняются мастикой. Шлифовать готовый мозаичный набор можно непосредственно на токарном станке или же вручную, укрепив наждачную бумагу на деревянной колодке с желобчатым углублением, соответствующим диаметру обрабатываемого изделия. После выявления на скорлупе кракелюр и окончательной шлифовки набора деревянные части изделия окрашивают в темный цвет морилкой. При необходимости все изделие покрывается лаком и отполировывается.

Г. ФЕДОТОВ
Рисунки автора

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ

Эту головоломку можно назвать универсальной, настолько разнообразны игры, в которые она позволяет играть. Игрушка представляет собой квадратную рамку, в плоскости которой свободно передвигаются 16 квадратиков. В одном из углов рамки имеется свободный участок игрового поля, он и дает возможность менять взаимное расположение квадратиков.

Конструкция квадратиков и рамки показана на рисунке. Материал — оргстекло, гетинакс, текстолит или листовой алюминий толщиной 0,8 — 1,5 мм. Изготовление игрушки начнем с квадратиков. Вырежем 48 одинаковых квадратных заготовок (наиболее удобны размеры 15 x 15 мм). Аккуратно склеим их по три — так, чтобы проекции двух внешних квадратиков совпадали, а внутренний выступал по диагонали на $1/4$ длины. Удалим лишний клей и заусенцы, отшлифуем надфилем и шкуркой. Квадратики следует подогнать друг к другу так, чтобы каждый из них, двигаясь, свободно входил выступом в паз другого.

Сложите из готовых квадратиков игровое поле 4 x 4. Теперь можно уточнить размеры рамки. Склейте ее из полосок того же материала, что был использован для квадратиков. Рамка должна иметь выступы и пазы, чтобы составлять одно целое с системой квадратиков. Как этого добиться, показано на рисунке. Рамка имеет съемную ограничительную скобу.

КВАДРАТИКИ

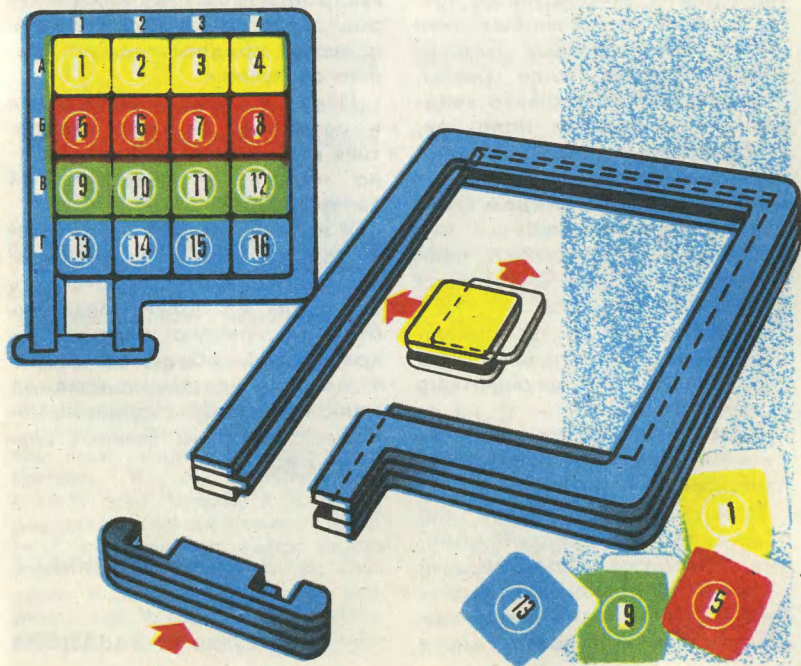
Игрушка собрана, остается ее раскрасить. Делается это так. С одной стороны квадратики окрашиваются в четыре цвета: четыре квадратика в желтый, четыре в красный, четыре в синий, четыре в зеленый. Затем проставьте на квадратах номера с 1-го по 16-й. С обратной стороны квадратики раскрасьте так, как показано на рисунке (в качестве образца возьмите любую из четырех матриц). Когда краска высохнет, с обеих сторон рамки по левому и верхнему ее обрезам нанесите обозначения рядов (А, Б, В, Г и

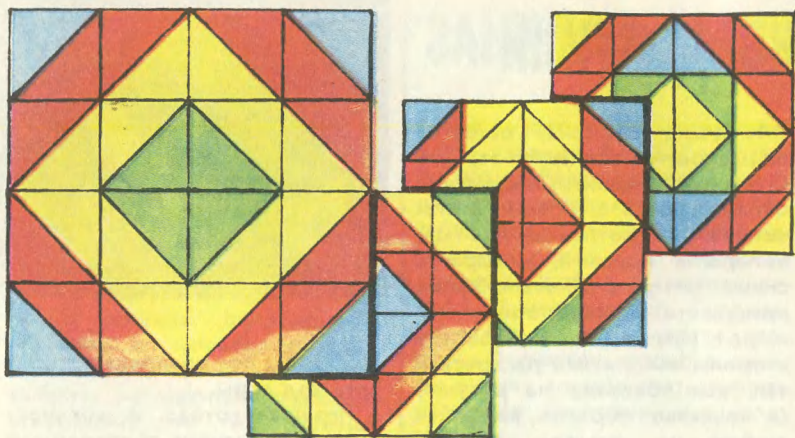


1, 2, 3, 4). Это позволит записывать ход игры.

Игрушка готова. А вот несколько вариантов головоломок и игр. Для начала повернем игрушку нумерованными квадратами кверху.

Задача 1. Расположите ну-





мерованные квадратики в порядке номеров.

Задача 2. Постройте два «магических» квадрата из чисел: первый такой, чтобы у него суммы чисел по диагоналям были равны, второй такой, чтобы у него суммы любых двух чисел, симметричных относительно центра, были равны.

Задача 3. Расположите квадратики на игровом поле так, чтобы красный, зеленый, синий и желтый цвета встречались в каждой строчке и каждом столбике по одному разу.

Интереснее всего играть, если у каждого игрока будет своя собственная игрушка.

Перейдем на противоположную сторону игрушки — туда, где расположены двухцветные квадратики.

Задача 4. Соберите все четыре варианта мозаичного узора, изображенные на рисунке.

Можно сыграть в игру, напоминающую «крестики-нолики». Участвуют двое, каждый со своей головоломкой. Задача каждого из играющих — построить линию «своего» цвета

на своей головоломке. Установив на поле очередной квадратик, игрок называет сопернику координаты поля. Не зная выбранного противником цвета и линии, по которой он намерен выстроить свой ряд, второй игрок делает свой ход, стараясь пресечь предполагаемую линию соперника.

Поделив между собой цвета и разместив на поле квадратики втайне от соперника, можно играть в своеобразный «морской бой».

А если вы делаете эту игрушку для младших братишек и сестренек, можно нарисовать на одном из полей какую-нибудь несложную картинку и предложить собрать ее.

Мы перечислили лишь малую долю игр и развлечений, на которые способны занимательные квадратики.

Ю. БОРТНИКОВ

Рисунки С. ЗАВАЛОВА

Письма

Кто изобрел гидролокатор?

Н. Томин, г. Евпатория

В 1916 году патент под названием «Описание аппаратов и способов их применения для подачи направленных подводных сигналов и локация подводных препятствий» получили русский ученый К. В. Шиловский и французский ученый П. Ланжевен.

Мне кажется, что я нашел метеорит. Куда можно обратиться, чтобы узнать, так ли это?

К. Орлов, Крымская обл.

Вот адрес Комитета по метеоритам Академии наук СССР: 117313, Москва, ул. Марии Ульяновой, дом 3, корп. 1.

Когда появился первый лазер?

Д. Никитин, г. Калуга

В 1897 году на страницах фантастического романа Г. Уэллса появился «генератор тепловых лучей». Это был фантастический прообраз работающего в инфракрасном диапазоне лазера.

Через четверть века лазер появляется в романе А. Толстого под названием «гиперболоид».

Впервые идея создания лазера была выдвинута советским ученым В. А. Фабрикантом в 1940 году. Однако в то время реализовать ее не удалось. В начале пятидесятых годов академики Н. Г. Басов и А. М. Прохоров и независимо от них американский физик Ч. Таунз предложили такие методы воздей-

ствия на вещества (газы, кристаллы и др.), которые позволяют получить достаточно сильное излучение и создать устройства, использующие это излучение. Этим ученым за работы, приведшие к созданию лазера, была присуждена Нобелевская премия.

Я читал, что скорости обработки информации, с которыми имеют дело ЭВМ, измеряются пикосекундами. Чему равна пикосекунда?

А. Корин, г. Тюмень

Пикосекунда — это секунда, которую разделили на 1 000 000 000 000. Свет за секунду мог бы совершить семь с половиной кругосветных путешествий. За пикосекунду он пройдет всего 0,3 миллиметра.

Когда впервые была высказана гипотеза о том, что Земля представляет собой большой магнит, имеющий два полюса?

Е. Плотников, г. Пермь

Английский физик Уильям Гильберт в своем труде «О магните, магнитных телах и великом магните Земли» установил неразделимость положительного и отрицательного полюсов магнита и разработал аппаратуру, с помощью которой естественные магниты увеличивали свою силу притяжения в несколько раз. Это он первым высказал мысль о Земле как о большом магните, имеющем два полюса. Для подтверждения ее он намагнитил железный шар и показал, что на магнитную стрелку, подвешенную на нити, он действует так же, как Земля. Это было в 1600 году.

На конкурсе „Летает все“

Сразу же после объявления конкурса (см. «ЮТ» № 7 за этот год) в редакцию стали поступать предложения от ребят.

Сегодня мы обсудим авиамодели, присланные школьниками Николаем Невзоровым из Челябинска и Владимиром Лотаревым из Майкопа. Комментируют их работы мастер спорта СССР по авиамodelьному спорту Анатолий Григорьевич ВИКТОРЧИК.

ДЕЛЬТАКРЫЛО

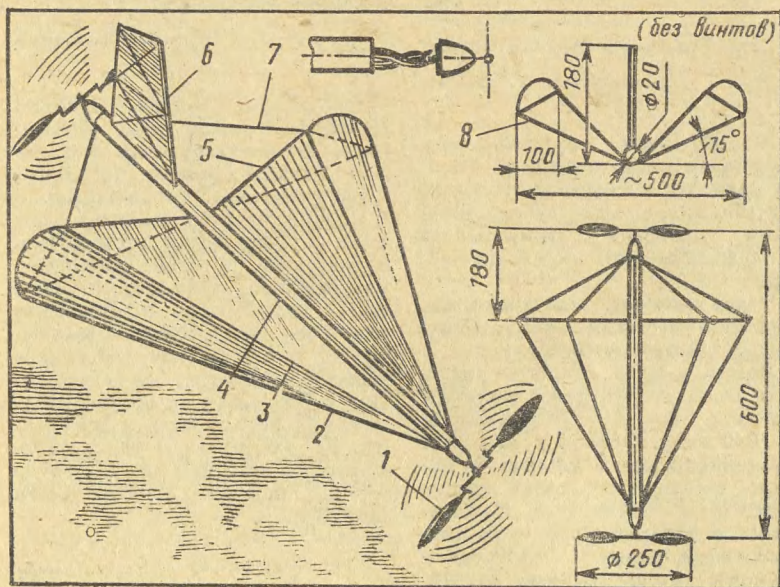
Для своей модели дельтаплана Коля Невзоров избрал известную схему «Рогалло». Надо сказать, что вначале нас удивило решение юного авиамоделиста оборудовать свой планер резиномотором с двумя воздушными винтами. Ведь известно, что аэродинамическое качество летающих

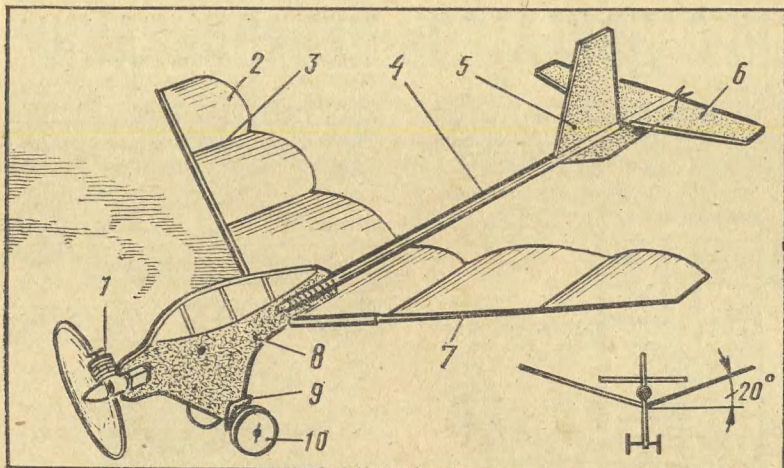
аппаратов типа «Рогалло» невелико, а резиномотор еще более снижает его. Но оказалось, юный челябинец учел это и применил интересное техническое новшество — для обшивки планера он использовал мягкую пленку, приклеив ее к кромкам крыла не по всему периметру, а так, чтобы при запуске, когда пленка распрямляется, на концевых частях плоскостей крыла образовывались куполообразные «карманы». О них, считает Коля, и придает модели дополнительную устойчивость в полете.

Как же устроен дельтаплан Невзорова? Он состоит из фюзеляжа 4, резиномоторной группы 1, крыла (детали 2, 3, 5 и 8), киля 6 и расчалок 7. Фюзеляж выклеен из тонкой бумаги, резиномотор собран из резиновых нитей, бобышек, крючков и двух воздушных винтов.

Несколько слов о крыле.

Его передние 2 и задние 5 кромки — жесткие, они выполнены из основных реек сечением 2×4 мм. В середине каждой пло-





кости для большей жесткости к обшивке приклеены нити 3. Расчалки 7 и 8 (это тоже нити) закрепляют плоскости крыла в нужном положении.

Обшивка жестко приклеена по всему периметру крыла, кроме концевых дугообразных «карманов» (см. рис.).

Свою модель Коля запускает с рук, с небольшой возвышенности, и она плавно планирует.

Пока, пишет в редакцию Коля, он испытал небольшую модель (размеры ее на чертеже), но собирается построить дельтаплан с размахом крыла более метра. Возможно, для нее школьник использует не резиномотор, а двигатель внутреннего сгорания — но эта работа еще впереди.

Советуем и вам присоединиться к экспериментам Коли Невзорова.

ПАРУСОЛЕТ

Так назвал свою модель самолета майкопский авиамоделист Володя Лотарев. Вот ее узлы и

детали: двигательная установка 1, фюзеляж (детали 8 и 4), крыло (детали 2, 3 и 7), хвостовое оперение 5 и 6, а также шасси 10 с амортизатором 9. Интересно, что и в этой конструкции использовано крыло с мягкой, частично не закрепленной обшивкой. Обшивка (лавсановая или полиэтиленовая пленка) приклеена только к жестким передним кромкам 7 крыла и к нервюрам 3. Задняя же кромка в полете образует несколько дугообразных поверхностей, что тоже положительно влияет на аэродинамическое качество модели.

В своем письме в редакцию юный авиаконструктор из Майкопа пишет, что пока он еще не испытал придуманную им модель парусолета. Пока он еще раздумывает, какого размера она должна быть, какой двигатель использовать, из каких материалов делать фюзеляж, киль, стабилизатор...

Может быть, читатели «Юного техника» помогут Володе?

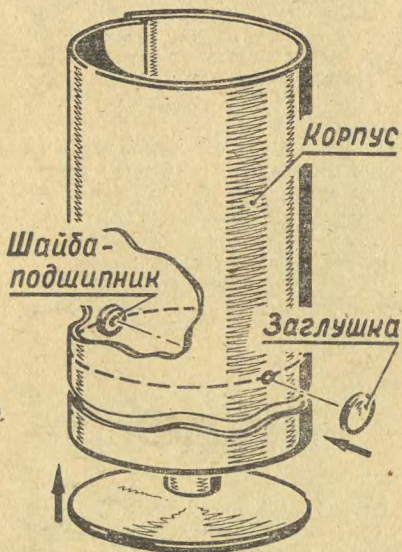
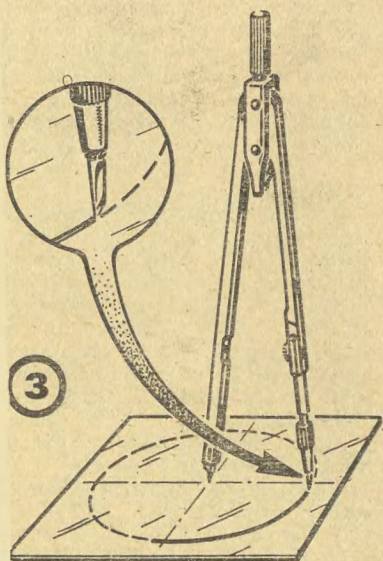
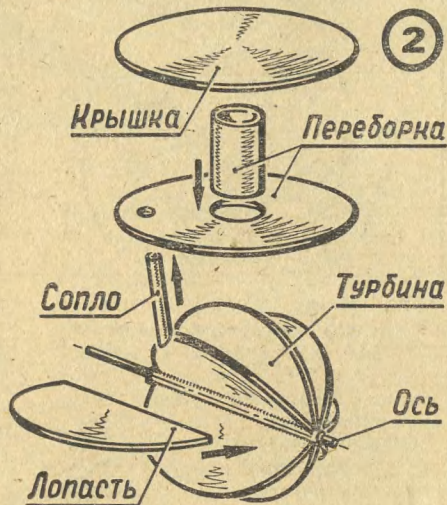
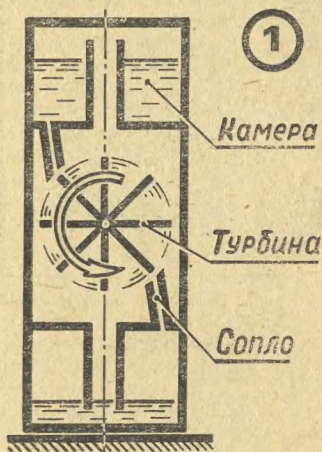
Напоминаем: конкурс «Летает все» продолжается.

Рисунки Н. КИРСАНОВА

ПРО ДВИГАТЕЛЬ-НЕПРОЛИВАЙКУ

Однажды, зайдя к своим соседям, я увидел на письменном столе их сына семиклассника Во-

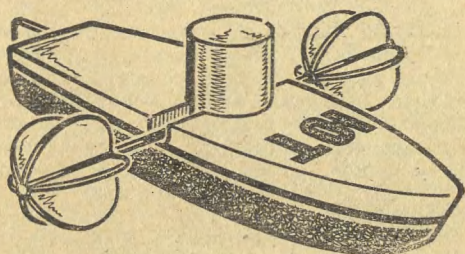
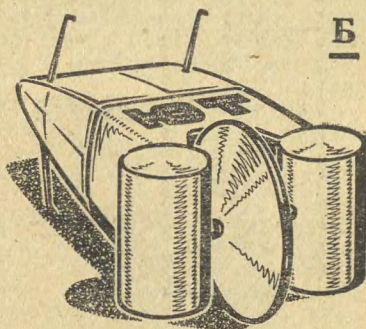
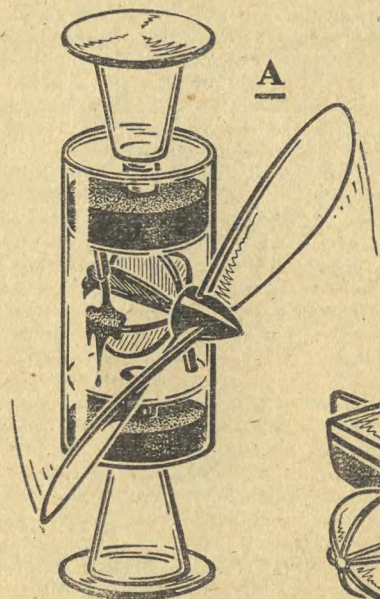
лоди Прохорова необычный приборчик — цветной цилиндр с пропеллером. Приглядевшись по-



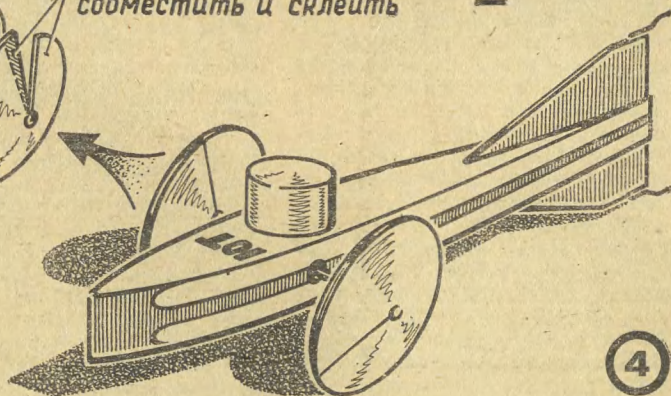
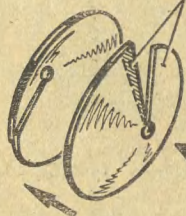
внимательнее, вижу — самоделка, а как работает, не пойму.

Попросил Володю рассказать. Он, хитро улыбувшись, перевернул цилиндр и снова поставил его на стол. Пропеллер тут же весело закрутился, гоня по комнате легкий ветерок.

Потом юный изобретатель открыл секрет. Копаясь как-то в старых журналах, он случайно обнаружил заметку, рассказывающую об интересной идее — пещочном двигателе. Автор изобретения Ф. Антоненко предлагал двигатель, принцип действия ко-



Вырезать клин,
совместить и склеить



того напоминал медицинские песочные часы. Устроен он был так.

Две камеры соединялись трубой, в середине которой располагалась турбина, похожая на колесо водяной мельницы. Достаточно было завести двигатель, то есть перевернуть его, и песок через специальное отверстие начинал сыпаться вниз, попадал на лопатки турбины и вращал их.

Идея двигателя понравилась Володе, и он решил проверить ее на модели. Достал мелкий песок, спаял цилиндр, трубу с турбиной.

Но дальше этого дело не пошло, и причиной тому был двигатель, то есть песок. Он попал в подшипниковые узлы модели и заклинивал их. От уплотнителей, которые не давали песку затекать в подшипники, юный экспериментатор отказался. И вот почему. Во-первых, из-за сравнительно небольших размеров модели сделать их очень трудно. Во-вторых, любые уплотнения, как известно, создают сопротивление вращению вала. И мощности маленького устройства могло не хватить для его преодоления.

Тогда Володя Прохоров решил заменить песок обычной водой, а внутренние переборки корпуса двигателя сделать по принципу чернильницы-непроливайки.

Как только конструкция двигателя прояснилась, сразу же встал вопрос — какой материал использовать для его постройки? Решил попробовать тонкий листовой целлулоид. Сначала рассчитал примерный размер корпуса двигателя. Из целлулоида вырезал заготовку 400×750 мм (припуск на склейку 3 мм). Склеил из нее цилиндр-корпус (рис. 1 и 2). Делал это аккуратно и точно, иначе при склейке могли бы образоваться щели, и тогда вода стала бы выливаться из цилиндра. Заготовки склеивал нитроклеем, при-

готовленным из ацетона и растворенных в нем кусочков целлулоида. Кстати, можно использовать и покупные клеи, например, «Суперцемент» или «Мекол».

Для вырезания доньшек использовал циркульный резак (рис. 3). Сделан он из обычного школьного циркуля — вместо грифеля в цангу вставлен остро заточенный отрезок закаленной стальной проволоки. Самая, пожалуй, ответственная и трудоемкая операция — сборка емкостей для воды. Склеиваются они из той же целлулоидной пленки, что и корпус. Сначала по диаметру корпуса вырезаются кружочки, в них проделывают отверстия диаметром 35—40 мм. По размеру отверстий изготавливаются цилиндрики высотой 85—90 мм — их герметично клеивают в кружочки. Но это еще не все. Чтобы вода вытекала из рабочих камер, в основание емкостей нужно клеить трубочки-сопла диаметром 3 мм и длиной 25—30 мм. Сопло можно изготовить так. Разогрейте в кипящей воде целлулоидную заготовку, а когда она станет пластичной, накрутите ее на стальную спицу диаметром чуть меньше 3 мм. Потом склейте заготовку, просушите. Готовую трубку вклейте в основание емкости. Можно сделать сопло и по-другому. Опустите стальную спицу в расплавленный парафин. Дайте ему остыть, а потом нанесите на спицу несколько слоев густого нитроклея, который после высыхания образует ровную трубочку. Чтобы она легко снялась с оправки, опустите спицу в теплую воду — и трубка сойдет со спицы.

Собранные переборки можно вклеить в корпус, отступив от его кромок примерно на 100 мм.

Теперь очередь за турбиной (рис. 2). Ее лопасти вырезаны тоже из пленки. Нарезьте из нее заготовки диаметром около 140 мм (их может быть три или четыре). Каждый кружок раз-

режьте на две половинки и приклейте заготовки к проволочной оси, предварительно несколько раз покрытой нитроклеем.

Как только склеенная турбина просохнет, места соединений ее с осью залейте для надежности клеем. К корпусу приклейте толстые целлулоидные шайбы-подшипники, а ось-спицу укоротите так, чтобы один конец был заподлицо со стенкой корпуса, а другой выступил за его пределы на 15—20 мм (этот размер зависит от назначения двигателя). После этого турбину можно устанавливать на место. Вращаться она должна совершенно свободно, без заеданий.

Остается вклеить в корпус доньшки — и модель готова.

А как же вода? — спросите вы. Она заливается в последнюю очередь. Если корпус модели будет прозрачным, советуем слегка подкрасить воду цветной тушью или анилиновыми красителями. Заполняют двигатель «Горючим» так. Проколите в доньшке корпуса небольшое отверстие, вставьте в

него трубочку и через нее залейте воду. После заправки отверстие закройте заглушкой из пленки. Вот так устроен двигатель-непроливайка Володи Прохорова.

Итак, вы узнали о необычном двигателе, для работы которого не нужно ни электричества, ни газа, ни бензина. Можно ли его применить в жизни? Оказывается, можно. Мама Володи использует, например, самоделку сына при... чистке и резке лука! Она ставит рядом вентилятор, работающий от двигателя-непроливайки, и он отгоняет в сторону едкие пары лука. (Этот микровентилятор показан на рисунке 4А.) А можно использовать двигатель-непроливайку в качестве привода для моделей, например таких, как на наших рисунках 4Б, 4В и 4Г.

Попробуйте поэкспериментировать. О своих разработках напишите нам в редакцию.

В. НОВИКОВ, инженер

Рисунки автора



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

№ 10
1985

К каждому номеру нашего журнала выходит приложение, которое называется «ЮТ» для умелых рук». Это отдельный тонкий журнал с подробными чертежами и описаниями различных самоделок. Выписать приложение можно без ограничений в подписной период вместе с подпиской на «Юный техник» в почтовом отделении. Индекс приложения, то есть номер, под которым оно значится в «Каталоге советских газет и журналов», — 71123.

для радиоуправляемых моделей, оригинальные электронные устройства, цветомузыкальные установки...

Как этому научиться! С чего начать! Специальный выпуск нашего приложения, который выходит в октябре, адресован начинающим радиолюбителям.

Мы расскажем, как оборудовать домашнюю радиолaborаторию, какие приборы и инструменты нужны для работы. Научим вас разбираться в радиодеталях и их обозначениях на схемах. Расскажем о секретах хорошей пайки; объясним, как своими руками изготовить простейшие измерительные приборы и другие устройства.

Надеемся, что наш специальный выпуск откроет двери многим новичкам в увлекательный мир радиозлектроники.

Очень многие наши читатели увлекаются радиозлектроникой. Собирают радиоприемники, схемы



Многие ребята, как показывает редакционная почта, научились пользоваться интегральными микросхемами — основой радиоэлектроники наших дней. А это значит, что контрольно-измерительной и ремонтной лаборатории школьного или клубного радиокружка необходимы простые и надежные приборы для контроля качества как микросхем, так и собранных на них конструкций. Один из таких приборов мы предлагаем вашему вниманию. Кроме того, даем описание электронного информатора для школьной библиотеки.

ПРОБНИК ДЛЯ МИКРОСХЕМ

Логический пробник предназначен для проверки и наладки различных электронных устройств на цифровых (логических) интегральных микросхемах (триггеров, счетчиков, дешифраторов и др.), а также для регистрации одиночных коротких импульсов напряжения с амплитудой в пределах 1—9 В, возникающих в результате действия различных внешних электромагнитных полей. Такие импульсы могут вызвать сбой в работе цифровой аппаратуры. Кроме того, короткие импульсы-помехи могут возникать и на информационных выводах микросхем. Обнаружение помех такого рода представляет собой довольно сложную задачу, которая обычно решается с помощью высокочастотного осциллографа, работающего в ждущем режиме. Однако можно выйти из положения гораздо проще, изготовив для этого специальный прибор — логический пробник.

Прибор (схема его изображена на рисунке 1) может работать в двух режимах. Первый из них — статический (контакты S замкнуты). В этом режиме пробник позволяет определить состояние логического элемента — «0» (низкий уровень) или «1» (высокий уровень). Один из этих потенциалов

обязательно будет на выводах микросхемы.

Подстроечный резистор R2 позволяет регулировать чувствительность пробника в пределах 1,0—9 В, что дает возможность работать с микросхемами серий К133, К134, К155, КМ155, К176. Эти серии наиболее часто используют радиолюбители в своих разработках.

В динамическом режиме контакты S разомкнуты и сигнал поступает на вход пробника через разделительный конденсатор С1. В этом случае пробник реагирует уже не на постоянное напряжение (постоянный ток через конденсатор не проходит), а на положительный перепад напряжения. К примеру, вход пробника можно подключить параллельно цепи питания микросхем, соответственно указанной на схеме полярности подключения, и наблюдать появление в этой цепи коротких выбросов напряжения. На постоянное напряжение питания пробник не будет реагировать. Если же в цепи появится выброс напряжения, то пробник зарегистрирует его — кратковременно вспыхнет светодиод VD4. В этом случае для предотвращения сбоев в работе цифровой аппаратуры рекомендуется параллельно цепи питания микросхем

подключить конденсатор постоянной емкости 0,1—1,0 мкФ типов КЛС (керамический) или МБМ (металлобумажный).

Пробник позволяет регистрировать импульсы с минимальной длительностью фронта 15 нс. (Наносекунда — одна миллиардная часть секунды.) Время переключения цифровых микросхем указанных выше серий измеряется десятками наносекунд. При появлении короткого импульса на входе пробника светодиод VD4 загорается и светит в течение 1—2 с независимо от длительности входного запускающего импульса. Это интересное свойство пробника возникает благодаря построению прибора по схеме одновибратора, работу которого мы подробно рассмотрим ниже.

Повторим еще раз, что же позволяет регистрировать наш пробник:

в статическом режиме — состояние логического элемента («0» — светодиод VD4 не горит, «1» — светит постоянно);

в динамическом режиме — прохождение коротких импульсов. При этом светодиод VD4 вспыхивает на несколько секунд;

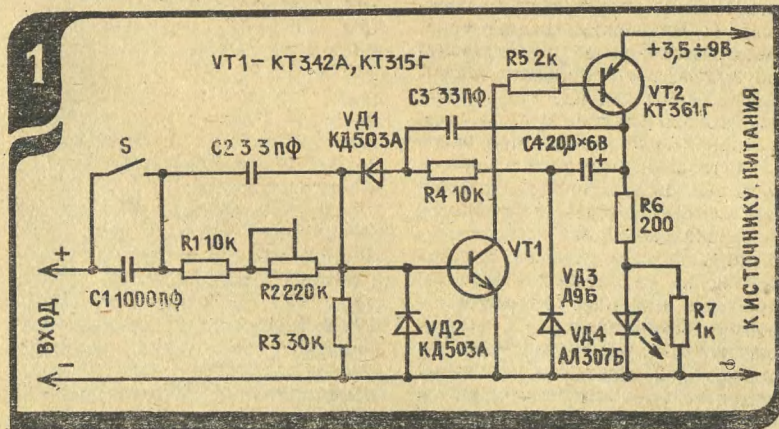
прохождение серии импульсов. При этом пробник работает в динамическом режиме, а светодиод

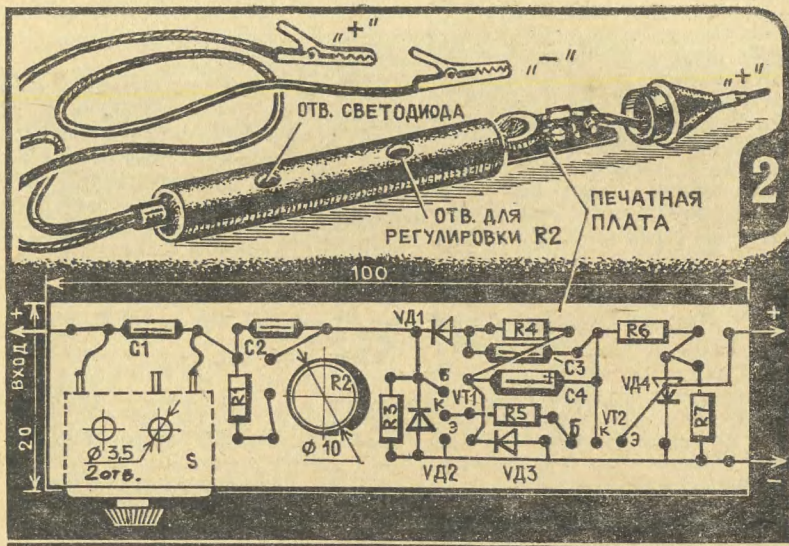
VD4 либо светит постоянно, либо мигает с частотой 1—5 Гц (это и является признаком прохождения серии импульсов).

Работает схема следующим образом. В исходном состоянии оба транзистора VT1, VT2 закрыты, ток через светодиод VD4 не течет. Запускающий входной сигнал положительной полярности поступает через конденсатор C1 в динамическом режиме или через контакты в статическом режиме на делитель напряжения, собранный на резисторах R1, R2, R3, уменьшается в K раз (где $K = \frac{R3}{R1+R2+R3}$) и по-

ступает на базу транзистора VT1. Кремниевый транзистор обладает ярко выраженной пороговой входной характеристикой. Это значит, что ток начинает протекать через переход база — эмиттер лишь при напряжении выше 0,6 В. Это свойство кремниевых транзисторов часто используют при построении различных устройств, срабатывающих при превышении входным сигналом порогового уровня напряжения (их называют «пороговыми» устройствами).

После того как напряжение на базе транзистора VT1 достигло порогового значения, начинается открывание этого транзистора. При этом появляется ток в базовой це-





пи транзистора VT2. Последний открывается, потенциал его коллектора возрастает до напряжения питания, и положительный перепад напряжения через конденсатор C2, резистор R4 и диод VD1 (они образуют цепь импульсной положительной обратной связи) проходит на базу транзистора VT1. Происходит лавинное открывание обоих транзисторов, причем теперь транзистор VT1 удерживается в открытом состоянии за счет тока, поступающего через цепь импульсной положительной обратной связи (элементы C4, R4, VD1) даже при отсутствии входного сигнала. Светодиод VD4 загорается.

Импульсная положительная обратная связь действует до тех пор, пока конденсатор C4 не зарядится до уровня питающего напряжения. После этого ее действие прекращается, и транзисторы VT1, VT2 переходят в исходное закрытое состояние. Конденсатор C4 разряжается через диод VD3, резисторы R6, R7 и светодиод VD4. Светодиод VD4 гаснет. Устройство готово к принятию следующего импульса.

Таким образом, как мы только что убедились, длительность свечения светодиода VD4 практически не зависит от длительности входного запускающего импульса и определяется в основном элементами цепи положительной обратной связи. При увеличении сопротивления R4 и емкости конденсатора C4 длительность светового импульса возрастает, и наоборот.

Остальные элементы (C2, C3, VD1, VD2, R5) обеспечивают оптимальный режим работы устройства и играют вспомогательную роль. Пояснять их назначение мы не будем. Следует лишь отметить, что при работе со статическими сигналами конденсаторы C2, C3 можно исключить.

Ток, потребляемый схемой, очень мал. Он не превышает 10 мкА. Это объясняется тем, что в исходном состоянии оба транзистора VT1, VT2 закрыты. Схемы можно питать от автономного маломощного источника напряжения — например, от трех аккумуляторов типа Д-0,06, подключив прибор к источнику постоянно, поскольку ток потребления схемы

соизмерим с током саморазряда аккумуляторов.

Для увеличения яркости свечения светодиода допускается уменьшение сопротивления резистора R6 до 75—100 Ом.

Наладка устройства заключается в подборе емкости конденсатора С4, обеспечивающей необходимую длительность светового импульса в динамическом режиме.

В устройстве применены следующие детали. Постоянные резисторы типа МЛТ-0,125 с допуском разбросом по сопротивлению до 10%. Подстроечный резистор — типа СПЗ-16. Конденсаторы С1—С3 — керамические типа КТ-1, КТ2, конденсатор С4 — оксидный типа К50-9, К53-1, К53-18 (применение конденсаторов типа К50-6 нежелательно вследствие большого тока утечки).

В качестве транзистора VT1 можно применить транзисторы КТ315Б, КТ315Е, вместо КТ361Г—КТ361Б, КТ361Е. Светодиод АЛ307Б красного цвета свечения можно заменить на АЛ307Г зеленого цвета свечения или на АЛ310А, АЛ310Б также красного цвета свечения. Вместо диодов КД503А можно использовать Д220, Д220А. Кнопка S — микропереключатель типа МП-7, МП-9.

Детали пробника смонтированы на печатной плате из фольгиро-

ванного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Чертеж печатной платы со стороны печатных проводников приведен на рисунке 2. Конструктивно все устройство выполнено в виде цилиндрического щупа с коническим наконечником. Диаметр щупа — 30 мм, длина — 150 мм. Корпус щупа изготовлен из пластмассовой трубки с толщиной стенки 1 мм. Конический наконечник выточен из эбонита. Через центральное отверстие в нем проходит острое щупа.

Аккумуляторы питания размещены в задней части корпуса пробника. Следует иметь в виду, что питание пробника можно осуществлять непосредственно от источника питания цифровых микросхем напряжением 3,5—9 В. В этом случае необходимость в автономном источнике питания отпадает.

Пробник подсоединяется тремя проводами: «минус» общий, «плюс» питания и «плюс» входа, причем последний выведен на острие щупа, которым касаются проверяемой цепи. Остальные соединения осуществляют гибкими многожильными проводниками с зажимами типа «крокодил».

Подготовил А. БЕЛОУСОВ

ИНФОРМАТОР

Этот прибор разработали школьники из поселка Константиновский Ярославской области (об истории его создания «Юный техник» писал в № 11 за 1984 год).

Библиотечный информатор — так назвали юные изобретатели свое детище — предназначен для механизированного учета библиотечных операций. С его помощью библиотекарь может учитывать количество книг, выданных по различным разделам, не пользуясь, как обыч-

но, карандашом и бумагой. Одновременно прибор подсчитывает и общее количество выданных книг. Расскажем, как это происходит.

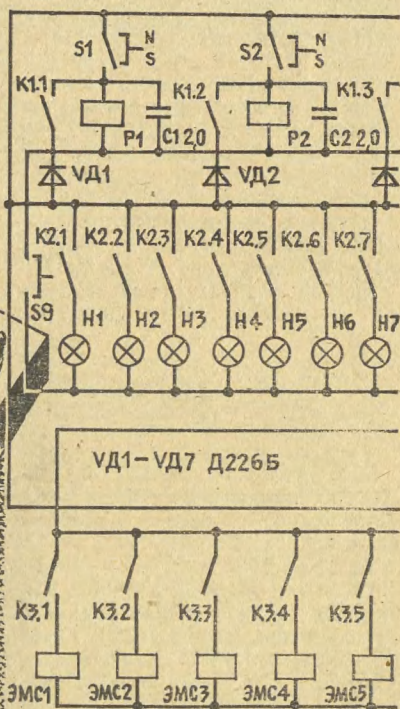
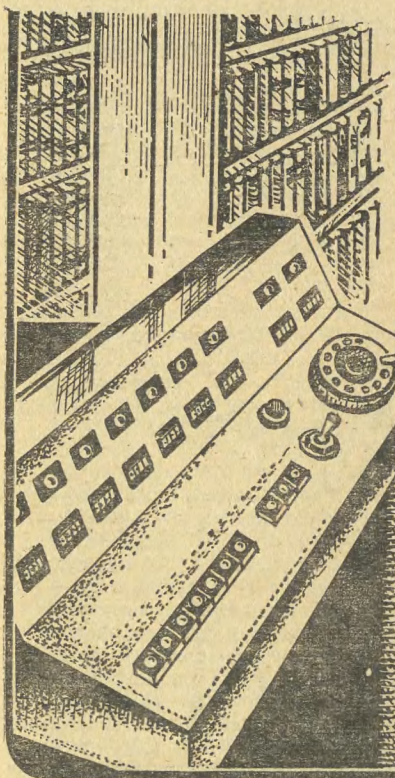
Предположим, библиотекарь выдал три книги по первому разделу (различным разделам присваиваются номера от единицы до семерки). Для учета библиотекарь нажимает кнопку S1. При этом срабатывает реле K1. Его контакты K1.1 включают реле на самоблокировку, то есть подключают

к обмотке реле источник питания. После отключения кнопки реле остается отключенным. Одновременно контакты К1.2 подключат сигнальную лампу Н1, подсвечивающую номер канала, в который поступит информация, а контакты К1.3 подключат выход формирователя импульсов, собранного на транзисторах VT1 и VT2, к электромеханическому счетчику ЭМС1. Далее библиотекарь трижды (три книги) нажимает кнопку S8.

В исходном состоянии транзистор VT2 формирователя открыт, транзистор VT1 заперт, ток через его коллектор не идет. При каждом нажатии кнопки транзистор VT1 открывается на некоторое время (это определяется в основном сопротивлением обмотки элек-

тромеханического счетчика и емкостью конденсатора С9) и посылает на электромеханический счетчик импульс напряжения. Счетчик срабатывает. После трех нажатий кнопки на его табло появляется цифра 3. Количество книг можно ввести в прибор и с помощью номеронабирателя (им целесообразно пользоваться, если число выдаваемых за один раз книг велико).

Чтобы перейти, скажем, к разделу номер 2, библиотекарь должен отключить реле К1 нажатием кнопки S9 «сброс» и затем нажать кнопку, соответствующую нужному разделу. Последовательно с ЭМС1 — ЭМС7 включен счетчик ЭМС10. Он и фиксирует общее количество книг.



Количество посетителей читального зала библиотекарь фиксирует с помощью кнопок S10 и S11. В конце дня информацию с табло переносит в журнал учета.

О деталях. Реле и электромеханические счетчики могут быть любыми — главное, чтобы они срабатывали при одном значении напряжения. На то же напряжение должны быть рассчитаны сигнальные лампы и электролитические конденсаторы С8, С9, С10. Желательно, чтобы его величина не превышала 20 В.

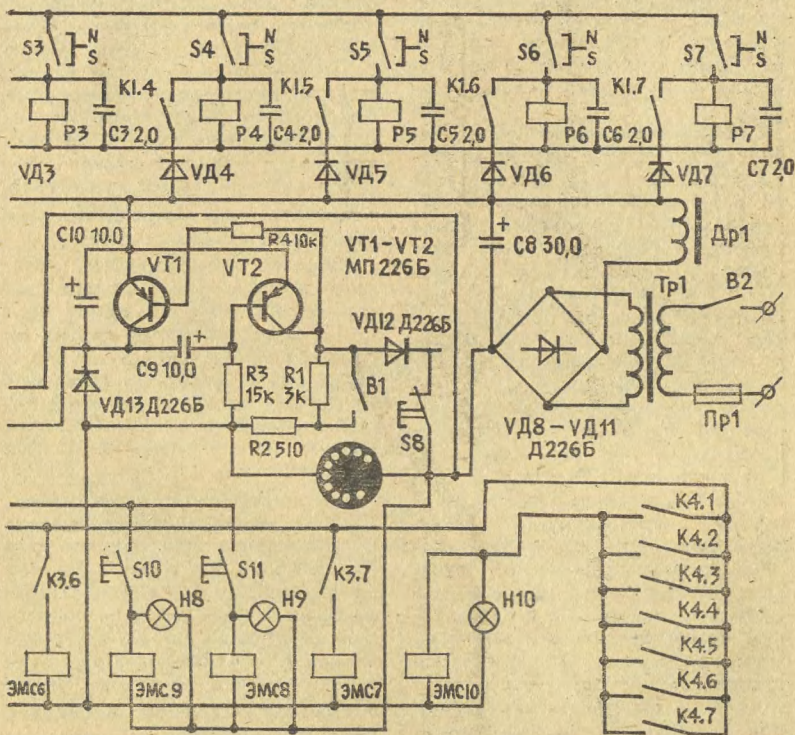
Мощность трансформатора Тр1 должна составлять не менее 10 Вт. Индуктивность дросселя источника питания составляет доли Гн.

Ребята из Константиновского выполнили устройство в виде ком-

пактного блока, на лицевой панели которого расположены электро-механические счетчики, сигнальные лампы и кнопки управления. В приборе применен навесной монтаж — исключение составляет лишь формирователь импульса, изготовленный на отдельной печатной плате. Разумеется, вы можете найти свой, более удобный вариант конструкции прибора, исходя из имеющихся у вас материалов.

Налаживание прибора заключается в установке режима работы формирователя импульсов. Для этого резистором R3 ток базы транзистора VT2 устанавливают равным 2—3 мА. После этого правильно смонтированный прибор начнет работать.

А. ШВЕДОВ, инженер



КАК НЕВИДИМОЕ СДЕЛАТЬ ВИДИМЫМ

Замечали ли вы, как провисают в жаркую погоду натянутые провода? А знаете, почему поднимается и опускается столбик термометра, лопается граненый стакан, если в него налить кипятка?

Старшеклассники, конечно же, без труда ответят на эти вопросы: все дело в физическом законе о тепловом расширении тел. Все тела при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Причем тела из различных материалов неодинаково меняют свои размеры при одном и том же изменении температуры — у них разные коэффициенты расширения.

Это физическое явление порождает огромные силы, которые необходимо учитывать в технике. Первые большие мосты, сооруженные из металла, задали строителям неожиданную задачу. Во время сильных морозов дорожное покрытие моста, случилось, разрушалось оттого, что сжимался от холода его железный остов. Бывали случаи, когда железнодорожный мост и вовсе распадался на части. А причиной тому был перепад между дневной и ночной температурами: днем детали моста увеличивались

в размерах, а ночью уменьшались, и заклепки не выдерживали нагрузки.

Со временем инженеры нашли способ борьбы с этим явлением: к примеру, на мостах один конец стали закреплять неподвижно, а другой устанавливали на катках; на трубопроводах, идущих над поверхностью земли, сейчас устанавливают компенсаторы — пружинящие изгибы в виде петель... И при проектировании больших сооружений, и при конструировании отдельных узлов и машин очень важно знать коэффициенты линейного расширения материалов, учитывать возможные силы расширения и сжатия. Ведь они проявляются даже в крохотных деталях.

Правда, в небольших телах линейное расширение ничтожно мало, его трудно измерить. И все же линейное расширение можно сделать хорошо видимым с помощью несложного демонстрационного прибора, который мы предлагаем вам построить для школьного кабинета физики.

Вот он перед вами на рисунке.

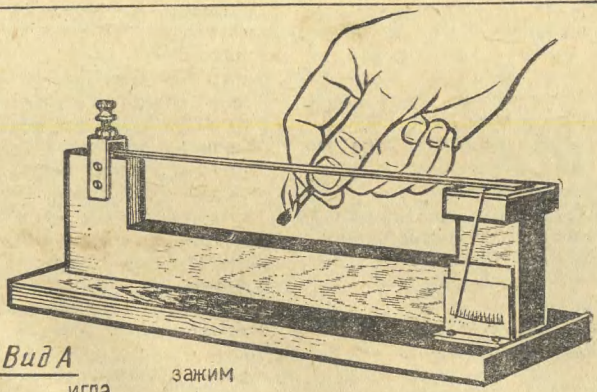
Сначала расскажем, как действует этот прибор.

Образец испытываемого материала в виде тонкой полоски зажимается в приборе одним концом с помощью болта, другим он покоится на швейной иголке, которая может свободно перекатываться по гладкой стеклянной поверхности. В ушко иголки вдет кусочек тонкой проволоки — это стрелка-указатель.

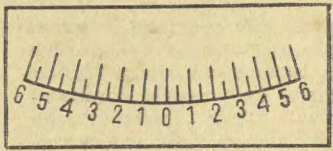
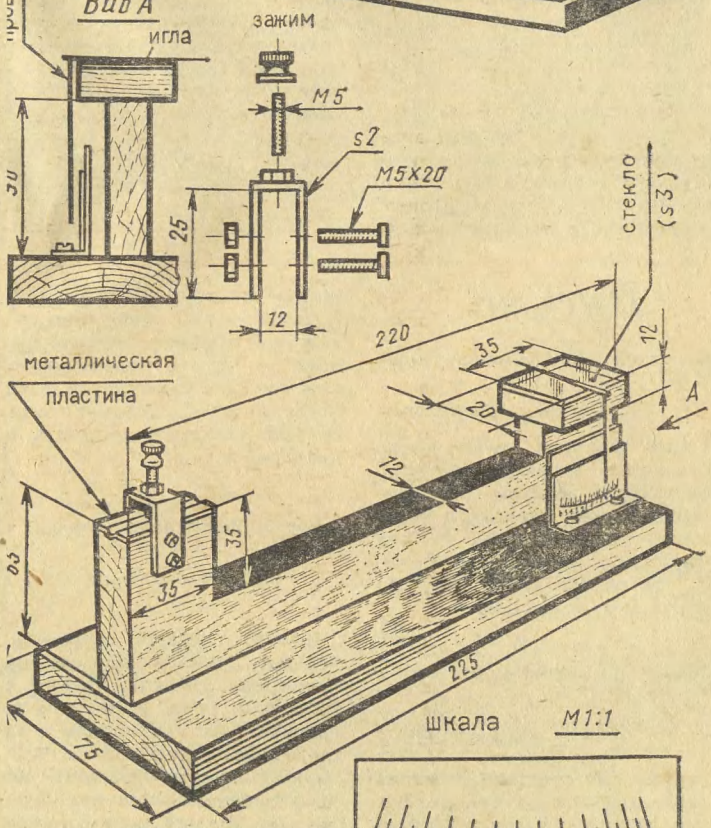
При нагревании полоски, например, зажженной спичкой металл расширяется, конец полоски двигается по иголке и заставляет ее перекатываться по стеклу. Перемещение иголки даже на небольшой угол вызывает заметное отклонение стрелки-указателя, которая, двигаясь по шкале, показывает относительное изменение размеров образца.

Без специальной калибровки

приблизительный указатель



Вид А



вам вряд ли удастся получить на этом приборе точные величины коэффициентов расширения, но вы сможете наглядно сравнить эти характеристики для самых различных металлов.

Для изготовления прибора вам понадобятся небольшие обрезки 12-миллиметровой фанеры, квадратик стекла, обычная швейная игла, дюралюминиевый уголок, скобка-зажим, болт М5 и гайка с накаткой, а также несколько шурупов.

Как собрать этот прибор, мы не будем рассказывать — конструкция его проста и ясна из рисунка. Поясним только, как сделать шкалу. На нашем рисунке она дана в натуральную величину. Переведите шкалу на бумагу и наклейте на подложку, изготовленную из дюралюминиевого уголка (размеры его определяют по месту). Уголок привинтите шурупами к основанию при-

бора под проволочной стрелкой-указателем.

Несколько слов об испытываемых образцах. Для опытов подберите полоски из разных металлов толщиной не более 0,8 мм. Иначе тепла спички будет недостаточно, чтобы заставить иголку повернуться. Вместо металлических полосок вы можете взять кусочки проволоки, максимальный диаметр таких образцов — 2,4 мм.

Если вы захотите посмотреть, как сжимается металл, положите на закрепленную в приборе полосу кусочек льда — стрелка прибора отклонится в противоположную, чем в первом нашем опыте, сторону и покажет, как изменится длина образца при охлаждении.

Н. КОНОПЛЕВА

Рисунки Н. КИРСАНОВА

Письма

Кто такой фокусник-престижиджитатор?

К. Царев, г. Свердловск

В мире фокусов существуют свои жанры. Человек, который демонстрирует фокусы без всякой аппаратуры, используя только ловкость своих рук, — это манипулятор, иногда его называют престижиджитатор (быстро действующий пальцами).

Скажите, пожалуйста, что такое чистый металл?

Ученик 10-го класса Н. Петров, г. Нижний Тагил

Металлы по чистоте делятся на три группы — технически чистые, химически чистые и особо чистые. Если сплав содержит не менее 99,9% основного металла — это техническая чистота. От 99,9 до 99,99% — хими-

ческая чистота. Если же 99,999 и более — это особо чистый металл. В обиходе ученые применяют и другое определение чистоты — по количеству девяток после запятой. Говорят: «чистота три девятки», «чистота пять девяток» и т. д.

Каким был самый первый двигатель?

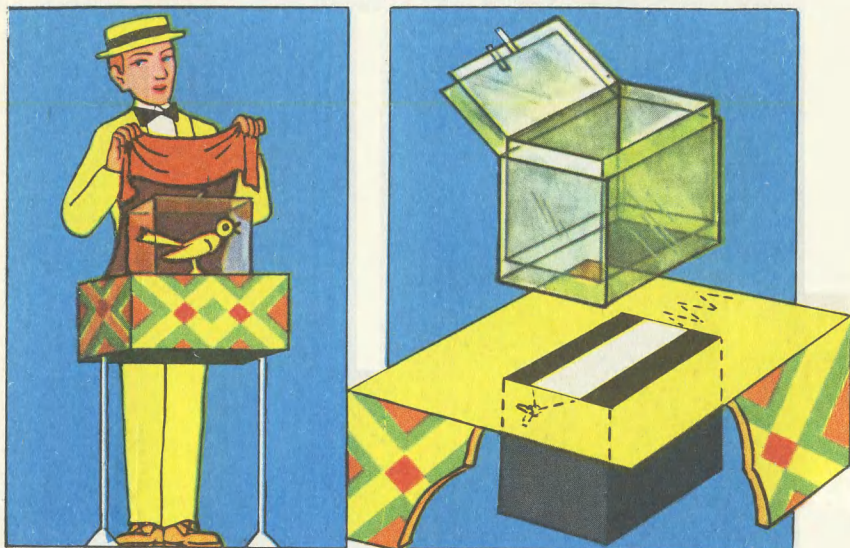
Б. Махов, Свердловская обл.

Самый первый двигатель — водяное колесо. На его ободе крепились лопатки. Колесо опускалось в реку, и течение воды вращало его. Прикрепив к колесу ковши, первый двигатель использовали для орошения полей. Этот двигатель не нуждался в топливе. Но его работа зависела от погоды. В засуху реки пересыхают, в холод покрываются льдом, и водяное колесо останавливается.



Давным-давно...

На рисунке — телефонная станция в Бостоне. 1877 год. Идет демонстрация нового прибора, лекцию о котором читает сам автор изобретения А.-Г. Белл из зала Эссекского института в Салеме, расположенного в 22 километрах от бостонских слушателей. «Чудом из чудес» назвал аппарат Белла знаменитый физик того времени У. Томсон. Многие считали в ту пору, что телефон так и останется прибором физических кабинетов или увлечением коллекционеров. Но прошло совсем немного времени, и он стал повседневным спутником жизни. Да и не могло быть иначе. Ведь на пути к его изобретению находились многие. Всего на два часа опередил Белл другого изобретателя, Е. Грея, взяв патент на свое детище. А еще ранее делали первые шаги Паж [1837 г.], де-ла-Риву [1843 г.], Рейс, Бурсель [1854 г.]...



Фокусник выходит на сцену с небольшим стеклянным ящиком. Показав его зрителям, достает из кармана игрушку — детскую резиновую птичку, кладет ее в ящик и закрывает крышкой. Затем устанавливает ящик на столе, накрывает его большим платком, делает несколько магических пассов, снимает платок, и... зрители видят — птичка исчезла!

В чем секрет! Дело в том, что стеклянный ящик состоит из двух ящиков — один вставлен в другой. У наружного нет дна, а вот крышки имеют оба. Когда фокусник приступает к номеру, он поднимает с помощью небольшой ленточной петельки сразу обе крышки. Повернутые к зрителям, они кажутся одной. Птичка укладывается во внутренний ящик. Фокусник ставит ящик на стол на специально сделанный в его поверхности люк. Когда люк открыт, внутренний ящик вместе с птичкой проскальзывает вниз, в мешок из мягкой ткани. Он не бьется и не издает никакого шума.

Перед началом представления люк в столе частично закрыт широкой черной полоской материи. Не будь этого, ящик преждевременно проскользнул бы вниз. Полоска материи удерживается небольшой пружинкой и защелкой. Отпустите защелку, когда накрываете ящик платком, пружина уберет препятствие, люк откроется, и внутренний ящик упадет в потайной мешок.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА