

1979  
Н  
Ш  
НИ

Ледяные арктические моря, недоступные для обычных судов, — место работы научно-исследовательского ледокола „Отто Шмидт“. Рассказ о нем читайте в этом номере.





**Лена ЖУКОВА, 14 лет,**  
г. Лермонтов Ставропольского края.

**ЛЕГЕНДАРНАЯ ТАЧАНКА.**  
Линогравюра.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **М. И. Басин** (редактор отдела науки и техники), **О. М. Белоцерковский**, **Б. Б. Буховцев**, **С. С. Газарян** (отв. секретарь), **А. А. Дорохов**, **Л. А. Евсеев**, **В. В. Ермилов**, **В. Я. Ивин**, **В. В. Носова**, **Б. И. Черемисинов** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Л. И. Коноплева**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

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



## В НОМЕРЕ:



Юбилею В. И. Ленина посвящаем . . . . . 2

Искать, находить, внедрять! (Репортаж со слета научных обществ учащихся) . . . . . 4—25

В. Малов — «Отто Шмидт» уходит в Арктику . . . . . 26

Ю. Верин — Углерод — основа жизни . . . . . 32

В. Карминский — Модель здоровья биосферы . . . . . 39

Информация . . . . . 40

Геннадий Максимович — Связной (фантастический рассказ) . . . . . 42

Вести с пяти материков . . . . . 46

В. Мейеров — Лиловый, золотой, багряный . . . . . 48

Наша консультация: Стратегия выбора . . . . . 53

Н. Гулиа — Электромобили . . . . . 60

А. Фролов — Рубанок из дрели . . . . . 65

А. Сениюткин — Аэродром на столе . . . . . 68

Ателье «ЮТ»: Жилеты . . . . . 70

А. Брислаев — Вместо циркуля . . . . . 74

Заочная школа радиоэлектроники: Паспорт вашего элекрофона . . . . . 76



На первой странице обложки рисунок художника Р. Авотииа

Сдано в набор 17.09.79. Подп. к печ. 26.10.79. А04767. Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 420 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1612. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцесвская, 21.

# ЮБИЛЕЮ В. И. ЛЕНИНА ПОСВЯЩАЕМ

Со старта первой пятилетки ведет начало — и живет уже полвека — детское техническое творчество. Со старта первой пятилетки ведет начало хорошая традиция — все свои лучшие дела ребята посвящают Родине; а технических и научно-исследовательских кружках готовятся к тому, чтобы стать в ряды рабочих, механизаторов сельского хозяйства, рационализаторов, конструкторов, исследователей. Сотни тысяч ребят, когда-то впервые взявших в руки напильник, молоток, рубанок, ножницы, стали сегодня известными всей стране героями труда, учеными, космонавтами.

И сегодня на финише четвертого года десятой пятилетки ЦК ВЛКСМ, Министерство просвещения СССР, ВСНТО, ВОИР, ЦК ДОСААФ объявляют Всесоюзный смотр «Юные техники и натуралисты — Родине». Этот смотр посвящается 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина.

В ходе смотра школьники ведут работу по направлениям:

«Юные техники и натуралисты — школе»;

«Юные техники — промышленности, строительству, транспорту»;

«Юные техники и натуралисты — селскому и лесному хозяйству»;

«Юные техники — армии, авиации, флоту».

В смотре могут участвовать юные техники и натуралисты,

технические и юннатские кружки, клубы, станции, научно-технические объединения, технические кружки клубов профсоюзов, комбат при ЖЭКах и домоуправлениях и другие коллективы юных техников.

Нужно изучать мир техники, работающей на пятилетку, учиться быть рационализатором, исследователем, изобретателем, нужно знакомиться с заводами и фабриками, научными учреждениями, колхозами и совхозами, жизнью и трудом передовых рабочих, инженеров, ученых, искать в их рядах руководителей, наставников.

Итоги смотра будут подводиться в январе 1980 и 1981 годов на выставках технического творчества в школе, городе, районе, области, крае, республике в ходе всесоюзных недель науки, техники и производства для детей и юношества. Победители смотра соберутся летом 1981 года на всесоюзных слетах юных техников и натуралистов.

Лучшие коллективы юных техников будут награждены призами:

— Патона Бориса Евгеньевича — академика, президента Академии наук УССР, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий, изобретателя;

— Иванова Леонида Александровича — слесаря, Героя Социалистического Труда, заслуженного рационализатора РСФСР;

— Сергеева Григория Ивановича — слесаря, Героя Социалистического Труда, заслуженного рационализатора РСФСР.

Лучшие коллективы научно-технических объединений и общества получают приз:

— Глебова Игоря Алексеевича — академика, члена президиума АН СССР, директора ВНИИ электромашиностроения, лауреата Государственных премий СССР.

Коллектив — победитель работы по направлению «Юные техники — армии, авиации, флоту»

ожидает приз Яковлева Александра Сергеевича, академика, Генерального конструктора, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий.

Юные техники и натуралисты — активные участники смотра — награждаются дипломами, памятными подарками, путевками в «Артек» и «Орпенок». А лучшие работы будут выставлены в павильоне «Юные техники и натуралисты» на ВДНХ СССР.

**СМОТР НАЧАЛСЯ!**



## БЕЗУСЫМ АКАДЕМИКАМ

Во времена моей школьной юности (а пришлось она на годы войны) не было и не могло, конечно, быть таких богато оборудованных лабораторий и кабинетов для школьников, таких представительных форумов НОУ, как этот слет. Да и самих НОУ тоже не было. Была станция юных техников, где я с товарищами в 8—10-х классах делал оборудование для школьного кабинета физики — нехитрые приспособления для опытов. Однако и тогда тяга к науке была так сильна, что привела меня впоследствии в Московский инженерно-физический институт на факультет автоматики и телемеханики. Так что можно сказать, что свой первый шаг в космос я сделал на станции юных техников, которая лишь отдаленно предвещала и сегодняшние НОУ.

А сейчас я смотрю, какие разнообразные интересы у ребят, увлеченных наукой: астрономия и космонавтика, радиотехника и электроника, математика и кибернетика, химия и физика, история и литературоведение, научное приборостроение, моделирование новых машин и технологических процессов!..

Что я хочу всем вам пожелать! Мы живем в такой век, когда время очень скато, имеется очень много дел, которые обязательно надо сделать. И надо жить так, чтобы не терять бесцельно самое дорогое, что у нас есть, — наше время. Надо торопиться учиться и работать с пользой для нашей великой Родины.

Дважды Герой  
Советского Союза,  
летчик-космонавт СССР  
Н. Н. РУКАВИШНИКОВ —  
почетный гость слета



# ИСКАТЬ,



Сегодня «Академия безу-  
сых» приглашает вас на  
II Всероссийский слет ак-  
тива научных обществ уча-  
щихся, посвященный 110-  
летию со дня рождения  
В. И. Ленина.

Ребята собрались в го-  
роде Челябинске, на роди-  
не самого первого НОУ, се-  
годня — самого крупного  
в стране.



## НАХОДИТЬ, ВНЕДРЯТЬ!



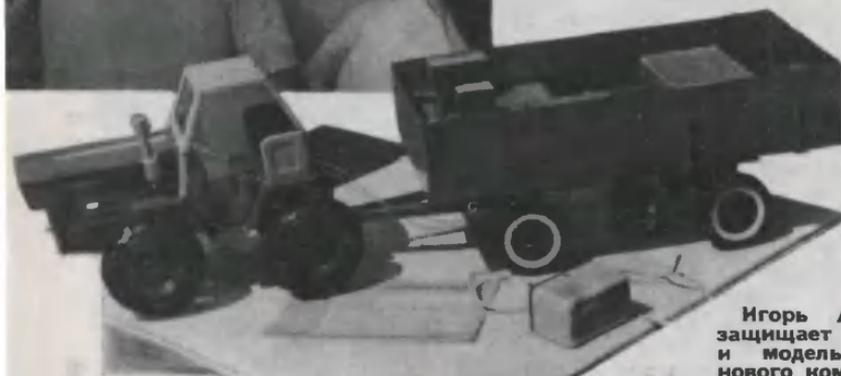
# «ПРЕДЛАГАЕМОЕ УСТРОЙСТВО...»

Игорь уже не в первый раз выводит эти слова, начинает так объяснения к моделям, которые сам придумывает.

Три года назад он побывал в пионерском лагере «Орленок»

и там увидел сделанную ростовчанами модель арбузуборочного комбайна. Игорь усмотрел в конструкции ряд недостатков и решил сделать свой вариант комбайна. Долго ничего оригинального в голову не приходило. И вдруг... однажды увидел, как бабушка гребешком счесывает прямо в лукошко клюкву — «микрокомбайн!» О том, как наблюдательность помогла Игорю Артемьеву найти свое решение поставленной другими ребятами конструкторской задачи, мы уже рассказывали в «ЮТе» № 10 за 1978 год. Между прочим, строитель комбайна не собирался в будущем ни создавать сельскохозяйственную технику, ни работать на ней. Он мечтал стать летчиком.

Минувшим летом Игорь поехал в лагерь труда и отдыха, в колхоз. Вместе с ребятами он помогал убирать урожай и с интересом наблюдал, как работают машины на заготовке сенажа и травяной муки. Несколько разных машин, и на каждой — свой механизатор.



Игорь Артемьев защищает проект и модель своего нового комбайна.

«А разве нельзя, чтобы работу выполнял один комбайн, которым бы управлял один человек?» — поинтересовался он. «Наверное, можно, только такой машины пока нет», — услышал в ответ. Начался учебный год. Игорь снова пришел в конструкторский кружок Башкирской республиканской станции юных техников. В руках у него были уже готовые чертежи нового комбайна, в котором он решил объединить всю цепочку машин, что увидел на колхозных лугах. Его моделью заинтересовались в совете изобретателей и рационализаторов. Специалисты изучили отечественные и зарубежные патенты, убедились в оригинальности идеи такого комбайна. Модель демонстрировалась в январе этого года в Москве, во время Недели науки, техники и производства для детей и юношества. К этому времени претерпели изменения его мечты о будущем. Теперь он собирался стать авиационным инженером.

И вот лето 1979 года. Игорь — участник слета в Челябинске. Он привез передвижной агрегат для переработки веточных отходов. На этот раз поводом для начала работы послужила статья в газете. На лесосеках остаются ветки, которые могли бы стать сырьем для промышленности, будь хорошая техника для их переработки. Игорь представил себе огромные масштабы лесозаготовок. Сколько же веток остается на земле! Гниют без пользы, мешают молодой поросли. Теперь Игорь сначала пошел в совет ВОИР, потом в библиотеку. И только после того, как разузнал, какие в мире существуют машины для измельчения веток, принялся раздумывать над своей конструкцией. На платформе он разместил валки, которые втягивают ветки в дробилку. Эти части он взял от уже существующих машин. Но у них существенный недостаток — древесная масса выходит сырой и пото-

му слеживается на складах. А почему бы вслед за дробилкой не поставить сушилку, в которой могут использоваться отработанные газы двигателя? Так проявилась своя первая идея. Из литературы он знал уже, что листья ухудшают качество сырья, в то же время листья можно использовать как дополнительный корм для скота. Это он знал по опыту работы в колхозе. Вот почему он сразу за сушилкой разместил сепаратор, разделяющий легкие листья и более тяжелую древесину. Замыкают цепочку механизм дозатор и швейная машинка, чтобы зашивать бумажные или пластмассовые мешки, куда будет ссыпаться готовая продукция — сырье для целлюлозно-бумажной и мебельной промышленности в один, корм для скота — в другие.

Когда оснащенная электромоторами действующая модель была готова, Игорь, как и положено, стал писать объяснение о том, как она работает, и смело вывел: «Предлагаемое устройство прототипа не имеет. Я думаю, что подобная установка поможет не бросать, не сжигать огромное количество веток, а сделает отходы нужным сырьем и даст возможность сохранить много гектаров леса».

Вот ради чего Игорь читал специальную литературу, изучал патенты, размышлял над комбайном и строил модель. Игорь учится уже в десятом классе, и потому вполне естественным был наш вопрос: «Ну как, ты твердо определил, чем будешь заниматься, окончив школу?» — «Сейчас задумался по-настоящему, всерьез. Скоро решу», — ответил он...

На станцию юных техников зашли двое мужчин. Первым, кого они встретили, был Виктор Андреевич. Представились ему: — Самсонов, доцент мединститута, а это мой ассистент, Еськов. — Саломатин, инженер лаборатории Госстандарта.

— Ах, так вы здесь такой же гость, как и мы?

— Почему гость? Я веду радиотехнический кружок. Если вы по вопросу устройства своих детей, то, к сожалению, придется потерпеть до нового учебного года.

— У нас другой вопрос — сложнее. Нам нужна помощь. Дело в том, что...

Доцент вытащил из портфеля небольшой круглый футляр, из которого, словно усики, торчали проволочки. Оказалось, что это изобретенный ими гальваниче-



## СПЕЦИАЛИСТЫ

ский датчик, который может регистрировать парциальное давление кислорода в органах человеческого тела. Теперь нужно было сделать прибор — анализатор парциального давления. Такой прибор очень необходим врачам. Например, сделана пересадка кожи. Анализатор мгновенно покажет, как организм снабжает ее кислородом, и сразу станет ясно, хорошо ли она приживается. Ведь ток меняется пропорционально количеству кислорода. Сами весь прибор ученые сделать не могли. Все дело в том, что ток в датчике очень слабый, изменения его ничтожны. Как эти колебания перевести на шкалу?

— И привел поиск специалистов к вам, — сказал Самсонов.

— Олег, Женя! — позвал Виктор Андреевич.

Медики, не скрывая разочарования, рассматривали мальчишек.

— Отличные специалисты, радиотехники, разрядники, — от-

рекомендовал ребят Виктор Андреевич.

— Но... Нас радиоприемники не волнуют.

— Хороший радиотехник — специалист по слабым токам, как раз то, что вам нужно.

Вскоре за общим столом сидели все пятеро — люди, совершенно разные не только по возрасту.

Ученые, изобретатели, но... не умеющие паять, сверлить, резать, фрезеровать. И язык схем для них был почти непонятен. Юные радиотехники и их руководитель. Медицинских знаний никаких. Но зато, уяснив техническое задание, они могли разработать схему, сделать детали, собрать прибор. Правда, никто пока еще не знал, сколько времени пройдет от карандашных набросков схем до первого опыта.

Каких-то особых, непреодолимых трудностей Виктор Андреевич и ребята не видели. Вмешательство ученых понадобится,

лишь когда придет время градуировать шкалу. Им лучше знать, какая должна быть цена деления.

Работа двигалась к концу, когда мастера вдруг уперлись в то, что они теперь спокойно называют «дрейф нуля». Из-за этого «дрейфа», на который не было никакой управы, аппарат мог оказаться чем-то вроде стендовой модели: красиво, а летать не может. Как ни бились, стрелка не хотела давать точных показаний. Даже на обычном термометре разница всего в две десятых градуса показывает, здоров человек или заболел. А тут ошибка в пределах... «плюс-минус неизвестно сколько»... Какой же это медицинский прибор!

Олег и Женя были убеждены, что Виктор Андреевич знает все. У него ребята всегда получали ответ на любой, казавшийся неразрешимым вопрос. Теперь увидели, что и у руководителя знания не безграничны. Может быть, даже разочаровались в нем, если бы не видели, как тот упрямо, настойчиво ищет ответ на загадку, заданную прибором. В какой-то момент руки у ребят опустились:

— А если честно признаться — не получается, и все?..

— Э-э, если не найдем решения, уважать себя перестану, — сказал Виктор Андреевич.

Поняли — у них тоже язык не повернется сказать ученым: «Мы не сумеем вам помочь».

Лишь через полгода Виктор Андреевич сказал:

— Есть тут одна идея. — И показал схему.

Она была значительно сложнее, чем все предыдущие варианты: появились модулятор, усилитель переменного тока, демодулятор.

— Все это обязано повысить точность! Давайте пробовать. Только размеры аппарата не увеличивать.

Ничего себе задачка!

Принялись за работу. Новую

схему ухитрились-таки собрать без увеличения габаритов. И вот наступил час первого, лабораторного испытания.

— Ну как, наберем побольше воздуха и нырнем?

— Нырнем... — не очень уверенно отозвались радиотехники.

Стрелка четко среагировала на ничтожные изменения тока!

Анализатор парциального давления кислорода работает в клинике Благоевещенского медицинского института. Отзывы о нем очень хорошие. На ученом совете института с похвалой говорили об участии Олега Гинца и Жени Прядко в научной работе. Ребятам такая оценка показалась чрезмерной: изобретали ученые, схему разработал Виктор Андреевич, а они просто работали. А ответ получили такой: «Преувеличения ваших заслуг нет. У вас пока время помощи взрослым. И вы с этим справляетесь отлично. Пора своих изобретений придет».

Анализатор дважды покидал стены клиники. Сначала его показали на выставке технического творчества Амурской области, а потом привезли в Челябинск, на слет. Здесь Олег рассказал: «Когда я был еще в пятом классе, мне попался номер журнала с описанием детекторного приемника. Попробовал его собрать. Ничего не вышло! Но все равно радиотехника заинтересовала и увлекла. А теперь мне, как и Жене, очень интересно все, что узнали в радиотехническом кружке, применять в таком далеком от радио деле, как изготовление медицинских аппаратов и приборов».

Институт еще дважды давал этому коллективу технические задания. Ребята сделали еще два прибора. Они тоже действуют в клинике. Олег и Женя получили шесть свидетельств на рационализаторские предложения. Так что работа идет совсем не по принципу: «Как сказали, так и сделал». Ребята сами приближают время своих изобретений и открытий.

# ФИЗИКА ПРОТИВ РЖАВЧИНЫ

По данным специалистов Физико-химического института имени Карпова, ежегодно в нашей стране на капитальный и текущий ремонт оборудования, преждевременно вышедшего из строя из-за коррозии, тратится около 7,5 миллиарда рублей. Да еще сверх этого на защиту от коррозии приходится расходовать более 7 миллиардов рублей.

Теперь вы понимаете, почему я так заинтересовался работой ребят из Волгограда, представивших на слет доклад под названием «Исследование токов электрохимической коррозии и разработка измерителя скорости коррозии».

Отыскать Людмилу Майстренко — одного из авторов этой работы — оказалось довольно просто. Она была в аудитории, где читали свои доклады юные физики. Я дождался перерыва и принялся расспрашивать Людмилу.

— Как я начала работать в НОУ? — она на несколько секунд задумалась. — Да, пожалуй, правильнее всего сказать, что случайно. У нас, в Волгограде, каждую осень на видных местах развешивают объявления о приеме новых членов в научное общество учащихся. Видела я такие объявления не раз, да все не решалась записаться. Думала: «Поди, там серьезные ребята серьезной наукой занимаются». А я?.. Я и посмеяться люблю, и песни попеть, и стихи мне нравится чи-



тать гораздо больше, чем научные монографии...

Но тут как-то встретила знакомых ребят, Игоря Андреева, Мишу Поленичкина и Диму Зеляковского. Они в нашей школе учатся, только классом старше. «Слушай, — говорят они мне, — иди к нам в группу работать. Дело интереснейшее, а рабочих рук не хватает...» И стали рассказывать, чем они занимаются на кафедре физики Волгоградского инженерно-строительного института под руководством кандидата технических наук В. Н. Ткаченко.

Правда, я тогда далеко не все поняла, но это оказалось бедой поправимой. Пришлось почитать кое-что, ребят еще порасспрашивать, с нашим руководителем побеседовать... Так что сейчас я могу рассказывать все по порядку.

Помните, в школьных учебниках упоминается железная колонна, стоящая неподалеку от столицы Индии — Дели? Она стоит вот уже более 500 лет и не ржавеет. А знаете почему?

— Кажется, причиной всему — высокая чистота железа, из которого сделана колонна, — стал припоминать я.

— Нет, это не совсем так. Когда провели специальные контрольные опыты, оказалось, что образцы даже сверхчистого железа довольно быстро ржавеют в климатических условиях Дели. В одной из статей академика Якова Михайловича Колотыркина, нашего известного специалиста в области коррозии, дано другое объяснение делийского феномена. Колонна достаточно массивна. И тепла, полученного ею от солнца за день, хватает, чтобы она оставалась теплой и ночью. Поэтому на колонне практически никогда не бывает росы. Очень быстро высыхает она и после дождя. А совершенно сухая поверхность железа не ржавеет.

Вот вам один, пожалуй, самый распространенный способ защиты

## В лабораториях «Академии безусых»

от коррозии — нужно закрыть доступ влаги к поверхности металла. Обычно для этого металлические поверхности покрывают красками, лаками или какими-то другими веществами, не пропускающими влагу. А вообще способов защиты металла очень много. Это и пассивация — создание таких условий, при которых металл очень быстро покрывается пленкой окислов, а затем уже сами окислы препятствуют дальнейшему развитию коррозии. Это и легирование металлов — добавление в них химических веществ, которые делают металл устойчивым к развитию коррозии... Словом, способов, наверное, столько же, сколько на свете существует и видов коррозии. От каждой болезни — свое лекарство.

— Люда, но, по-моему, коррозия — это прежде всего ржавчина: такой рыжий налет, покрывающий металлические изделия...

— Если бы это было так! Коррозия, если хотите знать, имеет несколько десятков разновидностей, из которых ржавчина, пожалуй, наиболее безобидная. Некоторые виды коррозии, словно хищники жертву, пожирают металл очень быстро. История техники, например, знает случаи, когда новый, только что спущенный на воду корабль пришлось отправить на слом сразу после ходовых испытаний. Причиной всему оказалась электрохимическая коррозия стальных заклепок и килей. Дело в том, что, когда судно спустили на воду, образовалась своеобразная электрическая батарея. Одним ее электродом была сталь килей, другим — обшивка, которую сделали из необычного материала — монель-

металла, электролитом — морская вода. Потек ток, а насколько быстро при этом идет разрушение металла, вы можете убедиться на примере обычной батарейки для карманного фонаря. Несколькими часами непрерывной работы, и батарейка начинает «течь», электролит «проедает» насквозь стенки металлического стаканчика.

Причем зачастую на практике в таких случаях развивается не общая, а местная, локальная коррозия. Она как будто специальные выбирает наиболее ослабленные места конструкции и именно в этих местах быстро расплавляется с металлом. Происходит разрушение межкристаллических связей, возникают трещины, язвы...

— Но ведь в Волгограде нет моря. Почему же вас так заинтересовали процессы, протекающие в соленой воде?

— Да потому, что примерно то же происходит и во многих других случаях. Вот только один пример. Добытую нефть на нефтепромыслах сливают в огромные металлические баки-резервуары. В нефти содержится большое количество различных веществ, примесей, под воздействием которых сталь довольно быстро корродирует. В обшивке появляется течь. Авария!

Бак приходится срочно освобождать от нефтепродуктов, промывать. Затем течь заваривают. Все?.. Нет, дальше дела идут еще хуже. Как только бак снова заполнят нефтью, коррозия берет за свое черное дело с удвоенной энергией. Теперь у нее появился неожиданный союзник. Металл шва и металл обшивки образуют гальваническую пару, батарею. И под воздействием электрического тока процесс коррозии еще более ускоряется. Заваривать — это все равно что латать Тришкин кафтан, течь очень скоро образуется снова. А строить каждый раз новые ре-

зервуары — где взять столько металла? И сколько это будет стоить?..

Выход из положения оказался довольно неожиданным. Клинышкибают клином. Нужно нейтрализовать «батарею» коррозии, подключив к баку настоящую электробатарею противоположной полярности. Ток нейтрализуется, процесс электрохимической коррозии резко замедлится.

Саму по себе электробатарею подсоединить к баку несложно. Но нужно ведь прежде знать, какой именно она должна быть. А то ведь вместо пользы недолго принести и вред. Если подключенная батарея будет чересчур сильна — потекут токи противоположной полярности, электрохимическая коррозия может стать еще большей.

Поэтому сначала было необходимо создать измерительный прибор, который бы быстро и с достаточной точностью оценивал необходимые параметры электрохимической коррозии.

Над созданием такого прибора и трудились ребята. Я стала им помогать.

Главная сложность заключалась в том, что на поверхности металла, соприкасающегося с электролитом (будь то соленая вода, нефть или какая другая жидкость), на практике возникает сразу множество гальванических элементов. И ток каждого из них в отдельности очень невелик, значит, измерения нужно вести с чрезвычайной точностью.

В конце концов нам все же удалось решить эту задачу. Созданный нами измеритель состоит из двух частей: датчика и измерительного блока. Между собой они соединены проводами. Датчик имеет 16 рабочих и один вспомогательный, контрольный электрод. Когда аноды помещают в среду, коррозионную активность которой надо измерить, между ними возникают токи коррозии.



По поводу  
рефератов

## МЫ и ЭВМ

Рассказ десятиклассника  
Олега ГОРБЕНКО,  
г. Куйбышев

Эти токи тем больше, чем выше агрессивность среды и чем больше условия вблизи электродов различаются по своим физико-химическим свойствам. Замерив эти токи в интересующих нас местах, мы будем знать, какие именно напряжения, какой полярности подавать в систему защиты.

Прибор у нас получился довольно легкий и удобный в работе. С апреля этого года он проходит испытания на промышленных резервуарах Коробковского нефтегазодобывающего управления. С его помощью срок службы резервуаров, вероятно, удастся повысить в 2—3 раза.

— Ну что же, это очень неплохие показатели. И все же, Люда, почему вы стали заниматься именно этой проблемой?

— В будущем я собираюсь стать инженером-конструктором, как моя мама. Насколько я знаю по ее рассказам, в институтах уделяют не так много внимания. Вот я и стараюсь восполнить пробел, пока есть возможность.

\* \* \*

Работа на этом еще далеко не завершена. Ведь в электрозащите от коррозии нуждаются не только резервуары, но и корпуса нефтеналивных барж, железнодорожные цистерны и другие металлические изделия. И не беда, что эту работу не успеют завершить Людмила и ее друзья, заканчивающие школу. На смену им придут новые ребята. И возможно, не только в Волгограде: доклад Людмилы Майстренко был с большим вниманием и интересом выслушан участниками НОУ со всех концов страны.

Пожалуй, все началось с официального письма, которое пришло однажды в наш математический клуб «Юпитер». В нем говорилось:

«Просим оказать помощь кафедре общей гигиены Куйбышевского медицинского института в проведении статистической обработки материалов, касающихся изучения работоспособности учащихся школы № 30.

Проректор по научной работе, профессор Ю. И. Малышев».

Сначала мы познакомились с условиями эксперимента. Необходимо было за две минуты строку за строкой просмотреть буквенную таблицу и вычеркнуть попадающиеся В и К. Причем, если попадались сочетания ИВ, ЕК, то В и К нужно было уже не вычеркивать, а подчеркивать. Эксперименты проводились три раза в день: до уроков, после второго урока и после четвертого урока. Потом ошибки подсчитывались, их количество выписывалось на специальные бланки. Через некоторое время данных набралось столько, что медики немного растерялись. Обработка данных вручную отняла бы много времени и сил. Вот тогда ученые и обратились за помощью к нам. Ведь такая работа как раз «по вкусу» ЭВМ.

За дело взялись Марина Цветаева, Олег Соллогуб, Ирина Фридман, Елена Шестакова и я. Сначала мы переписали все дан-

Беседу вел С. НИКОЛАЕВ



ные на перфокарты. Знаете, есть такие картонные карточки, в которых с помощью перфоратора в нужных местах пробиваются отверстия. По этим отверстиям машина читает числа столь же легко, как мы обычный текст. Потом на таких же перфокартах понятным машине языком записали порядок ее действий, каким образом те или иные результаты нужно было отмечать в итоговых таблицах.

Конечно, такая работа отняла у нас довольно много времени, зато, когда программа была запущена в машину и отлажена, машинки получили возможность очень быстро, всего за несколько минут, подводить итоги эксперимента за день, неделю, месяц...

И знаете, что показали все эти ИВ и ЕК? Оказывается, наилучшее время для освоения сложного материала не первый урок, а второй-третий. Нашему мозгу, объяснили ученые, нужен разгон, разминка, чтобы он начал работать с максимальной продуктивностью.

## ПОЛИРУЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Рассказывает десятиклассник Юрий АЛЕШИН, г. Челябинск

Магнитофон видел каждый. И все знают, что для записи и воспроизведения нужна специальная пленка. А вот недавно я узнал, что в скором будущем, наверное, в продаже появятся магнитофоны, у которых вместо пленки будет использоваться... проволока. Очень тонкая, прочная и гладкая. На бобину с такой проволокой можно будет записать раз в десять больше музыкальных произведений, чем обычно. Я такую проволоку уже держал в руках. Более того, я и сам кое-что сделал для того, чтобы звук будущих проволочных магнитофонов был чистым, без помех и искажений...

Впрочем, верно, лучше все рассказывать по порядку. Все началось с того, что об этих новых магнитофонах заговорила учительница английского языка. Поначалу мы подумали, что она так здорово разбирается в магнитофонной технике в силу своей профессии: преподавателям иностранного языка ведь довольно много приходится работать с маг-

нитофоном, когда они учатся в институте. Но все оказалось еще интереснее. Выяснилось, что муж нашей учительницы, С. Н. Сироткин, работает старшим научным сотрудником в одной из проблемных лабораторий УралНИТИ. Тема его исследований — повышение качества магнитофонной проволоки. И ему очень нужны помощники.

Так мы впервые оказались в институте.

«Чтобы звук магнитофона был качественным, — рассказал нам Сергей Николаевич, — поверхность проволоки должна быть как можно более гладкой, полированной. Обычными, механическими методами тонкую проволоку хорошо не отполируешь — слишком мала поверхность. Поэтому для этих целей чаще всего используется электрохимическое полирование. Суть его заключается в следующем. В сосуд с электролитом опускаются два электрода — анод и катод. Как только на электроды подается напряжение, электролит в зоне анода

становится химически активным и быстро растворяет микробугорки на поверхности проволоки, протягиваемой через сосуд. Чистота поверхности повышается на 2—3 класса.

Обычно эту операцию проводят в ванне с биполярным подводом тока. Такая ванна разделена перегородками на несколько анодных и катодных зон. Проволока проходит через ванну и в несколько приемов обрабатывается до нужной чистоты.

Чтобы качество проволоки было как можно ближе к идеалу, в ванне должно строго выдерживаться равномерное распределение плотности тока по ее длине. А на практике так получается далеко не всегда. Почему? Можно ли устранить причины, мешающие равномерному распределению? На эти вопросы вы и попробуйте ответить, ребята...»

И вот в одной из лабораторий института была собрана экспериментальная установка, моделирующая процессы в биполярной ванне. День за днем, неделя за неделей мы, десятиклассники 130-й челябинской школы Слава Бородин, Володя Оришич и я, собирались после уроков в лаборатории и вели эксперименты. Нами были определены характеристики распределения плотности тока в зависимости от диаметра проволоки, величины подаваемого тока и от некоторых других параметров.

Затем мы стали рассматривать способы, при помощи которых можно бы было выравнять плотность тока по длине. Сделать это оказалось возможным несколькими путями: уменьшить размеры секций в ванне, изменить форму отдельной ячейки или форму анодного электрода... Но чем меньше размер секций, тем больше электроэнергии будет потреблять установка при той же производительности, тем более дорогим становится процесс электрополирования. Подбирать каждый



раз форму ячейки тоже сложно — ванна из обычного прямоугольника превратится в весьма причудливое, очень нетехнологичное сооружение. Поэтому в конце концов мы остановились на третьем способе: он давал наилучшие результаты при наименьших сложностях.

Причем и здесь мы постарались обойтись максимально простым решением. Мы выяснили, что вовсе не обязательно и анодный электрод делать какой-то архисложной формы. Оказывается, достаточно разрезать его на несколько долек и управлять каждой из частей электрода при помощи отдельного потенциометра. Таким образом удастся довольно быстро подобрать оптимальный режим работы ванны, получить проволоку хорошего качества.

В настоящее время наша разработка внедряется в производство. На ее основе будет создана автоматизированная система управления плотностью тока в ванне.

## ЕЩЕ ОБ ЭВМ...

Рассказ Татьяны Вайнштейн,  
г. Новосибирск

С моим товарищем Толей Величко мы разработали программу, помогающую биологам разыскивать по справочнику нужные белки. Ведь то, что для человека представляет тяжелую, нудную работу — попробуйте-ка строчка за строчкой просмотреть толстенный справочник! — ЭВМ может сделать очень быстро. Программа получилась настолько удобной, что ее хотят использовать для своей работы и другие специалисты Сибирского отделения АН СССР.



**Э**то только в научно-фантастической повести можно сесть в «машину времени» и очутиться в другой эпохе. На самом же деле ни ускорить, ни повернуть течение времени вспять невозможно. Кропотливый труд историка, археолога помогает нам узнать, как жили, трудились наши далекие предки.

В краеведческом музее Новгорода есть макет города, каким он был во времена Александра Невского: узкие извилистые улочки с бревенчатыми мостовыми, протянувшиеся меж деревянными изгородями, в глубине усадеб рубленые дома. Древний город видишь как бы с высоты птичьего полета.

Макет сделан руками мастеров-реставраторов на основании раскопок археологов...

Вот две фотографии. На одной — памятник деревянного зодчества. На другой — точная, действующая копия старинного ткацкого станка. Это совместная работа юных историков и техников одного из Домов пионеров Челябинска. Ребята, как и встарь, по бревнышку, без единого гвоздя ставили стены. И поняли они, как, работая одним топором, венец за венцом возводили плотники дере-



вяные срубы, ставили их прочно, на века. Они вырезали из деревянных дощечек сотни «лемехов», подгоняя их тщательно один к другому, выкладывали маковки куполов, и получились они словно из деревянного кружева. А ткацкий станок они увидели на лубочной картинке. Разработали чертеж, смастерили и теперь работают на нем.

В десятках городов нашей страны бережно возвращается первоначальный вид историческим памятникам. Это огромная научно-исследовательская работа плюс высокое мастерство и кропотливый труд. В наш век совершенной технологии воссоздаются старинные способы обжига кирпича, керамики, обработки камня, дерева и металла, разгадываются секреты древних строителей, художников, ткачей. Ведь чтобы возрожденное чудо не казалось грубой подделкой, нужно стараться и работать так же, как в те времена, когда строились дом, дворец, крепость.

Ученые работают в союзе с мастерами.

Юные историки в союзе с юными техниками учатся искусству сохранения исторических памятников.



## ПОДСКАЖУТ ВАЛУНЫ

Этим летом из необычного туристского похода по Карелии вернулись шестнадцать ребят, членов геологического кружка школы № 3 города Кировска. Ребята привезли... Впрочем, пусть лучше староста группы Андрей Харлашин расскажет сам, что же они привезли.

Синие озера, реки с чистой-шей водой, перекаты и водопады, красивейшие хвойные и березовые леса... Все это мы увидели своими глазами.

Наша группа совершала пешие переходы. Через 10—15 км мы

останавливались на два-три дня, разбивали лагерь, играли в футбол и бадминтон, а по вечерам собирались у костра и пели песни. Потом следовал новый бросок. И новая остановка на два-три дня.

Что ж тут необычного? — спросит бывалый турист. А в том, главным, чем мы занимались во время таких длительных остановок. У нас ведь свободное время начиналось только после полдника. С самого утра до обеда, а потом еще часа два до полдника мы занимались делом, которое со стороны могло пока-

заться массовым чудачеством. Сразу после завтрака мы покидали лагерь, расходились в разные стороны и так, в одиночку, часами бродили по округе. Мы искали не ягоды, не грибы, не просто красивые уголки, а... валуны.

Чтобы лучше понять, с какой стати и зачем мы занимались этим делом, мне нужно вернуться к одному из заседаний школьного геологического кружка, которое состоялось задолго до похода. К нам тогда приехал Владимир Иванович Сырцов, геолог. Мы, естественно, ожидали от него увлекательных рассказов о поисках полезных ископаемых, об интересных случаях из походной жизни. А Владимир Иванович начал говорить... о великом оледенении, которое было в четвертичном периоде.

Мы недоумевали: и зачем нам сообщать истины, известные из учебников и книжек? Какое отношение древние ледники имеют к работе геологов? Но слушали терпеливо.

Самое интересное, оказывается, он приберег на конец беседы. Он рассказал о том, что стало известно ученым совсем недавно, о гипотезе, которая стала подтверждаться фактами, практической работой изыскателей.

Древние ледники медленно, непрерывно двигались и, словно гигантские бульдозеры, вырывали из земной тверди куски горных пород, тащили за собой сотни километров. Те породы, как правило, подстилали или покрывали, словом, как-то соприкасались в далеком прошлом с рудой. Затысячелетия рудные месторождения покрылись толстым слоем почвы, скрылись от глаз геологов. Тысячелетия дожди и снег, ветер и солнце так обработали валуны, что они сейчас представляют собой почти скругленные глыбы. И только опытный глаз геолога обнаружит во впадинах, на сколе, в трещинах инородные включе-

ния — следы бывшего контакта с рудой. Вот эти-то следы и могут подсказать геологам путь к подземным кладовым.

Валуны, как известно, рассеяны ледниками на обширной территории. Предположим, на одном валуне мы нашли следы серного колчедана, в нескольких километрах от него, на другом, еще дальше, на третьем... на тридцатом то же. Из объяснений Сырцова я понял, что эти следы должны привести к рудному месторождению. Следов надо найти только как можно больше. А для этого требуется много людей, нужно прошагать не одну сотню километров, облазить вдоль и поперек не один район и обследовать не одну сотню, а то и тысячу валунов. Конечно, справиться с такой кропотливой работой небольшому штату профессиональных геологов слишком трудно. Вот и приехал Сырцов к нам, в геологический кружок, и попросил, чтобы мы, словно индейцы из романов Фенимора Купера, превратились в следопытов. Только искать нужно не оставленные совсем недавно следы зверей, птиц и людей, а обнаружить тропу давностию во много тысячелетий. Работа куда труднее и хитроумней!

И мы пошли в поход. За два-три дня мы успевали пересчитать все валуны, разбросанные на территории 15—20 кв. км. С валунов, на которых замечали следы руд, соскабливали или отбивали молотками пробы. И отмечали точные места этих камней на крупномасштабной карте. Образцы тщательно упаковывали в полиэтиленовые мешочки, мешочки запечатывали в конверты и представляли номера, соответствующие номерам валунов.

А как же среди этих бесчисленных следов, оставленных ледниками, найти, вычислить тропу, ведущую к месторождению? Потом на карту района поиска — и

это уже работа не в поле, а в лаборатории, ею занимаются опытные геологи — накладывает прозрачную кальку, на которой в том же масштабе линиями нанесены маршруты ледников. Эти линии не параллельны — ширина ледников, растекающихся с высоких широт, не оставалась постоянной. В этом легко убедиться, посмотрев на глобус. Длина окружности широты, на котором расположен, скажем, Петрозаводск, меньше длины окружности широты Ленинграда или Москвы. Перемещаясь на юг, ледниковые языки всегда расширялись, отчего валуны, которые они вырывали из одного места, оказывались разбросанными по фронту его движения на многие километры.

Работа геолога теперь заключается в том, чтобы на карте как бы переместить валуны со следами руды обратно в то место, откуда их вырвал ледник. Все трассы, как правило, сходятся в точку. Вот в этой точке и следует искать рудное месторождение. Таким необычным способом уже открыты Шуэзерское месторождение молибденовых руд и Парандовское месторождение серного колчедана в Карелии, Талнахское месторождение медно-никелевых руд в Сибири и ряд других. Месторождения открыты не без помощи многочисленных поисковых отрядов школьных геологических кружков.

Три недели пролетели незаметно. Домой мы возвращались, выполнив задачу, поставленную Владимиром Ивановичем Сырцовым. В Ленинград были отправлены карты обследованных районов Карелии и десятки килограммов образцов в пронумерованных конвертах. Говорить о результатах нашей работы пока еще рано — предстоит обследовать район куда более обширный, чем тот, где летом этого года мы побывали. Возможно, тогда на экономической карте нашей страны появится новое месторождение.



## МНЯЮ

— Это нож. Это пряжка. А это подкова и топор.

С величайшей осторожностью Володя Капустин берет в руки изъеденные ржавчиной железки и аккуратно кладет их на левый край стола.

— А это тоже нож, пряжка, подкова и топор, — продолжал он, извлекая из фанерного ящичка и укладывая на правый край стола точно такие же ржавые железки.

— Вот эти, — показал он на те, что лежали слева, — найдены археологами в могильниках на Горном Алтае. А вот эти примерно в четырехстах километрах от Алтая, в степи. Предметы не пощадило время — в некоторых местах ржавчина проела их насквозь. Но удивляет не стойкость металла, пролежавшего в земле почти тридцать веков, а сходство предметов между собой. Длина и



## ТОПОР НА БАРАНА

ширина лезвий, ручек ножей, размеры и изгиб пряжек, форма обоих топоров. Многие, неуловимые на первый взгляд внешние признаки как бы подсказывают нам: их, наверное, делали в одной и той же древней кузнице.

— Пстой-ка, ведь археологические находки большая ценность. Кто их тебе доверил, почему? — спросили мы.

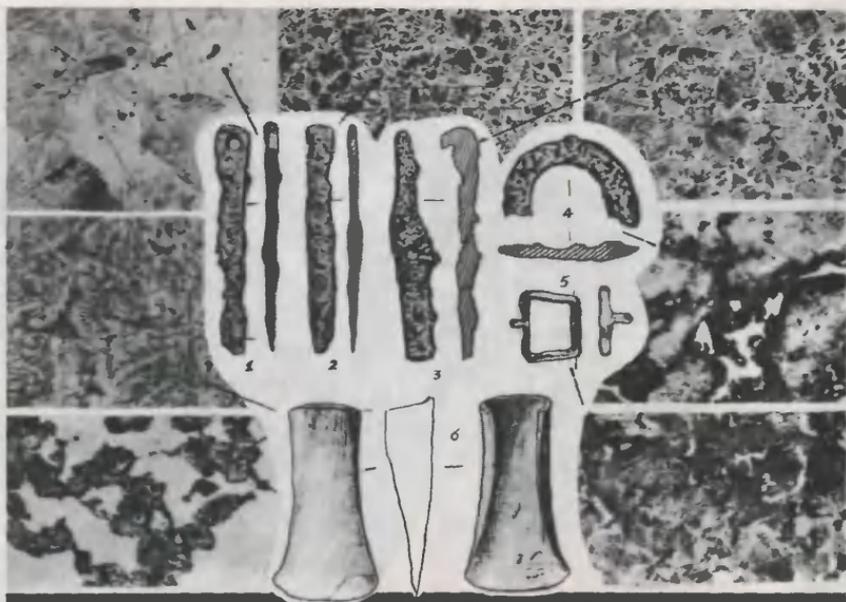
И Володя рассказал о том, что в Алтайском государственном университете уже несколько лет работает школьное научное общество. Ему понравилась лаборатория металлографии: обилие сложной техники, на стенах большие странные фотографии. Решил, что это сняты под микроскопом бактерии («При чем тут металлография?!»), оказалось — это снимки шлифов металлов. Он увидел эти отполированные пластинки — внешне друг на

друга похожие, а на самом деле такие разные!

Довольно долго, несколько месяцев, сотрудники лаборатории терпеливо знакомили его с теорией. Поначалу он ничего не понимал, ему даже казалось, что разговаривают здесь на каком-то особом языке.

К середине прошлого учебного года он «подковался» в физике металлов и сплавов, освоил некоторые лабораторные установки. Володе Капустину начали доверять работу лаборанта, он стал участником экспериментов.

Чем глубже вникаешь в работу, тем больше узнаешь удивительных вещей. Среди тех, кто обращался за помощью в лабораторию, вдруг оказались не металлурги, не машиностроители, а... археологи. Они приносили наконечники стрел, тесала, подковы, древние украшения и про-



На рисунке цифрами обозначены: 1, 2, 3 — ножи; 4 — поднова; 5 — пряжка; 6 — тесало. Стрелки указывают на соответствующие микрошлифы.

сили дать заключение: из чего сделан предмет, как плавил металл, как и чем его обрабатывали. Оказывается, по этим данным археологи определяют уровень культуры древних людей, ведут поиски очагов древней цивилизации.

— Недавно принесли археологи вот эти восемь предметов, — рассказывает Володя. — Они расположили их точно так же, как это проделал сейчас я. Посмотреть на них собрались все сотрудники лаборатории. И не потому, что предметы на этот раз были диковинными — подобные вещи по отдельности здесь держали в руках не раз. Четыре предмета с одной стороны удивительно походили на четыре с другой, хотя найдены были в местах обитания разных народов. Посмотрите на них внимательно, — предложил Володя, — на них есть маленькие отметинки, Мои.

Мы склонились над столом.

Каждый предмет покрывал толстый слой ржавчины. Поперек лезвий ножей, на пряжке, на подкове, а вот и на боковой стороне топора бороздки отсвечивали матовым, металлическим блеском.

— Это микрошлифы, — пояснил Володя. — Мне разрешили их сделать, чтобы добыть сведения, нужные археологам.

Володя взял со стола нож и стал показывать, как работал. Он как бы прикоснулся несколько раз к воображаемому абразивному кругу, который снял слой ржавчины и обнажил металл. Потом показал, как осторожно, тщательно шлифовал эти полоски до зеркального блеска, как протирал отполированные места тампоном, смоченным кислотой. Травление кислотой обнажает кристаллические зерна металла, хотя они невидимы глазу. Он сам рассматривал шлифы под металлографическим микроскопом, увеличивающим в десятки тысяч раз, фото-

графировал микрошлифы, печатал снимки. О чем же рассказали фотографии, похожие на те, что висели на стене лаборатории? Нет, сами они сообщить ничего не могли. Их нужно было расшифровать. В этом помог атлас, где собраны снимки микрошлифов многих марок стали, чугуна, сплавов цветных металлов. Каждому снимку, полученному с микрошлифов, он подобрал пару в атласе. И тогда об исследуемом предмете стало известно все.

Итак, выводы: нож стальной. Расплавленный металл заливался в массивную форму с низкой теплопроводностью, по-видимому, из глины, а может, из камня. На ноже было сделано пять спилов, пять шлифов. Характер зерен менялся от ручки к острию. Значит, лезвие ножа после обточки подвергалось закалке. И вдруг — удивительно! — снимки микрошлифов ножа, найденного в могильнике Горного Алтая, оказались точно такими, как у ножа из степей Казахстана!

Вот это известие оказалось для археологов самым важным. Оно говорило о том, что и металл и мастерская те же самые, и еще о том, что горные племена и степняки общались друг с другом, обменивались товарами. Но оставался невыясненным еще один важный вопрос: где делали нож — в степи или в горах? В Горном Алтае известны древние копи, где добывали железную руду. Там же был лес, дававший древесный уголь для выплавки металла. Найденны глиняные печи, тигли и каменные формы. Сравнили следы окарины и брызги металла со сталью ножа. Металл тот же самый. Предположение археологов подтвердилось. Тридцать веков назад жители Горного Алтая владели искусством выплавки стали, делали из нее оружие, украшения и инструменты и обменивали их у кочевников на скот, изделия из кожи и шерсти.

## КОГДА-ТО НАЧИНАЛИ ТАК...

И вот теперь, когда вы прочитали рассказы о делах своих сверстников, участников Всероссийского слета актива научных обществ учащихся, мы приглашаем совершить путешествие к истокам детского технического творчества в нашей стране. Модели, которые вы видите на рисунках, не сохранились. Прошло полвека... Их авторам теперь за шестьдесят. Возраст ваших де-

В 1929 году был принят первый пятилетний план. Страна покрылась лесами новостроек. Весь народ охватило единое стремление: не только выполнить — превзойти этот план.

Летом 1929 года собрался самый первый слет — Московская губернская конференция юных техников.

«Юные техники — в бой за пятилетку!» — вот каким был ее девиз.

Доклад сделал соратник В. И. Ленина, один из авторов знаменитого плана ГОЭЛРО, челолак, под чьим руководством создавался план первой пятилетки, Глеб Максимилианович Кржижановский. В небольшой группе ребят, в их простеньких моделях он увидел будущую огромную армию юных техников, из которых вырастут вожаки промышленности, машиностроители, электротехники, мастера земли. «Те, кто по своему призванию идут в ряды техников, — говорит он, — пусть знают, что творят трудное, большое дело. Нельзя быстро сделаться техником. Одного желанья недостаточно. Нужна упорная работа, проникнутая сознанием великой ответственности, лежащей на вас».



Так с чего же начинали будущие стахановцы, строители заводов и фабрик, конструкторы турбин, станков, танков и самолетов, будущие солдаты, вставшие на защиту Родины в годы Великой Отечественной войны!

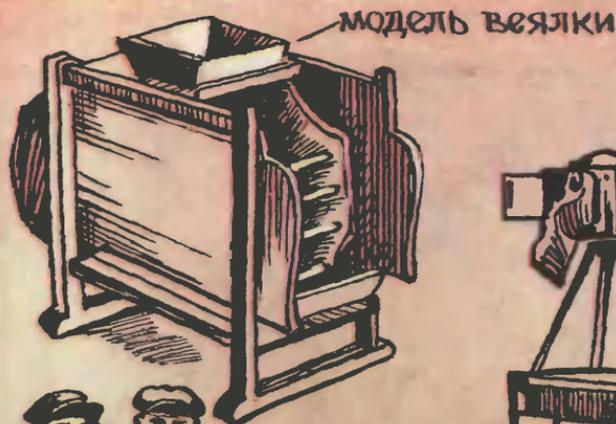
Ребята показали председателю Госплана СССР выставку своих работ — самую первую выставку технического творчества. Г. М. Кржижановскому очень понравилась модель трамвая, которая бегала по рельсам трехметровой длины. Ведь это была одна из первых электрифицированных моделей! Пионеры, делегаты конференции Федоров и Житков построили два педальных автомобиля. И это тоже было большое достижение!

Глухой угол Ульяновской губернии, село Карцевка. Школьник Фоянков сделал модель ветряной мельницы — единственный механизм, который он мог тогда увидеть в своей округе.

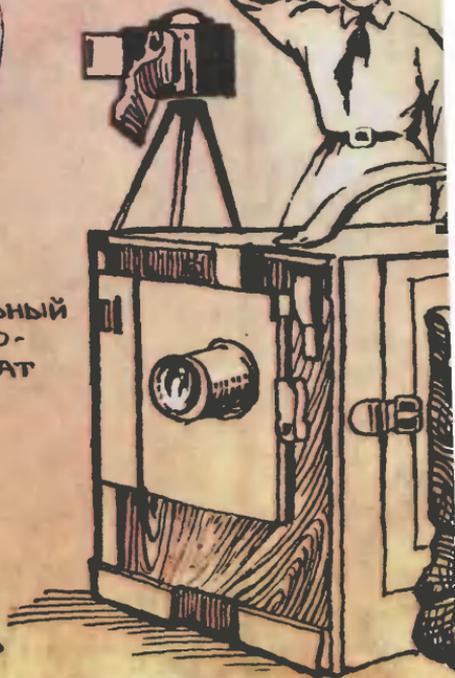
Пионер И. Портянов из поселка Островок на Брянщине создал модель веялки своей конструкции.

А вот каким письмом сопроводил свой рисунок А. Курочкин из села Красноярка: «Стал я делать паровую машину, но ничего не вышло. Я не унывал. От паровой машины котел, то есть банку, я превратил в другую технику — в гудок. Гудок я припаял к котлу. Когда разведешь пары, гудок гудит паром».

Задолго до того, как стали вы-



САМОДЕЛЬНЫЙ  
ФОТО-  
АППАРАТ



пускаться первые ФЭДы, ребята создавали самодельные фотоаппараты и приспособления к ним, например, магнетическую вспышку-пистолет. Ее придумал К. Бакиров. Он взял игрушечный пистолет, отпилил ствол, на его место привинтил кожух патрона от электрической лампочки. В патрон он засыпал магний. В пистолет закладывал бумажный пистон. Говорил: «Внимание, снимю!» Открывал объектив. Одновременно нажимал спусковой крючок. С треском вспыхивал пистон, а за ним и магний. «При помощи этого прибора можно снимать в любую погоду даже движущиеся предметы», — сообщал автор.

Так начинали свой путь ребята:

от моделей — к настоящим механизмам, от знакомства с машинами — к ударной работе на них, от изучения производства — к участию в делах конструкторов, научных лабораторий.

Так начинают ребята сегодня, как вы убедились, прочитав материалы со слета, только дела иные — под стать эпохе научнотехнической революции, масштабам десятой пятилетки.

Материалы выпуска «Академии безусых» подготовили наши специальные корреспонденты В. ЗАВОРОТОВ, С. ЗИГУНЕНКО, С. ЧУМАКОВ, художники О. ВЕДЕРНИКОВ, В. РОДИН, фотокорреспондент Ю. ЕГОРОВ.



## «ОТТО ШМИДТ» УХОДИТ В АРКТИКУ

Ледокол стоял у пирса. Сбоку, со стороны, его «профиль» выглядел как-то совсем не «по-ледокольному» изящно и элегантно. Скорость, стремительность — вот что на первый взгляд подходило «Отто Шмидту» куда больше, чем тяжелая работа во льдах и торосах арктических морей. Но, впрочем, «Арктика» и «Сибирь», ставшие в последние годы знаменитыми, тоже, пожалуй, совсем непохожи на неповоротливые, тяжелые суда, какими вроде бы и положено быть работягам-ледоколам, идущим в Северном Ледовитом океане впереди всех других кораблей.

На палубе «Отто Шмидта» остро пахло краской. Поручни трапов еще не успели высохнуть. Визжали лебедки, поднимающие вверх ведра, откуда-то доносились удары молотка... На судне заканчивались последние хлопоты, какие, наверное, всегда быва-

ют накануне подъема флага и первого выхода в море.

Какие таблички можно увидеть на дверях в коридоре ледокола? «Старший механик», «Инженер-электрик», «Камбуз»... Но вот неожиданное: «Лаборатория физических исследований», «Лаборатория химических исследований», «Лаборатория подводных исследований».

— Некоторые из наших лабораторий «традиционные», — сказал начальник экспедиции Яков Павлович Попов. — Лаборатории физических и химических исследований есть, например, на любом научно-исследовательском судне. А вот, скажем, ледоисследовательская лаборатория только у нас, на «Отто Шмидте».

То, что оказалось за порогом двери с табличкой «Ледоисследовательская лаборатория», впрочем, ничем поначалу не удивляло. Обыкновенные столы и приборы.

## Наука и техника X пятилетки

Разве что привлекала внимание тяжеляя, массивная дверь на одной из переборок. За ней-то и оказалось самое интересное — холодильная камера размером с хорошую комнату — 16 квадратных метров. Правда, пока в ней было тепло.

— Здесь будем изучать образцы льда в удобных судовых условиях, — пояснил Яков Павлович. — Температуру можно понижать до восемнадцати градусов мороза. Арктические льды — один из самых главных научных объектов для будущих экспедиций нашего судна. Интерес здесь не только исследовательский, но и практический. Наш корабль войдет в ту единую и мощную сеть научных станций, постов, обсерваторий, что, собственно, и дали возможность превратить знаменитый Северный морской путь в оживленную грузовую дорогу. Правда, сами понимаете, возможностей у нашего судна побольше, чем, например, у дрейфующих станций «Северный полюс»...

Я был не на обычном ледоколе, а на научно-исследовательском судне, готовящемся в первый раз выйти в Арктику. Судне уникальном, необычном. «Отто Шмидт» написано на его бортах русскими и английскими буквами. Трудно было бы найти для него лучшее имя.

...Над рейдом повис долгий, низкий гудок. «Сибиряков» выбрал якоря и двинулся к выходу из Архангельской бухты. Этот день — 28 июля 1932 года — выдался ясным и теплым, и трудно было даже представить, что впереди — отчаянные ветры, жестокие штормы, лютые холода, тяжелые льды.

В море Лаптевых «Сибиряков» с невероятным трудом преодолел мощное ледяное поле. В Восточно-Сибирском море, в многолетних торосистых льдах, у корабля сломались все четыре лопасти винта; чтобы поднять для ремонта

кормовую часть ледокола, надо было перебросить несколько сот тонн угля и продовольствия с кормы судна в носовую часть, и команда шесть дней работала без сна и отдыха. А через два дня после того, как винт был починен, лопнул гребной вал. На ледоколе тогда поставили паруса, сшитые из брезента, и 1 октября 1932 года «Сибиряков» вышел к Берингову проливу, впервые совершив, таким образом, весь путь вдоль северного побережья страны за одну навигацию.

Капитаном «Сибирякова» был В. И. Воронин, а экспедицией руководил знаменитый советский ученый, директор Арктического института Отто Юльевич Шмидт. До этого было немало попыток пройти из Атлантического океана в Тихий кратчайшим путем — вдоль северного побережья России. Сделать это не удалось ни англичанам, которые искали самый короткий путь из Европы в Азию еще в XVI веке, ни голландцу Виллему Баренцу в конце того же XVI века. Лишь в семидесятых годах XIX столетия этим путем — с зимовкой — удалось пройти шведскому путешественнику Норденшельду на корабле «Вега». Потом — вновь с зимовкой — его успех повторили русские ледоколы «Таймыр» и «Вайгач». А после того как экспедиция О. Ю. Шмидта на практике доказала, что можно пройти от Баренцева моря до Берингова залива в одну навигацию, можно было говорить о практическом освоении Северного морского пути.

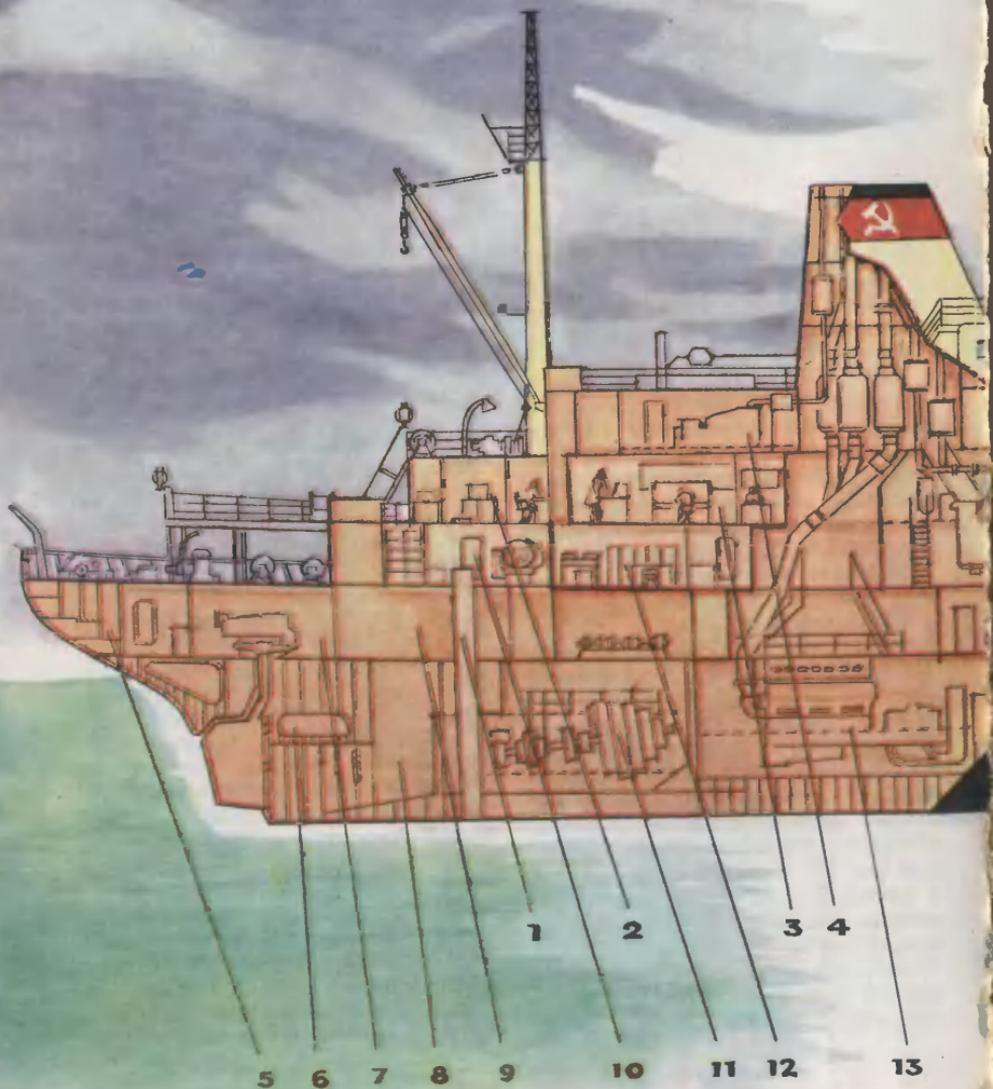
Напомним: в том же 1932 году О. Ю. Шмидт стал первым начальником созданного Советским правительством Главного управления Северного морского пути. С именем этого выдающегося

НАУЧНО-

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

ЛЕДОКОЛ «ОТТО ШМИДТ»

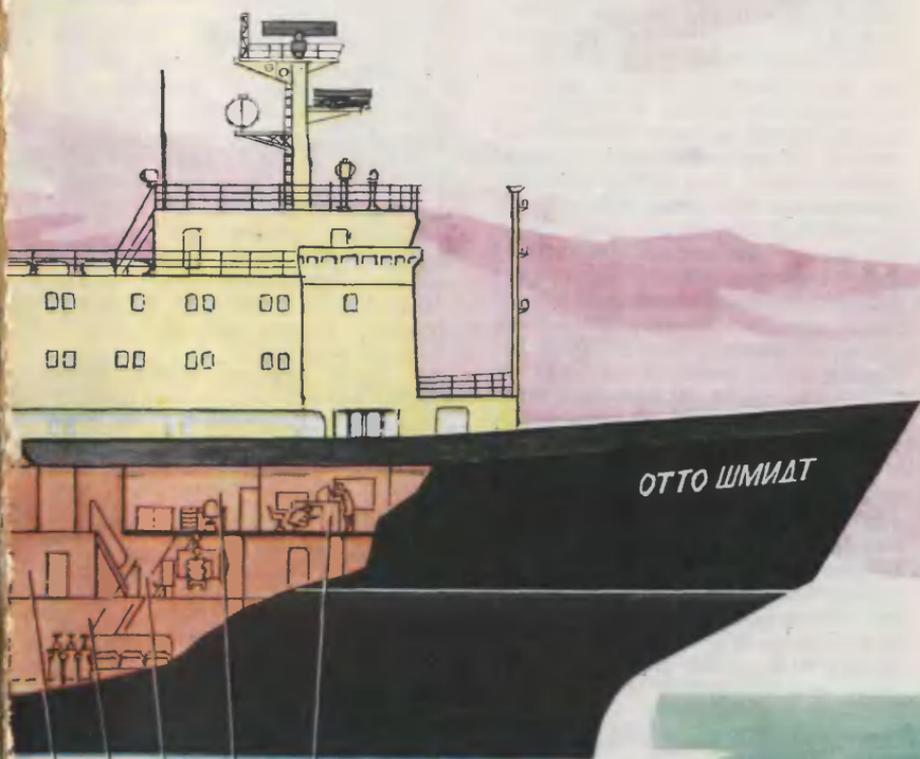
- 1 — гидрологическая шахта,
- 2, 3, 12, 17 18 — научные лаборатории,
- 4 — аварийный дизель-генератор,
- 5 — цистерна воды,
- 6 — балластная цистерна,
- 7 — румпельное отделение,



8 — цистерна дизельного топлива,  
9 — грузовое помещение,  
10 — помещение гидрологической шахты,  
11 — отделение гребных электродвигателей,  
13 — отделение главных дизель-генераторов,

14 — центральный пост управления,  
15 — отделение вспомогательных дизель-генераторов,  
16 — компрессоры и механическая мастерская.

Рисунок М. АВЕРЬЯНОВА



14 15 16 17 18

ся ученого связаны знаменитая экспедиция на «Челюскине», организация первой научной экспедиции «Северный полюс-1» во главе с И. Д. Папаниным. О. Ю. Шмидт стоял у истоков начала широких исследований в Арктике. Он и теперь будет продолжать их — помните, как у Маяковского: «...воплотиться в пароходы, в строчки и в другие долгие дела...»

Когда-то немногочисленные океанографические корабли были универсальными. Но чем больше человеку надо было знать об океанах и морях, тем уже становилась специализация кораблей науки. Появились суда, специально предназначенные для магнитных наблюдений, — например, единственная в мире немагнитная шхуна «Заря». Появились метеорологические суда, суда для геофизических исследований. «Дмитрий Менделеев», «Академик Королев», «Космонавт Юрий Гагарин» — вот имена советских научно-исследовательских судов разных «специальностей». Теперь к ним добавился «Отто Шмидт». Судно, непохожее ни на один из десятков советских кораблей науки, ни на один из океанографических кораблей других стран.

Редкое из научно-исследовательских судов поднималось когда-либо в высокие широты. Слишком тяжелы там условия плавания. А необходимость исследований во льдах возрастает. Ведь, несмотря на обширные научные данные, полученные дрейфующими станциями «Северный полюс», в Арктике есть огромные малоисследованные пока области — они недоступны для дрейфующих станций, маршруты которых во многом случайны. Не до конца еще изучены, например, зоны сжатия, сплочения льдов, а так важно знать, какие процессы происходят при этом. Важно ученым знать и то, какие физико-химические процессы происходят на границе ледового припая и чистой воды.

Значит... Значит, необходимо особое научно-исследовательское судно, которому не страшны были бы скопления льдов, которое могло бы проложить себе путь по любому маршруту, выбранному учеными.

Вот таким кораблем и становится «Отто Шмидт», недавно построенный в Ленинграде Адмиралтейским судостроительным объединением, старейшим судостроительным заводом страны, которому исполняется в этом году 275 лет. Маршрут его первой экспедиции к Шпицбергену, а затем в Баренцево море.

...Полтора десятка ступеней вниз по крутому, узкому трапу, и мы оказались в комнате... с колодецем. На колодець очень похожа шахта в палубе.

— Вряд ли вы на каком-то другом научном корабле увидите вот такое устройство. Это гидрологическая шахта для спуска приборов под воду, — сказал начальник экспедиции.

Вниз, через несколько «этажей» корабля, уходил длинный вертикальный туннель.

— Такое приспособление необходимо научно-исследовательскому ледоколу. Представьте, корабль дрейфует вместе со льдами... Для приборов не надо рубить проруби. Отсюда, из этого теплого помещения, можно опустить в воду и датчики температур, и приборы для физико-химических исследований, и телекамеры для подводных и подледных наблюдений...

Многое из того, чем оснастили «Отто Шмидт» ленинградские корабельщики, ново, уникально. Вот, например, на носу специальное подвижное устройство. Оно позволит во время плавания нести аппаратуру перед кораблем на расстоянии до восьми метров от его массивного стального корпуса. Дело в том, что многие измерения, скажем, магнитные, искажаются, если прибор установлен на палубе.

Да и обычное, «традиционное» научное оборудование, какое ис-

пользуется на всех кораблях науки, на «Отто Шмидте» тоже специально приспособлено для особых условий, в которых ему предстоит работать. Взять хотя бы такое распространенное устройство, как океанографическая лебедка. Две из шести корабельных лебедок закрыты навесом — исследователям не страшна непогода. Ко всем лебедкам подается по шлангам теплый воздух. А специальные устройства удаляют воду с тросов, чтобы они не замерзли на морозе.

Работа любого научно-исследовательского судна — это прежде всего измерения: сотни, тысячи, десятки тысяч цифр — температуры, физические и химические характеристики, скорости течений и ветров... Чтобы это море цифр превратилось в новые научные данные, нужна кропотливая, тщательная обработка результатов. Для этого на «Отто Шмидте» есть электронно-вычислительная машина. Не надо ждать возвращения на берег, чтобы начать обработку.

«Плавучий институт» — такое название давно уже стало привычным для научно-исследовательских кораблей. Год от года они становятся совершеннее, удобнее для работы. Теперь впервые «плавучий институт» выходит в Арктику. Судно, о каком и мечтать не могли люди, впервые задумывающиеся о необходимости исследований арктических морей, — адмирал С. О. Макаров, разработавший проект и построивший первый русский ледокол «Ермак», знаменитый норвежский исследователь Ф. Нансен, построивший специальное арктическое судно «Фрам»...

Я был в Ленинграде, на борту «Отто Шмидта», за несколько дней до его выхода в первое плавание. Сегодня научно-исследовательский ледокол уже работает в Арктике.

**В. МАЛОВ,**  
наш спец. корр.,  
Ленинград



## Письма

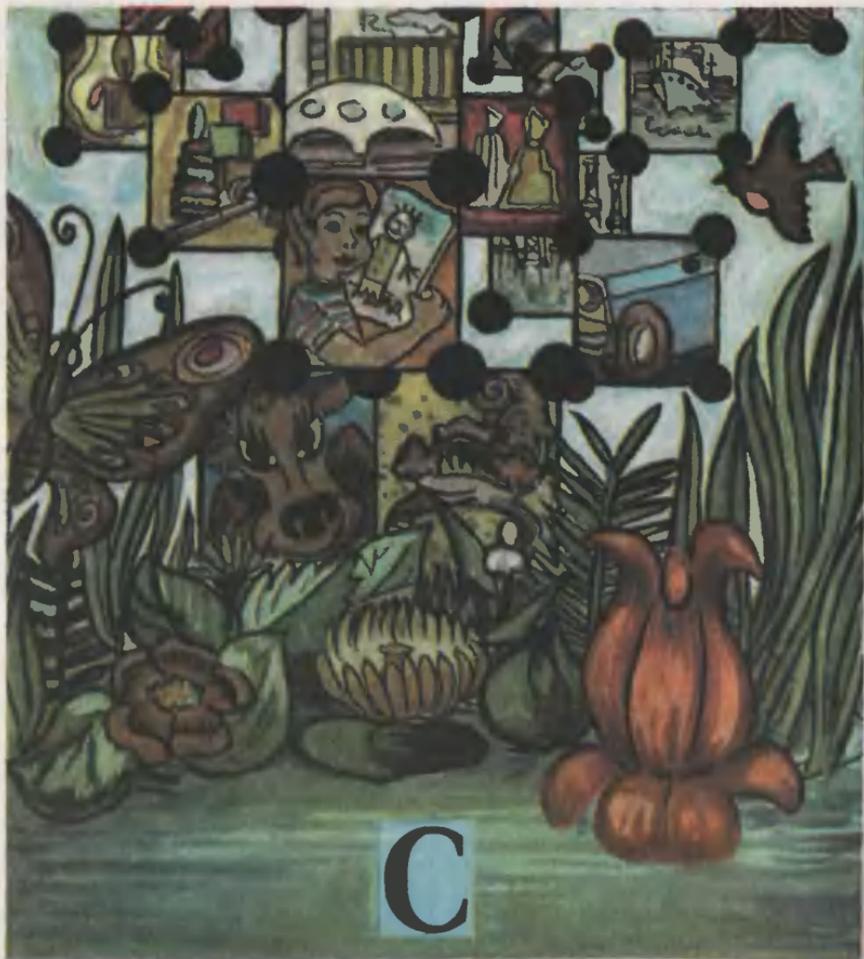
Почему танк называется танком?  
Откуда пошло это название?

С. Д у б и н и н, Костромская обл.

В ночь с 14 на 15 сентября 1916 года солдаты английской армии, находившиеся в районе Альбер-Перрон на реке Сомме, были разбужены непривычным грохотом. На боевые рубежи выдвигались невиданные ранее самоходные боевые машины.

Создавались эти машины в глубокой тайне и при доставке из Англии во Францию были упрятаны в огромные дощатые ящики, на которых крупными буквами было написано «TANK». Тогда это слово имело в английском языке совсем другое значение: бак, цистерна, резервуар для жидкости. (Отсюда, кстати, и произошло название «танкер» — корабль, который перевозит в своих резервуарах танках жидкие грузы.) С легкой руки англичан название «танк» закрепилось и за сухопутными броневосцами.

К слову сказать, англичане вовсе не первыми придумали такие боевые машины. Годом ранее, летом 1915 года, в России успешно прошел испытания «Вездеход», сконструированный А. А. Пороховщиковым. По скорости, маневренности, вооружению эта машина намного превосходила первые английские танки.



## УГЛЕРОД — ОСНОВА ЖИЗНИ

Он ничем не выделяется среди прочих, когда речь идет о неорганической, «неживой» природе. Один-два десятка видов его соединений с другими элементами встречается в составе земной коры, гидросферы и атмосферы нашей планеты. Но взглянем те-

перь на живую природу — необозримый, бесконечно изменчивый и многогранный мир органических веществ. Здесь его роль грандиозна! Имя этого главного героя органического мира — углерод, элемент № 6 периодической таблицы.

## Предводитель четвертой группы

Но почему именно углерод? Чем он так примечателен?

Может быть, тем, что его в природе очень много?

В самом деле, из чего, например, человек строит дом? Из дерева — там, где много леса; или из глины, которая у него в изобилии под ногами. Точно так поступают животные и птицы. Не этим ли мотивом руководствовалась и природа, выбирая углерод?

Нет, содержание его на Земле не так уж велико по сравнению с другими элементами. В земной коре углерода в сотни раз меньше, чем железа, кальция, магния, алюминия или кремния. В атмосфере и гидросфере азота в 30, натрия — в 8, серы — в 5 раз больше, чем углерода. И все-таки именно углерод избран природой основным материалом строительства всего живого...

Давайте для начала вспомним, что уже известно об этом элементе из классической органической химии.

Углерод открывает четвертую группу периодической таблицы. Номер группы — число электронов на внешней оболочке атома. Именно эти четыре электрона (их называют валентными) и определяют химическое поведение углерода, его способность реагировать с другими элементами, образовать различные соединения.

Интересен механизм этих химических связей. Атом углерода и, например, атом водорода, сблизившись, выделяют по одному электрону в общее пользование. Такое совместное владение электронным «имуществом» и связывает атомы в самое прочное химическое соединение.

Углерод легко принимает чужие и так же легко отдает свои электроны в коллективное пользование, активно вступая в связи даже с несколькими атомами од-

новременно. Например, с четырьмя атомами водорода, образуя метан.

Кроме водорода, углерод хорошо соединяется с азотом, кислородом, серой, фосфором.

И... с самим собой!

Это очень важное обстоятельство. Благодаря ему могут образовываться цепи из углеродных атомов: короткие — по два, три, четыре атома, и длинные — до 100 тыс. атомов углерода в цепочке! Причем цепи бывают как линейные (когда все атомы, соединенные в цепочку, следуют подряд друг за другом), так и более сложные: разветвленные, подобно стволу и кроне дерева, сетчатые или в виде колец. Соединяясь друг с другом в линейную цепь, каждый из атомов углерода отдает неиспользованные электроны для связей с другими элементами. Так возникают разнообразные углеводороды.

Вместо атомов водорода в различных местах цепей могут стоять атомы кислорода, азота, серы... Такие соединения называют кислородными, азотными, сернистыми производными углеводородов.

Но всем этим далеко не исчерпывается огромное многообразие органических веществ. Есть еще одно очень важное свойство: способность атомов углерода образовывать друг с другом так называемые кратные связи — двойные или тройные.

Атомы углерода образуют как бы каркас органических молекул, который обрамляется атомами других элементов. Причем даже при одном и том же каркасе обрамление может значительно видоизменяться от молекулы к молекуле. Разнообразие органических веществ еще более увеличивается и оттого, что даже при одинаковом молекулярном составе они могут различаться как пространственным рисунком каркаса, так и обрамлением. И это будут разные вещества!

Скажем, одних только углеводов состава  $C_{20}H_{42}$  может быть 366 319!

Теперь, наверное, понятнее становится то обстоятельство, что те три миллиона известных на сегодня органических соединений — лишь ничтожная часть всех возможных!

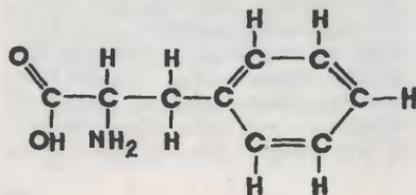
### «Скелет» биополимеров

Теперь мы знаем, какие качества позволили атому углерода стать во главе самого обширного семейства разнообразнейших химических соединений.

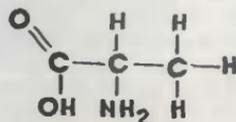
Растения и животные, микроорганизмы и вирусы — все живые существа состоят из огромного множества органических веществ. Молекулы этих веществ содержат длинные цепи из многих тысяч атомов и называются биополимерами. Именно биополимеры, основу которых составляют соединения углерода, и осуществляют те многочисленные функции, которые объединяются коротким, но чрезвычайно емким словом «жизнь».

Прежде всего белки, обширный класс органических полимеров, разнообразных как по своему строению, так и по той роли, которую они выполняют в живом организме. Одни служат строительным материалом клеток мышечных, костных и кожных тканей, другие снабжают клетки энергией, третьи регулируют ход биохимических реакций, четвертые обезвреживают посторонние вещества и тела... Но при всем своем многообразии все белки состоят из различных комбинаций 20 типов довольно простых молекул — аминокислот.

Вот как выглядит, например, аминокислота фенилаланин:



Видно, что «скелет» этой молекулы, ее каркас, составляют атомы углерода, которые держат на себе всю конструкцию. Может оторваться кольцевая структура фенила, а ее место займет просто один атом водорода. Молекула приобретет иной вид и название «аланин».



Но это опять же будет аминокислота, и в основе ее все тот же углеродный «скелет».

Отдельные мономеры, вроде тех, что изображены здесь, могут соединяться друг с другом в длинные полимерные цепи белка благодаря тем самым свойствам углерода, о которых шла речь в предыдущей главе.

Но белки хотя и важный, но далеко не единственный вид биополимеров. Не менее важными и не менее сложными биополимерами являются длинные спирали нуклеиновых кислот ДНК и РНК. Химическая роль углерода в образовании «нитей жизни», как часто называют эти биополимеры, опять-таки первостепенна.

### Кремний — не соперник

Но неужели во всей периодической системе не нашлось другого элемента, который столь же хорошо (а может быть, и лучше) подходил бы на роль основы жизни? Ведь на юной Земле было много разных элементов. Например, кремний.

Во всех частях планеты, где могла бы зародиться жизнь, кремния примерно в 135 раз больше, чем углерода. Кремний, как и углерод, размещается в четвертой группе периодической системы. На внешней оболочке у него тоже четыре элемента, и он так-

же образует четыре ковалентные связи с другими атомами.

Так почему не кремний?

Мимо этого вопроса не прошли и писатели-фантасты. Лет пятнадцать назад в одной книжке мне довелось прочесть про удивительную цивилизацию «огневи́ков» — существ, организмы которых были построены из кремниевых структур и выбравших себе местом жизни огнедышащие вулканы. Автор, очевидно, полагал, что тугоплавкость двуокиси кремния, известного как кварц, и других соединений кремния — силикатов, очень подходящее для жизни качество.

Нет, вряд ли суждено было кремнию стать основой жизни. Но почему? Ответ на этот вопрос смогла дать совсем недавно квантовая биохимия — молодая наука, исследующая роль законов квантовой механики в жизненных процессах.

Атомы кремния могут, подобно углероду, вступать в связи друг с другом. Но при этом сила, с которой два атома кремния «держатся» друг за дружку, в два раза слабее той, что связывает два атома углерода. Здесь-то и называется явное преимущество углерода. Сравнительно большие атомы кремния не могут подойти друг к другу ближе, чем на 2,34 ангстрема. А более компактные атомы углерода сближаются на 1,54 ангстрема, оттого и связь получается прочнее. И это свойство очень важно при построении «живых конструкций», когда требуется, чтобы цепи атомов — тот самый «скелет» органических соединений — были прочными и устойчивыми.

Особенную неустойчивость цепи кремния обнаруживают в присутствии воды, аммиака и кислорода — именно тех компонентов, с которых началась жизнь и без которых она просто немыслима. Межатомное расстояние в цепях кремния позволяет сравнительно малым молекулам «протискивать»

## Заметки на полях

Непохожие друг на друга черный рыхлый графит и прозрачный, как слеза, абсолютный рекордсмен твердости алмаз — два разных лица одного и того же элемента — углерода.

Секрет этой непохожести в кристаллической структуре. Кристаллическая решетка алмаза — тетраэдр, где каждый атом углерода соединен с четырьмя другими. Прочно связанные между собой, атомы образуют одну гигантскую молекулу, своего рода пространственный полимер. В графите же атомы углерода группируются в параллельные шестиугольные ячейки наподобие пчелиных сот. Расстояние между плоскостями ячеек намного больше, чем длина межатомных связей, в этом-то и кроется слабость графита. Он полимер слоистый.

Считалось, что только эти две формы чистого углерода могут существовать в природе. Но недавно химики синтезировали цепочечный полимер углерода. Карбин — так назвали ученые эту третью форму — представляет собой длинную линейную молекулу, в которой каждый атом углерода связан двойной связью только с двумя соседними.

Карбин подтвердил славу углерода. Он обладает столь же необычными свойствами, как и его собратья. Например, его химические связи обладают необычайной крепостью. В течение пятнадцати часов его кристаллическая решетка выдерживала температуру 1500°С и давление 5 тыс. атм, а это как раз те условия, при которых графит всего за полчаса превращается в алмаз.

ся» между атомами и разрывать их связи, образуя новые соединения. В то время как, например, метан  $\text{CH}_4$  устойчив к воде и гидроокиси натрия, его кремниевый «собрат» силан  $\text{SiH}_4$  охотно вступает с ними в реакцию и распадается на другие соединения. Такой «кирпичик» не годится для фундамента жизни. Можно ли представить жизнь без воды и сколько-нибудь высокое ее развитие без кислорода!

У углерода есть еще огромное преимущество перед кремнием с точки зрения химии жизни — он может соединяться с другими атомами двойными связями, а кремний нет. Например, в молекуле углекислого газа углерод связан с каждым из атомов кислорода двойной связью  $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ . Свободных валентностей у него больше нет, все возможности к новым связям исчерпаны. Оттого-то в обычных условиях двуокись углерода представляет собой газ — совокупность свободных молекул, не связанных друг с другом. И это оказалось очень важным для жизни обстоятельством. В виде газа двуокись углерода легко усваивается растениями, а также легко растворяется в воде и в таком виде используется живыми организмами. Так происходит пополнение запаса углерода для строительства новых клеток.

Иначе обстоит дело с кремнием, его двуокись  $\text{SiO}_2$ . Соеди-

няясь с кислородом, атом кремния использует всего две своих связи из четырех, да еще по одной свободной валентности остается у атомов кислорода —  $\text{O}-\text{Si}-\text{O}$ . Вот этими «крючочками» свободных связей молекула  $\text{SiO}_2$  сцепляется с окружающими ее молекулами и атомами, и прежде всего и охотней со своими «сестрами», одноименными молекулами двуокиси кремния. Так образуется гигантский полимер, своеобразная супермолекула кварца — исключительно плотного и твердого материала. А самое главное — чрезвычайно инертного! В химические реакции кварц вступает с очень немногими веществами и только в расплавленном состоянии при температуре  $1550^\circ\text{C}$ ! Питаться таким кремниевым «блюдом» могут и в самом деле только фантастические «огневики».

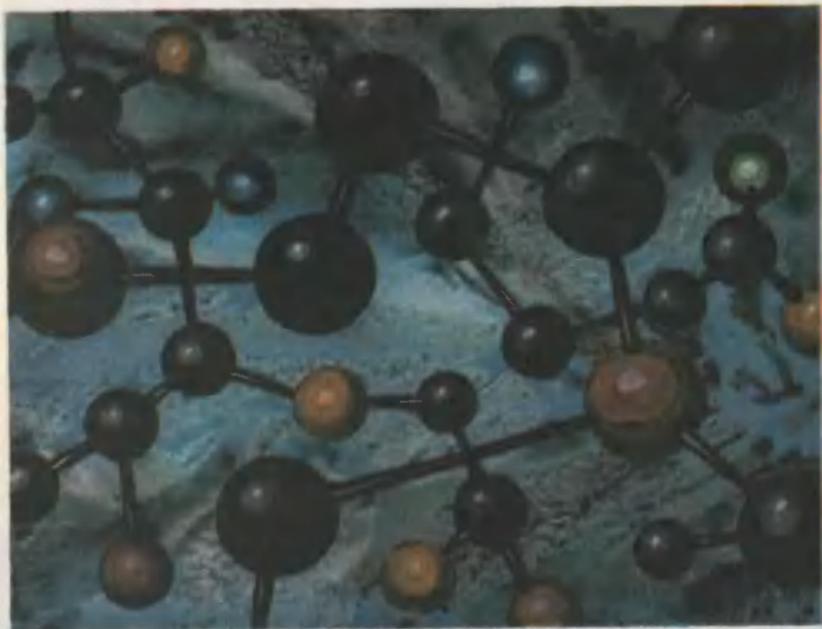
Разумеется, природа хитрее на выдумку, чем самые изощренные фантасты, и, возможно, где-то во вселенной и могла бы существовать жизнь на основе кремния. Только не на Земле! И хотя в наше время ученые научились создавать органические полимеры на основе кремния, их синтез идет в исключительных условиях — при высоких температурах и давлениях. На нашей планете в период зарождения жизни они вряд ли могли существовать.

Потому-то и стал основой жизни углерод, а не кремний.

---

## Заметки на полях

Известно, что самые лучшие проводники электричества — серебро и медь. Американский физик Ф. Фогель поставил под сомнение эту, казалось бы, незыблемую истину и задался целью получить материал с лучшей проводимостью. Ученый синтезировал соединение, в котором графитовые плоскости, образованные атомами углерода, чередуются с тонкими, толщиной в один атом слоями пентафторида сурьмы. Электропроводность нового материала оказалась в 1,5 раза выше, чем у меди, а сам материал — значительно легче. А некоторые образцы превзошли проводимостью даже серебро.



### Мобильность и стабильность

Большинство биохимиков сегодня сходится в том, что самой первой фазой процесса зарождения жизни была химическая эволюция углеродистых соединений.

Первый этап этой эволюции — возникновение простых углеводов и их производных.

Одним из самых неожиданных астрономических открытий XX века оказалось открытие в межзвездной среде... органических соединений. В газовых облаках, протянувшихся на десятки световых лет, обнаружено уже свыше тридцати разновидностей органических молекул. Начав с простейшего молекулярного образования — радикала  $\text{CH}$ , астрохимики в семидесятые годы стали открывать одну молекулу за другой — окись углерода  $\text{CO}$ , формальдегид  $\text{H}_2\text{CO}$ , древесный спирт  $\text{CH}_3\text{OH}$ , цианэтилен  $\text{HCCCN}$ , формамид  $\text{NH}_2\text{CHO}$ , муравьиную кислоту  $\text{HCOOH}$  и другие «кирпи-

чки», из которых могут складываться биополимеры.

Эти открытия позволили выдвинуть гипотезу: весь необходимый для строительства жизни первичный набор органики Земля могла получить от космоса еще при своем формировании как планеты.

(Любопытно, что до сих пор не удалось обнаружить в космосе хотя бы одно органическое соединение на основе кремния!)

Между тем условия в межзвездном пространстве далеко не благоприятны для химических превращений. И вероятно, не случаен тот факт, что большинство космических молекул построено на основе углерода. Возможно, в условиях космического холода какие-то другие элементы соединяются в молекулы проще, быстрее и с меньшими затратами энергии. Но, образовавшись, они так же быстро распадаются, не успев добраться до «колыбели жизни» — планеты с подходящими

условиями для синтеза более сложных соединений. Двойные же связи, которые углерод образует с самим собой и другими атомами, сохраняются долго и дают время на образование все более сложных молекулярных структур. Ведь стабильность — один из главных факторов, необходимых для развития жизни, процесса длительного, требующего миллионы лет. В этом смысле углерод, быть может, не только лучший, но и единственный кандидат на роль основы жизни.

Вторым этапом химической эволюции было превращение исходных углеродистых соединений на поверхности Земли во все более сложные органические вещества — мономеры (аминокислоты, сахара, азотистые основания) и полимеры (белки и нуклеиновые кислоты). Создатель теории возникновения жизни на Земле академик А. И. Опарин и другие биохимики считают, что уже на первом этапе мог действовать закон естественного отбора. Сложные органические молекулы значительно лучше сопротивляются разрушительному влиянию внешней среды, чем простые. Поэтому с течением времени выживали

более сложные молекулы, тогда как простые разрушались.

И здесь, на этом этапе, опять-таки вне конкуренции углерод с его способностью образовывать сложные молекулярные структуры — разветвленные цепи, кольца, решетки... Разнообразие углеродистых мономеров и полимеров создавало богатый ассортимент необходимых материалов для строительства жизни, природа отбирала наилучшие. Но этого ассортимента могло и не быть, не обладай углерод и его соединения высокой химической активностью, способностью к действию. Мобильность — вот второй главный фактор развития жизни!

Мобильность и стабильность — две диалектические противоположности, сочетание которых необходимо для эволюции материи от простых форм к более сложным, от «неживого» к живому и далее к разуму. Эти две противоположности счастливо совместились в элементе № 6, ставшем основой жизни.

Ю. ВЕРИН, инженер-физик

Рисунки В. БОНДАРЕВА

---

## Заметки на полях

Интересные результаты получены недавно советскими физиками. Они изучали влияние высоких давлений на кристаллы алмаза. На специальной установке кристалл подвергается сжатию с силой в несколько миллионов атмосфер. Оказалось, что при этом электрическое сопротивление алмаза уменьшается более чем в миллион раз. Физики полагают, что в этих условиях алмаз, по-видимому, переходит в металлическое состояние.

Авиаконструкторы ряда стран ведут экспериментальные работы по замене алюминия... графитом. Правда, детали самолета изготавливают не из чистого графита, а из композиционного материала на основе монокристаллических волокон графита (усов), связанных эпоксидной смолой. Новый материал совершенно не боится коррозии и намного легче алюминиевых сплавов.

# МОДЕЛЬ ЗДОРОВЬЯ БИОСФЕРЫ

Круговорот углерода в природе определяет условия жизни на нашей планете. Многие миллионы лет баланс содержания этого важнейшего элемента в атмосфере, земной поверхности и живых организмах, складывался естественно. Главную роль здесь играет поглощение из атмосферы углекислого газа живыми растениями и возвращение его обратно растениями и животными умершими.

Вмешательство человека в круговорот углерода началось, когда он начал сжигать накопленную в недрах неокисленную, погребенную в них органику — уголь, нефть (оговоримся: есть и другая гипотеза происхождения нефти), природный газ. Из дымовых и выхлопных труб в атмосферу стали вылетать тучи дыма, пепла, сажи. Содержание углекислого газа в ней стало расти...

Не приведет ли это к необратимым и нежелательным изменениям, например, климата Земли? Хватит ли устойчивости сложнейшей саморегулирующейся системе биосферы Земли в поддержании нормального углеродного обмена? В каких пределах она может компенсировать вмешательство человека в естественно сложившийся порядок?

Ответить на эти волнующие вопросы решили в Московском институте медикобиологических проблем. Здесь была создана математическая модель, которая с максимальной на сегодняшний день точностью описывает процесс глобального круговорота углерода в системе «атмосфера — растения — почва» (АРП). Основывалась модель на некоторых уже известных и экспериментально подтвержденных принципах, ог-

ромном количестве тонких измерений.

Во-первых, годовой баланс углерода в атмосфере определяется разностью количества углекислого газа, потраченного атмосферой на «строительство» зеленой массы, и его количества, которое поступило в атмосферу при разложении органических веществ. Во-вторых, масса растений должна расти с увеличением концентрации углекислого газа в атмосфере и с увеличением ее температуры. Наконец, интенсивность разложения органического вещества на земле также растет пропорционально температуре атмосферы, а сама температура связана с содержанием углекислого газа — так называемый «парниковый» эффект.

В модели, конечно, было учтено множество и других второстепенных факторов и связей. Но полное ее описание заняло бы слишком много места. Нам же для доверия модели достаточно общего мнения ученых, что принципы ее построения вполне объективны.

И вот все готово к «допросу». Программа введена в электронно-вычислительную машину... Модель заговорила четким языком бестрастных, но заставляющих задуматься цифр. Сегодня лишь 46% углекислого газа, «произведенного» человеком, природа может включать в свой углеродный круговорот. Причем большую часть поглощает растительный мир, меньшую — Мировой океан. Это ясно доказывает первостепенность роли системы «атмосфера — растения — почва» в нейтрализации избытка углекислого газа.

Модель дала и перспективный прогноз — на год 2000-й. С учетом нынешних темпов поглощения

системой АРП выбрасываемого в атмосферу углекислого газа содержание его вырастет примерно на 22%. В результате атмосфера потеплеет на 0,39—0,45° С. Сколь серьезны последствия такого потепления, точно пока неизвестно. Зато стали совершенно ясны условия, при которых система АРП способна ослабить влияние такого потепления, точнее, чисто тепловых воздействий, не связанных с ростом концентрации углекислого газа. Так, например, если температура атмосферы возрастет, условия для протекания биологических процессов на Земле станут благоприятнее. Это приведет к более интенсивному развитию растительности, а значит, к большему поглощению углекислого газа. Цепочка взаимодействий закономерно замкнется снижением температуры в атмосфере.

Именно так, по «ответам» модели, должна саморегулироваться система АРП. Но это не значит, что можно целиком положиться на ее естественные способности: они небеспредельны. Чем же их подкрепить?

Модель со всей определенностью ответила на этот главный вопрос: сохранением лесов. По сравнению с травяным покровом лес — гораздо более мощный инструмент для компенсации тепловых воздействий, поглощающий значительную часть излишков «утепляющего» атмосферу углекислого газа. Отсюда и самый непосредственный практический вывод: расширение сельскохозяйственных угодий за счет вырубки леса ведет к ослаблению возможностей системы «атмосфера — растения — почва». Этот совет модели здоровья биосферы должен стать и руководством к действию.

**В. КАРМИНСКИЙ,**  
кандидат технических наук



## ИНФОРМАЦИЯ

**ТОРФ ОЧИЩАЕТ МОРЕ.** Рыболовам, собравшимся порыбачить около Таллинского порта, пришлось срочно убирать снасти: на воде появилось большое нефтяное пятно... Авария на танкере? Непростительная халатность при пере-



качке нефти, грозящая гибелью рыбам, планктону, птицам?... Нет, на сей раз ни спасать, ни штрафовать было некого. Собравшиеся на берегу стали свидетелями экспериментальной проверки нового средства борьбы с загрязнением моря нефтью.

Огибая нефтяное пятно, в море двигалось обычное буксирное судно. С его борта на воду сползала длинная цепочка капровых боч. Кольцо загрязнения постепенно сужалось. Пятно становилось все меньше, и скоро, коснувшись бонового ограждения, последние лужицы нефти исчезли с поверхности моря.

Так закончились испы-

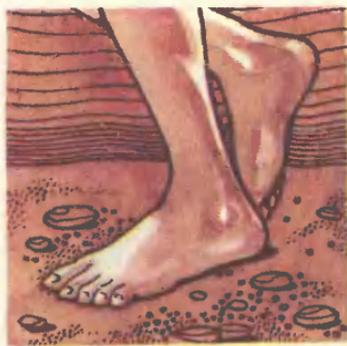
тания новинки, созданной учеными Таллинского политехнического института. Секрет этого способа защиты моря от загрязнения — в наполнителе бон. Исследуя различные свойства торфа, ученые обнаружили, что после специальной обработки он начинает интенсивно поглощать углеводороды. Гранулы такого торфа и наполнен капроновый «чулок» нового заграждения. В особом устройстве-регенераторе гранулы торфа освобождаются от нефтяной начинки, после чего они вновь готовы к работе. Кроме замечательной поглощательной способности, торф совершенно безвреден для морской фауны, чего нельзя сказать о многих химических средствах борьбы.

**УМЕЕТЕ ЛИ ВЫ ХОДИТЬ?** Проверить это позволяет электроихнограф ЭКИГ-3, разработанный инженерами Специализированного конструкторского бюро научного приборостроения АН Латвийской ССР. С точки зрения медиков, очень многие люди ходят неправильно: шагают чересчур широко или семенят, слишком сильно разворачивают носки или косолапят. В повседневной жизни такие нарушения походки, быть может, и не очень заметны, но вот, например, для спортсменов правильная постановка ног — немаловажное слагаемое успеха. У бегунов даже есть специальный термин — «поставить шаг», обозначаю-

щий обязательную часть тренировочного процесса

Основная часть установки — ковровая дорожка, только не совсем обычная. В ее основу вилетены металлические контактные струны, соединенные с резисторами. Испытуемый надевает обувь на специальную подошву и идет или бежит по дорожке. По мере того как подошва соприкасается со струнами, замыкаются те или иные контакты, меняется сопротивление определенных электрических цепей. На телеэкране появляются следы шагов испытуемого. Рядом на том же экране высвечивается эталонное изображение с заранее заданным шагом, углами разворота ступней, расстоянием между стопами... Пожалуйста, сравнивай и учись ходить правильно. Ритм ходьбы задается звуковыми сигналами из динамика.

Электроихнограф ЭКИГ-3 демонстрировался на выставках в Ганновере, Лейпциге, Мадриде, Познани и всюду получил высокую оценку специалистов.





Геннадий МАКСИМОВИЧ  
Фантастический рассказ

**СВЯЗНОЙ**

Иногда я жалею, что их уронил. Не было б тогда ничего — часы по-прежнему исправно показывали бы время, а я был бы совершенно спокоен и ничего не знал. А потом перестаю жалеть: ведь только из-за этой неосторожности мне — именно мне — выпало на долю то, с чем сталкивались пока лишь очень немногие, считанные единицы... из всех людей на Земле. Вот сейчас я ни о чем не жалею и, замирая, смотрю на циферблат. Но он пуст, электронные часы безжизненны.

Так что же случилось? Все больше мне кажется, что этого теперь никогда не узнать. Ведь сегодня уже 24 января, вернее, ночь с 24 на 25, значит, остался всего один день...

Зимняя ночь за окном густеет. Часы лежат передо мной на столе. Я вглядываюсь в темно-синий циферблат и вспоминаю, как все произошло.

...Началось все просто. Дядя-ученый полгода назад подарил мне электронные часы. Он привез их из заграничной командировки — был на каком-то научном симпозиуме, — и, конечно, часы тут же вызвали зависть всех приятелей. Ведь ни у кого из них таких не было.

Слегка шероховатая поверхность корпуса рассыпала вокруг себя мириады светящихся искр. Овальный циферблат, семигранный корпус, на нем маленькая кнопочка. Браслет, казалось, сам застегивался, стоило только надеть часы.

Я даже не успел поблагодарить, сразу же нажал на кнопку. На циферблате зажглось — «27. 5. 1982. 21. 31. 47». Для небольшого циферблата информации было, пожалуй, слишком много: вверху — число, месяц и год, под ними — время. Долго еще, не отрываясь, я с восторгом смотрел на слабое мерцание быстро меняющихся цифр, показывающих секунды и минуты. И только потом догадался все-таки поблагодарить

дядю, который смотрел на меня с улыбкой.

А вскоре я настолько привык к своим новым часам, словно других у меня и не могло быть. Не снимал их даже, когда играл в волейбол. Привык-то привык, но иной раз меня так и подмывало разобрать подарок, посмотреть, что там внутри. Обычные часы мне случалось разбирать и даже ремонтировать. Но электронные часы легко испортить, дядя не простил бы легкомысленного отношения к своему подарку.

И все-таки настал день, когда пришлось их разобрать. Я уронил часы на пол в ванной. Звук удара был таким, что сердце у меня упало. Внешне часы ни сколько не изменились, даже стекло не разбилось, но больше они не работали.

Увы, в мастерской их не смогли починить. Мастер сокрушенно объявил, что впервые видит часы такой конструкции и что вряд ли их вообще кто-нибудь починит. В тот день, придя домой, я решительно снял с часов крышку, чтобы посмотреть, как они устроены. Терять было нечего.

Крышка сначала не поддавалась, потом с легким щелчком снялась. Под ней оказалась еще одна блестящая металлическая крышка с небольшим, размером с маленькую таблетку, пазом для батарейки. Я снял вторую крышку и увидел какие-то мелкие детали, кажется, их называют интегральными схемами. Я долго всматривался в тончайшую мозаику, с отчаянием сознавая, что ничего не понимаю...

Теперь трудно сказать, показалось мне это тогда или так и было на самом деле, но один из крохотных проводков вроде бы сместился в сторону. Взяв тонкую иглу, я осторожно попытался вернуть его на место. Рука вдруг дрогнула, игла сорвалась, острие угодило прямо в хитросплетение линий, каждая тоньше волоса.

А дальше... Дальше мне оставалось только убрать часы в стол. Теперь, должно быть, я испортил их окончательно. Конечно, я даже и не подозревал в тот момент, что стою на пороге невероятных, фантастических событий.

Несколько дней я старался даже не вспоминать о часах. Но как-то вечером все-таки не выдержал и снова, надеясь на чудо, стал нажимать на кнопку. И вдруг циферблат засветился. Стало твориться что-то невероятное...

Сначала в бешеном темпе замелькали цифры — не только секунды, но даже цифры, показывающие годы. Потом ни с того ни с сего они сменились буквами. Затем опять пошли цифры. Чуть позже — какая-то совершенно непонятная смесь из букв и цифр. Потом появились почему-то одни семерки. Оторопев от неожиданности, я отпустил кнопку, но семерки становились все ярче. Потом так же неожиданно циферблат вновь засветился. Сначала на циферблате по порядку промелькнули цифры от 0 до 9. Потом пошли буквы — весь алфавит, который завершился знаками препинания. Наконец циферблат снова погас, но я смотрел на него, как замороженный: происходило то, чего не может быть на самом деле.

Минут через пять циферблат опять засветился. Прежде всего появились те же семерки, вслед за ними стали выстраиваться буквы. Они складывались в слоги, слоги в слова. И, не веря глазам своим, я прочитал:

«Здравствуй. Нам еще не совсем ясно, как ты вышел с нами на связь...»

Помню, в тот момент я оторопело, растерянно подумал: «Наверное, сдвинул или замкнул какие-то схемы. Вот и получился из них... приемник чьих-то сигналов...»

«...теперь ты стал связным между землянами и нами, — прочи-

тал я дальше. — Мы давно наблюдаем за вашей планетой, изучаем ее. Но в широкий контакт с Землей пока не вступаем...»

Наверное, я все еще не осознавал до конца, что происходит. Не знаю, как вели бы себя на моем месте другие люди. Я смотрел на циферблат испуганно и замороженно.

«Правда, иногда мы считаем нужным вступать в кратковременные контакты с некоторыми из землян. Но это не противоречило нашему Уставу, так как, насколько нам стало ясно, локальность и кратковременность таких контактов не позволяли потом их участникам-землянам привести хотя бы какие-то вещественные доказательства того, что это было на самом деле.

Когда ты вышел на нашу волну, по сигналам было ясно, что произошло это случайно. Мы решили использовать эту возможность, потому что сейчас нужна дополнительная информация о Земле. Жди связи завтра в это же время.»

«Так, значит, схема теперь работает и как передатчик!!!» — изумился я.

Циферблат погас. Какое-то время я не мог пошевелиться, продолжая всматриваться в него. О чем я тогда думал? Плохо помню. То, что произошло, словно бы лишило меня всяких мыслей, я просто сидел и смотрел на темный циферблат.

Помню, как весь следующий день я не находил себе места. Что же произошло накануне? Было ли все это на самом деле? А быть может, все это только приснилось, потому что моим любимым чтением была научная фантастика? Если же было на самом деле, почему все это случилось именно со мной? Неужели все дело в цепочке случайностей: сначала уронил часы, потом стал чинить и невероятным образом превратил их во что-то удивительное?!

Вечером я снова достал часы из стола и с замирающим сердцем стал ждать.

Все повторилось, как и в первый раз. Сначала замелькали цифры и буквы, потом семерки, и только после этого началась новая передача.

В тот вечер ОНИ рассказали мне, как изучали Землю, что им известно о ее происхождении, природе. И вновь мне казалось, что это происходит не со мной, а с кем-то, кого я наблюдаю со стороны... И на этот раз казалось, будто кто-то помешал ИМ. ОНИ наскоро попрощались, даже не закончив предыдущей фразы, и попросили меня выйти на связь на следующий день в то же самое время.

А третья передача на несколько часов задержалась. Она была самой короткой и... последней. ОНИ сообщили, что вскоре, между 11 и 25 января, пришлют ко мне связного. Для того чтобы он мог найти меня, мне надлежало в эти дни как можно чаще нажимать на кнопку — давать позывные. Начиная с 11 января я так и поступал, но связной все еще не пришел. А ведь завтра уже 25 января...

Вот о чем я думаю, не отрывая взгляда от темно-синего цифер-

блата. Может быть, и не было никакой связи? Может быть, все это причудилось — ведь каждый раз я видел слова на циферблате поздно вечером, когда уже глаза слипались... Но в это мне не хочется верить. Может быть, случайно соединившиеся детали микросхем снова разошлись, и мой удивительный аппарат снова стал просто испорченными часами. А может быть, что-то случилось у НИХ, у тех, кто уже столько времени наблюдает за нашей Землей?

Почему я до сих пор никому не рассказывал о том, что со мной произошло? Да потому, что мне просто могли не поверить. И вот теперь я не знаю, что делать. Быть может, пройдут годы, прежде чем связной придет ко мне, и сбудется то, о чем мечтали поколения людей. Должен ли я ждать?

Я смотрю на циферблат. Но на нем ни единого блика. А я все равно терпеливо жду и буду ждать связного. А пока, в эту ночь с 24 на 25 января, я решил записать все, что было. Я не хочу ставить точку и закрывать тетрадку.

Я жду...

Рисунок А. НАЗАРЕНКО

## Письма

Кто изобрел пишущую машинку?

О. Захарова, г. Киров

Над созданием пишущей машинки в разных странах работало много изобретателей.

Первый аппарат для быстрого письма сконструировал англичанин Генри Милл в 1714 году.

Первая промышленная модель пишущей машинки, получившая в США в 1867 году распростра-

нение под названием «ремингтон», была сконструирована К. Шолсом.

В России оригинальная пишущая машинка была предложена в 1870 году М. И. Алисовым.

Когда открыли Талнахско-Октябрьское месторождение медно-никелевых руд?

В. Петров, г. Красноярск

Талнахско-Октябрьское месторождение медно-никелевых руд на правом берегу реки Норильки было открыто в начале шестидесятых годов.

огромные воздушные про- ницаемые баллоны из эластичной ткани, укреп- ленные нейлоновыми стяжками. Подключай компрессор и приглашай зрителей. Долговечность таких трибун, конечно, меньше, чем бетонных или деревянных, но там, где она не столь важна, считают английские сле- циалисты, надувные три- бунны экономичней.

**РОБОТ-ВОДОЛАЗ.** По- степенно роботы осваи- вают все новые профес- сии. На снимке вы види- те созданный в США ро- бот-водолаз предназна- ченный для осмотра и ремонта подводных тру- бопроводов и транске- анских кабелей связи.



**ШАР ДЛЯ ВЕНЕРЫ.** Мы уже писали (см. «ЮТ» № 8 за 1979 год) о проектах с помощью Ди- рижаблей и воздушных шаров. А вот новое из- вестие: во Франции уже изготовлен опытный эк- земпляр такого шара. Его диаметр — 9 м, предполагается — высота полета — 56 км. Первые запуски на Венеру при помощи межпланетных зондов намечено произ- вести в 1983 году.

**НАДУВНЫЕ ТРИБУНЫ.** Они представляют собой

тельного аппарата скон- струирована с таким расчетом, что его подъ- емной силы недостаточ- ной для полета при пол- ной загрузке. Дополни- тельную подъемную си- лу создают два вертолет- ных ротора. Еще два турбовинтовых двигателя позволяют геликоптеру развивать скорость до 90 км/ч. Перевозка гру- зов с помощью гелико- птеров будет обходиться намного дешевле, чем вертолетами (Ф р а н - ц и я).

**ПРИБОР ДЛЯ НА- СТРОЙКИ.** Шведские сту- денцы Старк и Альтер- нас создали устройство, позволяющее быстро на- страивать музыкальные инструменты даже лю- дям, не имеющим музы- кального слуха. Прибор работает так. Настрой- щик нажимает кнопку, соответствующую опре- деленному тону, и ударя- ет по клавише пианино. Звук воспринимается и сравнивается с частотой, выдаваемой электронный камертоном. Результат сравнения высвечивает- ся на табло, показывая, насколько нужно подтя- нуть или ослабить стру- ну.



**СПУТНИК ИЗ... ЛЬДА.** Ученые США пришли к выводу, что по крайней мере один из двух бли- жайших к Урану спутни- ков — Миранда или Ари- эль — состоит из льда.

**ГМЕРИД ДИРИЖАБЛЯ С ВЕРТОЛЕТОМ.** Гелико- стат — так называется новый летательный аппа- рат, совместивший в се- бе достоинства дирижаб- ля и вертолета. Гелико- стату вовсе не надо вы- лупать гелий, чтобы спуститься на землю. Оболочка нового лета-



**КОГДА ВИНТ В КОЛЬЦЕ.** Транспорт на воздушной подушке имеет существенный недостаток — очень сильно шумит. Английским специалистам удалось создать аппараты не шумливее обычного грузовика. Заключив пропеллеры в кольцевые каналы, они тем самым, не снижая тяги, уменьшили скорость вращения винтов. А значит, и произведенный ими шум.

**ЗВМ ПОМОГАЕТ...** Зачем швейной машине ЗВМ? Микрокомпьютер, приспособленный к швейной машине японскими конструкторами, позволил сделать этот домашний агрегат намного совершеннее. Теперь достаточно дать команду, и швейная ма-

шина сама, в зависимости от ткани, устанавливает оптимальный размер стежка, скорость шитья, сможет автоматическим образом произвести обметку петель, вшивание «молний»...

**СНОВА О МАРШАНСКИХ КАНАЛАХ.** Новую гипотезу происхождения маршаанских каналов выдвинул доктор В. Уинер из Техасского университета. Изучив скиммиги, сделанные АМС «Винкинг», он пришел к выводу, что русла каналов могли образоваться в результате... наводнений. По мнению Бейкера, лед в огромном количестве содержится под поверхностью планет. Нагрев его мог притоить задоров или вулканических извержений.

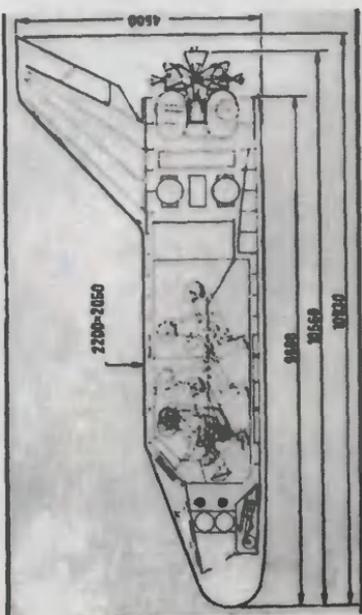
**ТО ШЕСТЬ, ТО ТРИ...** Такой автомобильный двигатель, сконструировали западногерманские инженеры. На ровной дороге у него работают лишь три цилиндра, а остальные, подогреваясь выхлопными газами, всегда готовы к работе. Как только начнется подъем или бездорожье, дви-

гатель работает в полную силу. Как показали испытания, ок расходует на треть меньше топлива, чем обычный той же мощности.

**ТОРМОЗИ, МИГАЙ...** При торможении автомобиля сзади загораются красные фонари, предупреждая других автомобилистов: «Осторожно, снижаю скорость...» Американские конструкторы решили, что такие фонари должны еще и мигать. И тем чаще, чем сильнее торможение. Эксперимент, проведенный в Сан-Франциско, показал,

что «мигалки» позволяют более чем в два раза уменьшить число столкновений на дорогах.

**«МИНИ-ШАТТЛ».** Над разработкой многоцелевого транспортного космического корабля трудятся сегодня и французские инженеры. Проектируемый ими маленький «Шаттл» будет весить всего 10 т; поднимать на орбиту 5 космонавтов и слутник весом до 2,7 т. Предполагаемая дата первого запуска «Мини-Шаттла» — 1990 год.





## ЛИЛОВЫЙ, ЗОЛОТОЙ, БАГРЯНЫЙ

Если бы английский химик Уильям Перкин жил на несколько десятилетий позже, он бы даже и не пытался получить противомаларийный препарат хинин из анилина. В 1856 году органическая химия как наука была еще слишком слабо развита, чтобы ученый мог понять нереальность своей затеи. Он упорно проводил опыт за опытом, получая вместо хинина густую черную массу, очень похожую на деготь. Каково же было его удивление, когда из этой смолы удалось выделить вещество красивого лилового цвета. Без особой надежды на успех этим веществом попробовали покрасить шелк — и с тех пор имя ученого навсегда вошло в историю химии. Он открыл один

из первых искусственных красителей — мовеин. Несмотря на юный возраст — в момент открытия ему было всего 18 лет, — Перкин был человеком решительным, предприимчивым. В течение двух лет он организовал завод по производству мовеина. С этого времени берет свое начало эра искусственных (или, как их называют, синтетических) красителей.

### ПАРУСА КЛЕОПАТРЫ

До тех пор люди применяли только природные красящие вещества. Добывать их научились еще в Древнем Египте. Кампешевое дерево и корни марены, сок акации и ягоды черники, цветы шафрана и резеды — вот

что было источником красителей. Даже из высушенных тел насекомых кошенили получали красивый алый краситель кармин.

Знаменитый красный краситель древности — античный пурпур добывали из специальных желез особых морских моллюсков — багрянок. Доставался он очень дорогой ценой. Чтобы получить всего один грамм красителя, надо было достать из морских глубин несколько десятков тысяч раковин. Зато и ценился пурпур буквально на вес золота. Знаменитый оратор и политический деятель Цицерон, занимавший должность первого консула, носил дважды окрашенные пурпуром одежды в честь признания его выдающихся заслуг. А легендарная египетская царица Клеопатра, огромные богатства которой давали ей право на самые безрассудные поступки, в один прекрасный день приказала выкрасить пурпуром паруса своих кораблей. Один такой парус стоил увесистого золотого слитка.

История красителей хранит много интересных событий, порой курьезных, а порой и драматических. В средние века между Италией и Швейцарией даже разразилась настоящая война из-за нескольких десятков килограммов красителя шафрана.

Богата событиями история индиго — «короля» красителей. С древних пор его добывали из стеблей и листьев растения индигоферы, произрастающего в тропических странах Азии. В Европу индиго в VIII веке завезли арабские купцы, но против него дружно восстали европейские красильщики. Они красили ткани в синий цвет соком растения вайды, часто встречавшегося по берегам рек, и заморский краситель был им не нужен. В германских городах индиго при поддержке церкви объявили «новозобретенной

мошеннической едкой и разрушительной краской, называемой также дьявольской краской». Кое-где красильщики вынуждены были ежегодно давать обет не применять индиго под угрозой смертной казни. Но, несмотря на препятствия, король красителей со временем занял добавочное ему место. А в конце прошлого века вокруг индиго вновь разгорелись страсти. Немецкий химик Адольф Байер после упорных пятнадцатилетних исследований установил строение индиго и в 1882 году получил его искусственным путем. Поначалу синтетический индиго был дорогим, но уже в первые годы нашего столетия искусственный краситель стал почти в три раза дешевле натурального. Потерпевшие крах торговцы природным индиго пытались было опять с помощью церкви обрушиться теперь уже на синтетический краситель. Но проклятиями прогресса науки не остановишь. А индиго производится в больших количествах и по сей день. Особенно высоким спросом он пользуется в последнее десятилетие как лучший краситель для джинсовых тканей.

#### «Я РАСКРАШУ ЦЕЛЫЙ СВЕТ...»

В относительно короткое время синтетические красители практически полностью вытеснили натуральные. Число их росло очень быстро и сейчас значительно превышает 10 тысяч. По своим свойствам они превосходят природные, стоят значительно дешевле, да и получать их гораздо проще. Основным сырьем для производства красителей служат продукты переработки нефти и коксования каменного угля. Исторически первые синтетические красители были получены из анилина, и со временем за

ними так и осталось название анилиновых, а отрасль химической промышленности, выпускающая красители, называется анилинокрасочной.

Все, что надето на вас, вплоть до пуговиц и шнурков ботинок окрашено синтетическими красителями. А что окружает вас в квартире? Мебель, шторы на окнах и обои на стенах, всевозможные изделия из пластмасс, кожаные и резиновые вещи, детские игрушки — цвет всем этим столь разным предметам тоже дают синтетические красители. Благодаря им мы смотрим цветные кинофильмы, читаем книги и журналы с яркими иллюстрациями, пишем шариковыми ручками и фломастерами всех цветов.

Как видите, окрашивать приходится очень разные по своим свойствам материалы. И каждый материал требует особенных, только для него пригодных методов крашения.

А для того чтобы покрасить кожу, нужна сложная предварительная обработка. Сначала кожу несколько дней выдерживают в растворе извести в смеси с сернистым натрием для удаления волосяного покрова. После этого специальным составом производят ее обеззоливание и смягчение. Потом кожу дубят, чтобы она стала прочной и пластичной, приобрела водоотталкивающие и противогнилостные свойства. Только после этого кожу красят в нужный цвет.

Очень интересно происходит процесс крашения изделий из анодированного алюминия. Сначала собирают электрическую цепь, в которой окрашиваемая алюминиевая пластинка служит анодом. Анод и катод опускают в разбавленную серную кислоту и начинают пропускать определенной силы электрический ток. При этом на поверхности алюминия образуется окисная

пленка, которая легко окрашивается красителями. После крашения проводят процесс электрохимической полировки, в результате которого пленка затягивается и в дальнейшем не подвергается внешним воздействиям.

Большинство производимых красителей идет в текстильную промышленность для крашения тканей. При этом для различных тканей нужны разные красители: одними красят шерсть, другими — хлопчатобумажные ткани, третьими — ткани из различных синтетических волокон. Но ко всем этим красителям предъявляется одно и то же требование — давать окраску не только красивую, но и прочную. А это значит, что окраска не должна выгорать на солнце и портиться при глажении ткани утюгом, линять при стирке и оставлять следы при трении на белой ткани. Значит, краситель должен быть прочно связан с тканью. Большинство красителей удерживается на ткани за счет сил притяжения между их молекулами и волокнами ткани. Если эти силы окажутся недостаточно прочными, то окраска будет линять при стирке или во время дождя. Гораздо более прочную окраску дают недавно открытые активные красители. В их молекулах есть активная группа, которая при крашении отщепляется. При этом между красителем и волокном ткани возникает прочная химическая связь.

Для получения тканей с рисунком применяют специальные печатные машины. Способ нанесения рисунка зависит от его особенностей. Допустим, нужна ткань с таким рисунком — по бллому полю разбросаны синие цветы. Окраску получают при помощи прямой печати, нанося рисунок на белую ткань. А если необходима обратная картина — белые цветы на си-

нем фоне? В этом случае берут уже окрашенную однотонную синюю ткань и специальным составом вытравляют на ней рисунок. Вытравной состав может содержать краситель какого-нибудь другого цвета, например желтый. Тогда мы получим синюю ткань с желтыми цветами. Для получения более сложных узоров применяют резервную печать. Определенные участки на ткани предварительно покрывают резервирующим веществом, и при нанесении красителя они уже не окрашиваются. Совсем недавно появился еще один интересный способ получения сложного узора на ткани — переводная печать. Рисунок получают почти так же, как на детских переводных картинках. Сначала он наносится на бумагу, потом в определенных условиях бумагу совмещают с тканью — и краситель переходит на ткань. Так можно получить многоцветный и очень тонкий рисунок, мало чем уступающий книжным иллюстрациям.

Крашение тканей относится к древнейшим ремеслам человека. Издавна оно считалось «черным» ремеслом. Проводили крашение в открытых чанах, неприятный запах от которых разносился на десятки метров от красилен. Во многих городах красильщиков вообще изгоняли куда-нибудь подальше от жилья. Резко изменилась эта картина в наши дни. Современные текстильные фабрики — это хорошо оснащенные различным технологическим оборудованием предприятия. На многих из них применяются автоматизированные методы непрерывного крашения и печатания тканей. Ничто уже не напоминает о прежнем «черном» ремесле.

До сих пор разговор шел только о цветных красителях. Но ведь наряду с цветными нужны и белые ткани, белая

бумага. Для придания белым материалам еще большей белизны в последнее время все шире применяются оптические отбеливатели, или белофоры. С какой целью они понадобились? Чтобы ответить на этот вопрос, давайте вспомним, что такое белый цвет. Любое тело кажется нам белым только тогда, когда оно не поглощает лучей видимой части света, а только отражает их. Если же тело поглощает хотя бы какие-нибудь видимые лучи, то оно кажется нам окрашенным. Цвет его будет зависеть от того, какие именно лучи оно поглощает. Вы, наверное, обращали внимание на то, что белая бумага, долго находившаяся на солнце, приобретает желтоватый оттенок. Это происходит потому, что под действием солнечного света в структуре бумаги происходят изменения, и она частично начинает поглощать видимые синие лучи. То же самое происходит и с белым бельем после стирки. Вот тут-то и придут на помощь белофоры! По своему строению это обычные красители. Но молекулы их обладают очень интересным свойством. Они поглощают невидимые глазом ультрафиолетовые лучи и преобразуют их в лучи видимые. И как раз в такие, поглощение которых вызывает пожелтение белой ткани или бумаги. Таким образом, обработка белого материала оптическим отбеливателем предотвращает появление у него неприятного желтого оттенка. Да и сам материал после такой обработки будет выглядеть значительно белее, чем он есть на самом деле.

## С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ

В народной медицине с давних пор многие природные красители применяли как лекарства. Красной червонью лечили

коклюш у детей и заболевания почек у взрослых. Другие красители помогали при головной боли, болезнях сердца, бессоннице. Вскоре после того, как были открыты синтетические красители, оказалось, что многие из них тоже обладают лекарственным действием. Сейчас красители применяются в таких различных областях медицины, как лечение малярии и кожных заболеваний, для остановки кровотечений и дезинфекции. Кому из нас в детстве не мазали зеленой разбитые колени!

В последние годы химики заняты поиском таких красителей, которые одновременно сочетали бы в себе лекарственные или другие полезные свойства с красящей способностью. Несколько таких красителей с заданными свойствами уже получено.

Шерстяные и хлопчатобумажные ткани, оказывается, имеют злейших врагов. Это различные микроорганизмы, плесневые грибки и бактерии. При попадании на ткань они могут быстро размножиться, от чего ткань приходит в негодность — гниет, теряет прочность. Этот приносящий огромный вред процесс по аналогии с коррозией металлов называется биологической коррозией. Особенно страдают от нее ткани, находящиеся в тропических условиях при высокой температуре и влажности воздуха, то есть в самых благоприятных условиях для размножения микроорганизмов. Для защиты от биологической коррозии ткани пропитывают специальными антимикробными препаратами. Однако такая пропитка часто связана с рядом неудобств. Гораздо выгоднее и удобнее применять красители, обладающие биозащитными свойствами. Два процесса — крашение и антимикробная пропитка — совмещаются в один. Биозащитные

красители для шерстяных тканей промышленностью уже производятся. Не за горами и выпуск таких красителей для хлопчатобумажных тканей, которые подвержены биологической коррозии в гораздо большей степени.

Представьте себе, что от упавшей на пол спички начался пожар. Огонь мгновенно поднялся по шторам — и вот уже вся комната объята пламенем. Быстро погасить такой пожар очень трудно. Но скоро на помощь пожарным придут такие красители, которые замедлят время горения ткани с нескольких секунд до нескольких минут. При пожаре, где все решают мгновения, это очень важно.

Получены красители и с другими интересными свойствами. Например, в некоторых оптических приборах применяются красители, изменяющие свой цвет в зависимости от освещенности. Другие красители-хамелеоны очень чувствительны к изменению температуры. Их используют в технике там, где нужно постоянно контролировать температуру, а термометр установить невозможно. Красители находят применение в лазерной и копировально-множительной технике и даже при океанологических исследованиях. Так, загадка теплого атлантического течения Гольфстрим была решена во многом благодаря очень яркому красителю флуоресцину.

А что же стало с природными красителями? Сейчас о них мало кто вспоминает. Правда, природные красители применяются в пищевой промышленности. Так как они абсолютно безвредны для человека, ими подкрашивают оболочки для сыров, кондитерские изделия, ликеры и фруктовые воды.

**В. МЕЙЕРОВ, инженер  
Рисунок А. НАЗАРЕНКО**

# НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

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



В июньском номере журнала «Юный техник» за этот год я прочитал статью кандидата психологических наук Н. Крылова, которая называется «Среди тысяч — одна». В статье говорится о классификации профессий и классификационной схеме, разработанной советским ученым профессором Е. А. Климовым. Нельзя ли рассказать о ней подробнее? Я думаю, что это будет интересно многим ребятам.

И. Гронин,  
Иркутская область

## СТРАТЕГИЯ ВЫБОРА

Наверно, каждый из вас хочет выбрать такую профессию, в которой ваши физические и духовные силы проявились бы наилучшим образом. Но чтобы выбрать профессию по душе и не сделать при этом ошибки, нужно многое знать заранее. Например, разнообразие современных профессий и перспективы их развития, требования, которые они предъявляют к индивидуальным качествам человека, собственные склонности и способности.

Таким образом, выбор будущей профессии — решение задачи со многими неизвестными. Чтобы успешно справиться с ней, необходимо знать и способы ее решения. Мы предлагаем один из них — в его основу вложены разработки профессора Е. А. Климова. В самом общем виде схема решения этой задачи состоит из следующих действий.

**Действие первое** — определить свои склонности, а для этого прежде всего сориентироваться в мире современных профессий.

**Действие второе** — определить свои способности.

**Действие третье** — определить состояние своего здоровья, чтобы выяснить, нет ли противопоказаний к какому-либо виду труда.

**Действие четвертое** — выяснить потребности в интересующих вас профессиях и перспективах их развития в районе, где вы предполагаете работать.

**Действие пятое** — определить пути и способы получения желаемой профессии.

В этом номере мы знакомим вас с анализом современного мира профессий, который поможет вам осуществить первое действие.

Внимательно, не торопясь, изучите таблицы, помещенные на страницах журнала. Но помните, что главное слово всегда остается за вами, и все дороги открыты тем, кто не боится труда. Не забудьте, что у вас есть надежные союзники — родители, учителя.

# ПРЕДМЕТ



**ЧЕЛОВЕК —  
НЕЖИВАЯ  
ПРИРОДА**

**Объекты труда:**  
земля, вода,  
атмосфера,  
их элементы;  
процессы,  
которые в них  
происходят,  
полезные  
ископаемые.

**Примеры  
профессий:**  
профессии,  
связанные  
с разведкой  
и разработкой  
полезных  
ископаемых,  
с изучением  
и использованием  
водных ресурсов,  
погодных  
и климатических  
условий  
(почвовед,  
гидрограф,  
метеоролог).



**ЧЕЛОВЕК —  
ЖИВАЯ  
ПРИРОДА**

**Объекты труда:**  
различные  
живые  
организмы,  
биологические  
процессы.

**Примеры  
профессий:**  
агроном,  
полевод,  
садовод,  
зоотехник,  
животновод,  
ветеринарный  
врач,  
агрохимик,  
рыбовод,  
пчеловод,  
виноградарь,  
бахчевод,  
пастух,  
чабан,  
гуртоправ.



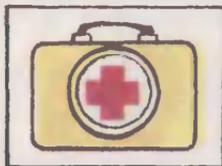
**ЧЕЛОВЕК —  
ТЕХНИКА**

**Объекты труда:**  
машины,  
механизмы,  
агрегаты,  
технические  
системы.

**Примеры  
профессий:**  
инженер-  
конструктор,  
техник,  
монтажник,  
слесарь,  
токарь,  
радиотехник,  
электротехник,  
радиомеханик,  
водитель  
троллейбуса,  
портной  
верхней одежды,  
ткачиха,  
мастер доменной  
печи.

Итак, вы проанализировали профессии по признаку «предмет труда». На этом этапе вы должны четко определить одну из шести областей человеческой деятельности, которая вам больше всего по ду-

# ТРУДА



**ЧЕЛОВЕК —  
ЧЕЛОВЕК**

**Объекты труда:**  
человек,  
группа людей,  
коллективы  
(например,  
группа  
в детском саду,  
школьный класс,  
бригада  
рабочих,  
оркестр).

**Примеры  
профессий:**  
преподаватель,  
воспитатель,  
врач,  
официант,  
продавец,  
лектор, судья,  
следователь,  
медсестра,  
курьер,  
библиотекарь,  
работник  
клубных  
учреждений,  
экскурсовод,  
офицер,  
учитель.



**ЧЕЛОВЕК —  
ЗНАКОВЫЕ  
СИСТЕМЫ**

**Объекты труда:**  
условные знаки,  
коды, цифры,  
числа,  
формулы,  
естественные  
и искусственные  
языки.

**Примеры  
профессий:**  
бухгалтер,  
экономист,  
плановик,  
наборщик,  
корректор,  
машинистка-  
стенографистка;  
радиотелеграф-  
оператор,  
счетовод,  
кассир,  
разметчик,  
оператор  
счётно-  
вычислительных  
машин.



**ЧЕЛОВЕК —  
ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ  
ОБРАЗ**

**Объекты труда:**  
произведения  
литературы  
и искусства.

**Примеры  
профессий:**  
художник,  
писатель,  
композитор,  
маляр  
со знанием  
альфрейных  
работ,  
музыкант-  
исполнитель,  
гравер,  
фотограф,  
журналист,  
живописец  
по росписи  
фарфора.

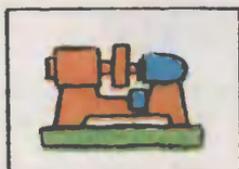
ше. Выбрав для себя сферу деятельности по признаку «предмет труда», сделайте второй шаг: проанализируйте следующую таблицу и определите, какая из целей труда вас больше привлекает.

# ЦЕЛЬ ТРУДА



**ГНОСТИЧЕСКИЕ**  
распознать,  
различить,  
оценить,  
разобраться,  
проверить.

Примеры профессий:  
приемщик  
производства,  
контролер,  
учетчик, товаровед,  
ревизор,  
эксперт,  
инспектор,  
следователь,  
корректор.



**ПРЕОБРАЗУЮЩИЕ** —  
преобразовать,  
обработать,  
организовать,  
оказать влияние,  
воздействие,  
переместить.

Примеры профессий:  
строители,  
(каменщик,  
маляр и т. д.),  
полевод,  
машинисты  
кранов,  
лесоустроитель,  
слесарь,  
станочник,  
водитель,  
работники  
управления,  
сферы  
обслуживания,  
операторы  
вычислительных  
машин,  
гравер,  
художник-  
оформитель,  
скульптор.



**ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ** —  
изобрести,  
придумать,  
найти новый  
вариант  
или образец,  
сконструировать.

Примеры профессий:  
геодезист,  
маршейдер,  
проектировщик,  
селенционер  
в области  
растениеводства  
и животноводства,  
закройщик,  
разметчик,  
конструктор,  
работники  
службы  
научной  
организации  
труда,  
программист  
вычислительных  
машин,  
модельер,  
цветовод-  
денатор,  
писатель.

Анализ профессий по признаку «цель труда» поможет вам примерно определить, что вам больше всего хочется делать, — познать, преобразовывать, изыски-

вать. Определив наиболее желаемую (или более всего подходящую для вас) цель труда, попытайтесь разобраться в средствах труда.

# СРЕДСТВА ТРУДА



Профессии, требующие использования ручных орудий труда.



Профессии, требующие использования механического, машинного оборудования (в том числе и транспортного) с ручным управлением.



Профессии, требующие использования автоматизированного и автоматического оборудования или оборудования для обеспечения длительных или непрерывных процессов.



Профессии, требующие использования лишь функциональных средств человека, например использование выразительных средств поведения и речи.

Примеры профессий: слесарь-сборщик, столяр, плотник, ювелир, регулировщик электромеханических приборов, монтажники радиоаппаратуры, музыкант-исполнитель, хирург и т. д.

Примеры профессий: токарь, фрезеровщик, шофер, машинисты тепловозов и электровозов, машинисты башенных кранов, оператор буровой установки и т. д.

Примеры профессий: печатник, сталевар, аппаратчик, машинист котельной, оператор энергосистем, прокатных станов, поточных линий и т. д.

Примеры профессий: преподаватель, воспитатель, директор, актер, дирижер, руководитель, организатор и т. д.

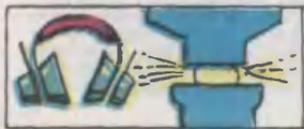
Вы определили, какие из основных средств труда вам больше всего подходят — ручные, механизмы и машины, автоматическое и автоматизированное оборудование, функциональные средства. Помните, что во многих профессиях орудия труда могут быть самыми разнообразными или даже разнообразными. Однако и в них всегда будет выделяться одно какое-либо ядро главных, ведущих орудий.

Теперь переходите к анализу условий труда.

# УСЛОВИЯ ТРУДА



**Материальные условия:** зарплата (оклад, сдельная, сдельно-прогрессивная), продолжительность оплачиваемого отпуска, путевки в дома отдыха, предоставление жилья и др.



**Санитарно-гигиенические условия:** работа при различных температурных режимах, при повышенной или пониженной влажности, при больших шумах и вибрациях или, наоборот, в условиях тишины и др.



**Требования к нервно-психической организации работника:** работа требует большого числа действий (обязанностей) и их частого чередования или монотонная работа в соответствии с точными правилами и др.



**Перспектива профессионального и социального продвижения:** разряды и классы по данной специальности, ученая степень или звание; должности, которые может занимать специалист.



**Характер условий для творчества:** творческий элемент, то есть возможность творить, импровизировать, составляет главное звено профессий, творческий элемент встречается лишь в некоторых работах данной профессии и др.



**Область распространения профессии:** профессия имеет повсеместное распространение, область распространения профессии ограничена различными факторами — географическими, климатическими, экономическими и др.



**Требования к физическим и психическим возможностям человека:** работа физически очень тяжелая, связанная с подъемом и переносом тяжестей, работа, связанная с напряжением зрения, слуха, голосовых связок, монотонная работа, работа, связанная с резким напряжением физических и психических сил и др.

Вы проанализировали последнюю таблицу и, конечно, обратили внимание на специфику труда. Одни из условий являются всеобщими, например материальные, другие могут быть вполне приемлемыми для одного из вас и неприемлемыми для другого.

Итак, все профессии можно классифицировать по четырем признакам: по предмету труда, цели труда, средствам труда и условиям труда. Возьмите, к примеру, профессию токаря. По признаку предмета труда эта профессия относится к типу «человек — техника»; по признаку цели труда — к классу преобразующих профессий; по признаку средств труда — к отделу профессий с использованием машинного оборудования; по признаку условий труда — к группе профессий, которые оплачиваются по сдельно-прогрессивной системе, где работа осуществляется при нормальных санитарно-гигиенических условиях, где требуется соблюдение строгих стандартов и допусков: высокого зрительного внимания, где работа дает известный простор для творчества (при изготовлении несерийных деталей); профессия имеет широкое распространение; перспектива профессионального продвижения определяется квалификационными разрядами, а работа требует, кроме того, физической подготовки и сноровки.

Указанные квалификационные признаки дают возможность не только познакомиться с миром современных профессий, но и определить те требования, которые они предъявляют к работнику. Например, если выбранная вами профессия по цели труда относится к классу гностических профессий, то от работника требуется ярко выраженная познавательная активность, интерес к определенной продукции, ее свойствам, наблюдательность, устойчивое внимание, логический ум и т. д. Если же ваша профес-

сия относится к классу изыскательских, то у вас должны быть интерес к новому, способности легко отказываться от стереотипного хода мысли, искать новые варианты; требуется высокая активность и работоспособность при мысленном комбинировании материалов (наглядным или отвлеченным) и т. д.

Таким образом, выбирая себе будущую профессию, необходимо не только определить свои склонности, но и разобраться в своих способностях. Но об этом в следующем номере нашего журнала.

Однако помните, что и те схемы, с которыми вы познакомились сегодня, и те, что мы опубликуем позже, не могут однозначно определить вашу будущую профессию. Они послужат хорошим подспорьем в решении непростой задачи — выборе дела по душе, но, как большинство схем или таблиц, они не могут ответить на все вопросы и выдать готовый рецепт.

Может случиться, что, изучая схемы, вы столкнетесь с несоответствием между требованиями, которые предъявляет избранная вами профессия, и вашими возможностями. Скажем, работа требует собранности, а вы человек рассеянный. Этот недостаток при большом желании можно устранить тренировкой. Большинство способностей можно развить, наш журнал уже рассказывал об этом и будет еще рассказывать. Главное, повтаряем, это трудолюбие, целеустремленность, настойчивость — они понадобятся вам не только потом, когда вы уже будете работать, но и сейчас, при выборе любимого дела и подготовке к нему. Потому что поиск профессии — это тоже работа.

(Окончание в следующем номере)

# ЭЛЕКТРОМОБИЛИ

Конструкторы многих стран работают над созданием таких автомобилей, которые бы не загрязняли окружающую среду. Наибольшие надежды специалисты возлагают на электрические машины. Предлагаем и вам поэкспериментировать в этой области. А помощником вам в этом деле будет доктор технических наук Нурбей Владимирович Гулиа.

Расскажу о трех конструкциях, по мере возрастания их сложности. Сначала об электромобиле, который сконструировал сам.

Посмотрите на рисунок 1. В этой конструкции я использовал раму от карта. (О том, как ее сделать, вы можете узнать, открыв приложение к «ЮТ» № 6 за 1975 г.) Задние колеса лучше всего взять большого диаметра, например от велосипеда или мопеда, а передние — поменьше, от детского самоката.

Вместо двигателя внутреннего сгорания я поставил на раму позади сиденья 12-вольтовую аккумуляторную батарею 1. (Аккумуляторы, как, впрочем, и другие детали и узлы, о которых говорится ниже, вы можете приобрести в магазинах, где продаются запчасти к автомобилям, мотоциклам и мотороллерам.) Желательно только, чтобы общая масса аккумуляторов была не менее 40 килограммов, иначе пробег машины будет невелик, да и разгон будет вялым.

В качестве тягового двигателя 2 вполне подойдет стартер от любого легкового автомобиля. Правда, стартер придется разобрать и заменить в нем ведущую шестерню стальным фрикционом 8 с накаткой для большей шероховатости. Можно и не снимать шестерню, а посадить на зубья с натягом стальное фрикционное кольцо. При этом пространство между зубьями желательно залить эпоксидным клеем.

Стартер (см. рис.) установлен у одного из задних колес 6 на ка-

чающемся рычаге 7. Пружина 5 прижимает фрикцион к шине колеса. Если оно от мопеда — с силой килограммов двадцать, и десять-пятнадцать — если велосипедное.

Стартер соединяется с аккумуляторной батареей несколькими толстыми проводами 3 так, чтобы к нему можно было подключать различное напряжение, например: 6, 8, 10 и 12 В. Один провод (или масса) общий, а другие подключаются к клемме стартера через соответствующие переключатели 4.

Каждому напряжению соответствует свой переключатель или какое-либо положение на многопозиционном переключателе. Это своеобразная коробка скоростей. Переключатели можно использовать от того же стартера.

Управление машиной, как видите, несложно — руль и переключатели, которые обеспечат вам нужную скорость. А чтобы задние колеса не подтормаживались, когда электромобиль едет под уклон, полезно предусмотреть рычажную систему отключения двигателя — стартера от колеса.

Тормозную систему можно использовать ту, которая уже имеется во втулках колес мопеда или велосипеда. Но можно придумать и свою, ведь скорости электромобилей небольшие (до 20—30 км/ч).

Последнее, но комфортабельнее моего — электромобиль, построенный москвичами А. Калининым и Л. Чайковым на базе покупного педального автомобильчика «Москвич». Такие автомо-

бильчики после того, как вырастет их владелец, чаще всего выбрасывают на свалку. Питание электромобиля от 4 аккумуляторов (от мотоцикла, мотороллера). Двигатель можно взять любой, выпускаемый промышленностью и рассчитанный на напряжение постоянного тока 24—27 В и мощность на валу около 50 Вт. Технические данные такого электромобиля: скорость на асфальте — до 5 км/ч, длительность непрерывной езды без подзарядки аккумуляторов — не менее 3-х часов, масса — около 30 кг. Электромобиль

имеет две передние и две задние скорости, снабжен тормозом, фарами, гудком.

Кинематическая схема электромобиля представлена на рисунке 2. Электродвигатель 11 расположен в передней части автомобиля и имеет на валу шкив, связанный резиновым пассиком с другим подвижным шкивом 7 большего диаметра. Подвижный шкив выточен из тяжелого металла (стали, латуни) и имеет массу около килограмма. Одновременно он служит и маховиком, помогает электромобилю преодолевать невысокие пре-

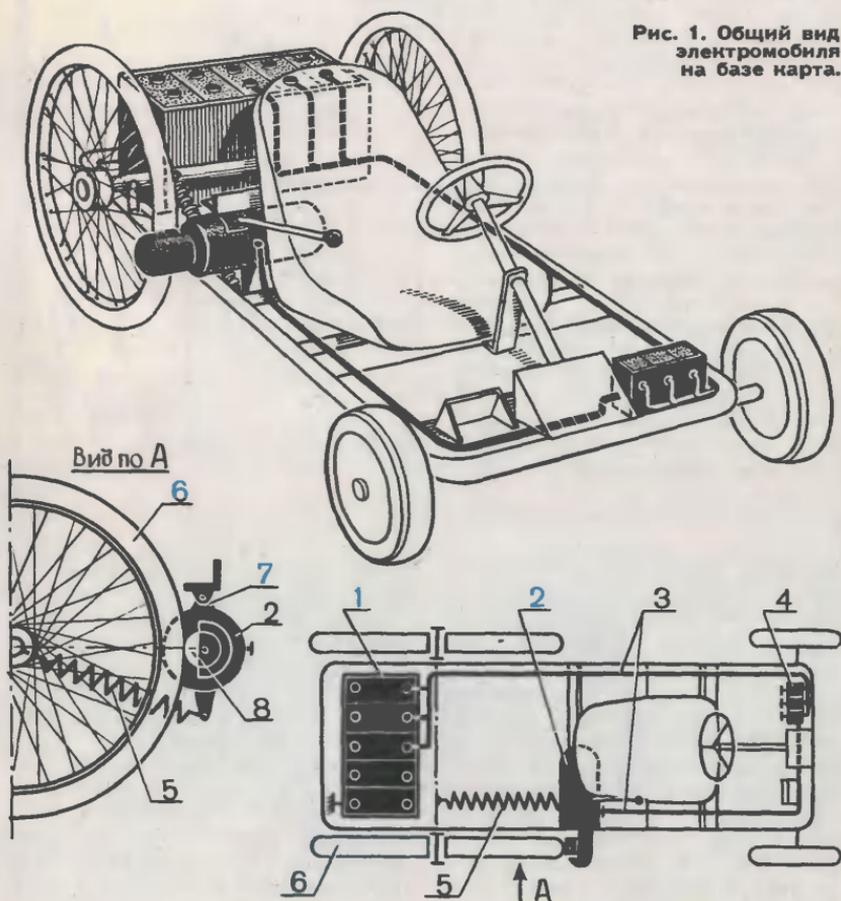


Рис. 1. Общий вид электромобиля на базе карта.

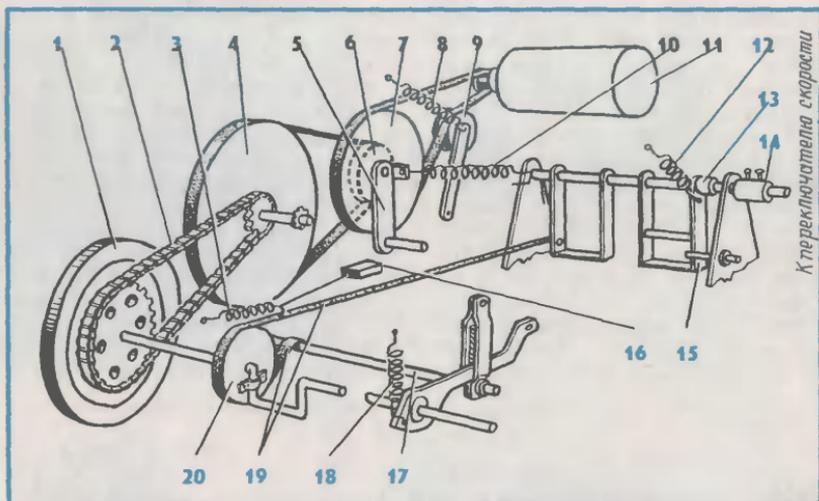
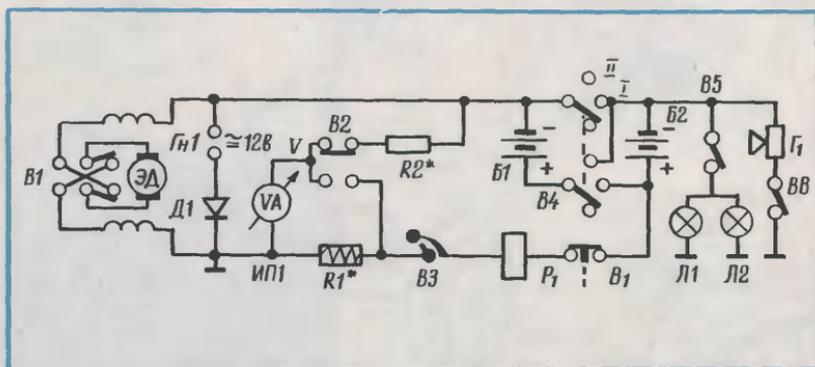


Рис. 2. Кинематическая схема электромобиля А. Калинина и Л. Чайкова.

Рис. 3. Электрическая схема электромобиля А. Калинина и Л. Чайкова.



пятствия. Шкив-маховик укреплен на рычаге 5 соосно с малым шкивом 6. От этого шкива идет ременный пассик (попрочнее, чем первый, например от швейной машины) на шкив 4, закрепленный на валу жестко. На этом же валу посажена малая звездочка от велосипедного двигателя Д4. Большая звездочка (от велосипеда «Школьник») насажена на ведущее колесо 1. И обе они соединены цепью 2. Передаточное число цепной передачи — около трех. А вся ремень-цепная передача

понижает число оборотов двигателя в 35—45 раз.

Валы всех вращающихся деталей установлены в подшипниках качения. Пружина 10 регулирует натяжение ременной передачи. Ролик 9, натягивающий пассик, прижимается пружиной 8.

Тормоз электромобиля состоит из диска 20, ремня 19, неподвижной штанги 17, пружины 18, оттягивающей ремень от диска, и выключателя 16 с пружиной 3. Диск, изготовленный из текстолита, имеет толщину 20 и диаметр 80 мм.

Из кинематической схемы ясно, что при торможении отключается и питание двигателя.

Аккумуляторный отсек электро-мобиля расположен в багажнике. Аккумуляторы (см. электрическую схему на рис. 3) разбиты на две парные батареи. На первой скорости батареи включаются параллельно и дают напряжение 12 В, на второй — последовательно, с напряжением 24 В.

Переключение скоростей производится нажатием правой педали 15, закрепленной на оси 14 при помощи переходной втулки 13. Свя-

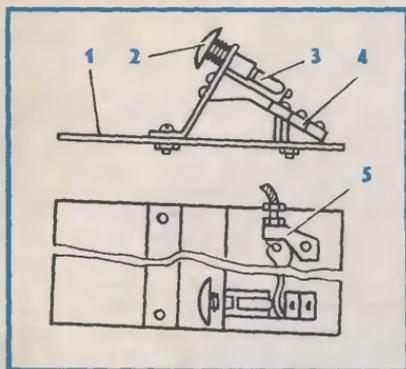


Рис. 4. Общий вид педали ного-ного переключателя скоростей электро-мобиля.

Рис. 5. Привод электро-мобиля Н. Лысана.

занная с осью пластинка включа-ет вторую передачу, а пружина 12 возвращает педаль в первоначальное положение.

Аккумуляторы и дополнительные узлы немного утяжеляют машину, поэтому подвеску необходимо усилить пружинами.

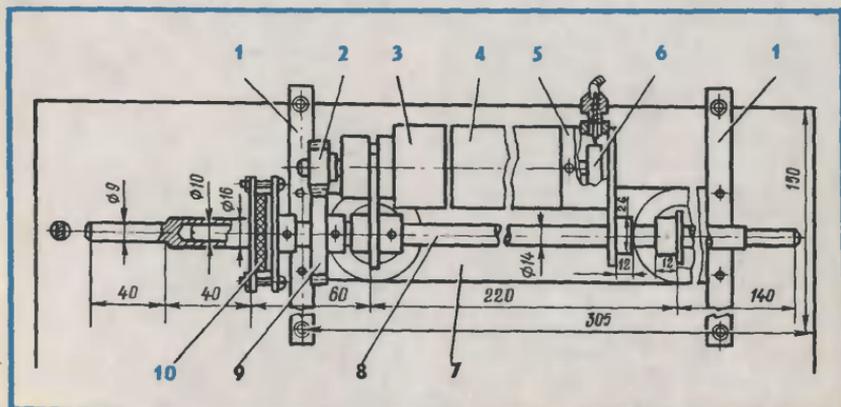
\*\*\*

Еще более сложный, наиболее совершенный электро-мобиль разработал Н. Лысак из Иркутска. Он тоже построен на базе pedalного «Москвича», хотя можно использовать и более крупные базовые шасси.

В передней части шасси на площадке для ног 1 водителя (см. рис. 4) расположены педаль ного-ного переключателя скоростей 2 и устройство 3 для торможения двигателя. Переключатель 4 состоит из трех концевых выключателей на стойке 5. Переключение осуществляется штоком с возвратной пружиной. Шток одновременно управляет и механическим тормозом, взятым от мотоцикла «Восход».

Питание электро-мобиля состоит из четырех аккумуляторов от мотоциклов «Урал» или «Ирбит».

Тяговым двигателем (см. рис. 5) служит электродвигатель 3 постоянного тока мощностью 70—120 Вт. Для понижения его угло-



вой скорости подойдет трехступенчатый редуктор с прямым зубчатыми колесами, который имеет передаточное число 18.

На выходном валу двигателя со стороны коллектора поставлен тормозной барабан 5 и защитный кожух 4. Две опорные пластины 1 с резиновыми втулками служат для крепления ведущего моста к раме машины 7.

На выходном валу редуктора поставлена шестерня 2, сопряженная с зубчатым колесом 9 на валу 8. Ведущее колесо посажено на левую часть вала 6, правая же является свободной. Муфта 10, состоящая из двух полумуфт и фрикционного диска, сглаживает вибрацию заднего моста при движении по неровной дороге.

Чтобы машина тронулась, необ-

ходимо ногой нажать на педаль переключателя скоростей. При этом включаются общий переключатель и переключатель движения, подающие напряжение в общую цепь и в цепь тягового двигателя. Ротор растормаживается, и включается заданная скорость. Снимите ногу с педали — машина затормозится.

На рисунке даны размеры силового агрегата в расчете на базовый pedalный автомобиль «Москвич». Если вы воспользуетесь другим базовым шасси, длину вала 9 и посадочные диаметры под колеса необходимо будет соответственно изменить.

**Н. ГУЛИА,**  
доктор технических наук

Рисунки В. СКУМПЭ

## Письма

Как готовится Аэрофлот к Олимпиаде-80?

Н. Соловьев, г. Тула

Подсчитано, что в дни Олимпиады услугами Аэрофлота и зарубежных авиакомпаний воспользуется около миллиона участников и гостей. Поэтому все аэропорты, куда будут прибывать спортсмены и туристы, реконструируются или даже перестраиваются. Новый аэровокзальный комплекс строится в Таллине, обновятся аэропорты Ленинграда, Киева, Минска. Но основная забота по приему гостей ляжет, конечно, на Москву, и прежде всего на аэропорт Шереметьево.

На его летном поле уже сооружена новая взлетно-посадочная полоса, готовая к приему самых современных машин.

Рядом с Шереметьевом-1 возводится новый пассажирский павильон, который сможет обслуживать 1200 пассажиров в час.

На противоположной стороне летного поля строится аэровокзальный комплекс Шереметьево-2. До шести миллионов воздушных путешественников в год — такова его «мощность».

К олимпийскому сезону обновятся и два других московских аэропортов — Внуково и Домодедово.

Первая в мире атомная электростанция была построена в нашем городе. Это было в 1954 году. Ее мощность составляла 5000 киловатт. Сколько АЭС работает в СССР сейчас?

О. Поляков, г. Обнинск

Десять атомных электростанций работает у нас в стране, в том числе такие крупные станции, как Ленинградская и Кольская с мощностью реакторов до миллиона киловатт. Кроме того, в европейской части страны возводятся еще четыре АЭС — Курская, Чернобыльская (под Киевом), Смоленская, Игналинская (в Литве) атомные электростанции до 6 миллионов киловатт каждая.

# РУБАНОК ИЗ ДРЕЛИ

Главный рабочий орган нашего рубанка — барабан 12 с двумя закрепленными на нем ножами 13. Ножи на 1 мм выступают над цилиндрической поверхностью барабана и на 0,5 мм над рабочей плоскостью основания 10, которое скользит по обрабатываемой доске. Ножи попеременно срезают тонкие стружки-чешуйки, захватывают их и выбрасывают через диффузор кожуха 9.

Крутящий момент передается на барабан через шпиндель 7 и пару конических шестерен 3 и 4, одна из которых закрепляется на конусе шпинделя электродрели.

Прежде чем приступить к изготовлению рубанка, выберите пару конических шестерен максимальным диаметром не более 38 мм. Минимальный диаметр ведомой шестерни 4 по торцу зубьев должен быть не менее 18 мм, чтобы на валу 7 могла разместиться распорная втулка 8.

Подберите три подшипника для крепления вала диаметром 10—12 мм. Исходя из размеров подшипников и подобранной конической пары, определите размеры рубанка и приступайте к его изготовлению.

Основные детали рубанка изготавливаются на токарном, фрезерном и сверлильном станках. Потребуется вам также слесарный инструмент.

Самая сложная деталь рубанка — барабан 12, обработка которого требует соблюдения строгой симметрии всех лысок, ка-

навок и отверстий. Нарушение симметрии приведет к смещению центра тяжести барабана и, как следствие, возникновению вибрации.

На токарном станке из дюралюминия или стали выточите цилиндр с внутренним отверстием под шпиндель 7. На сверлильном станке просверлите пять отверстий: три под винты крепления ножей и два под штифты 14. На фрезерном станке снимите две параллельные лыски для крепления ножей 13. Фасонной фрезой сделайте еще две одинаковые канавки, необходимые для выброса стружки. После нарезки резьбы под винты и штифты внутреннее отверстие под шпиндель окончательно обработайте разверткой.

Ножи 13 сделайте из готового ножа от столярных рубанков, предварительно сняв закалку (отпуском). Обратите внимание на точность расположения и точность соблюдения размеров трех продольных отверстий под винты крепления. Угол заточки ножей примите равным 20°.

Шпиндель 7 выточите из инструментальной стали, закалите и отшлифуйте под размер подшипника.

Все пять распорных втулок 8 выточите из стали. При сборке надевайте их последовательно, начиная от глухого торца шпинделя 7.

На токарном станке выточите также три фланца 5 для крепления подшипников 6 и шпинделя 7. Два из них, ближайших к конической паре, должны иметь посадочное отверстие под подшипник несколько большее по глубине, чем его высота. Это

Начало публикации о профессиях дрели см. в № 2, 5, 7, 8 и 10.

необходимо для предупреждения преждевременного износа подшипников, причина которого — осевое удлинение шпинделя 7 в результате нагрева во время работы.

Третий фланец должен прочно прижимать подшипник к торцу корпуса 11, поэтому глубина посадочного отверстия принимается на 0,1 мм меньше высоты подшипника. Посадочные отверстия растачиваются строго под внешний диаметр подшипника (скользящая посадка).

Корпус 11 — это Ш-образная скоба со стенками толщиной 8—10 мм.

Возьмите брусок дюралюминия или текстолита подходящих размеров и с помощью сверла и обычной ножовки выпилите два паза, на месте которых разместятся с одной стороны коническая пара, а с другой — барабан 12.

Параллельно главной оси корпуса высверлите большое отверстие под шпиндель 7 с распорными втулками 8 и четыре отверстия с последующей нарезкой резьбы под винты крепления фланцев 5. В зависимости от размеров электродрели соединительную плоскость корпуса 11 с торцом несущего фланца 2 обработайте под соответствующим углом к основанию 10. Засверлите отверстия и нарежьте резьбу под соединительные винты фланца 2.

Основание 10 лучше всего изготовить из стальной или дюралюминиевой пластины толщиной соответственно 3 или 5 мм. В основании строго по разметке засверловкой с последующей доработкой круглым напильником вырежьте рабочее отверстие под барабан 12. Затем засверлите отверстия для крепления корпуса, кожуха 9 и ручек 15 и 16 винтами и шурупами с потайными головками.

Для надежной фиксации электродрели на основании хорошо

сделать деревянный клин 17.

Важнейшая операция по сборке рубанка — установка шпинделя 7 со всеми навесными деталями в корпусе 11. Она трудоемка и поэтому должна проводиться после тщательной подгонки всех составных частей друг к другу.

Сначала на закаленный и отшлифованный шпиндель плотно наденьте торцевой подшипник 5. Посадка подшипника осуществляется следующим образом. В тисках зажмите отрезок толстостенной трубы с внутренним диаметром на 0,5—1 мм больше диаметра шпинделя. На торец трубы поставьте подшипник и в его отверстие вставьте резьбовой конец шпинделя. Отшлифованную поверхность смажьте маслом и легкими ударами молотка по глухому торцу шпинделя загоните его в трубу.

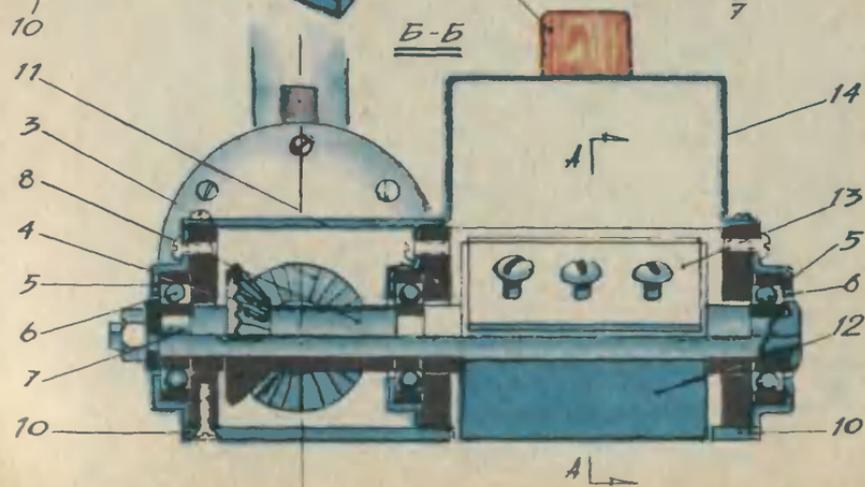
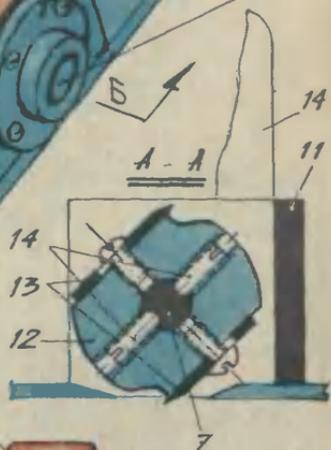
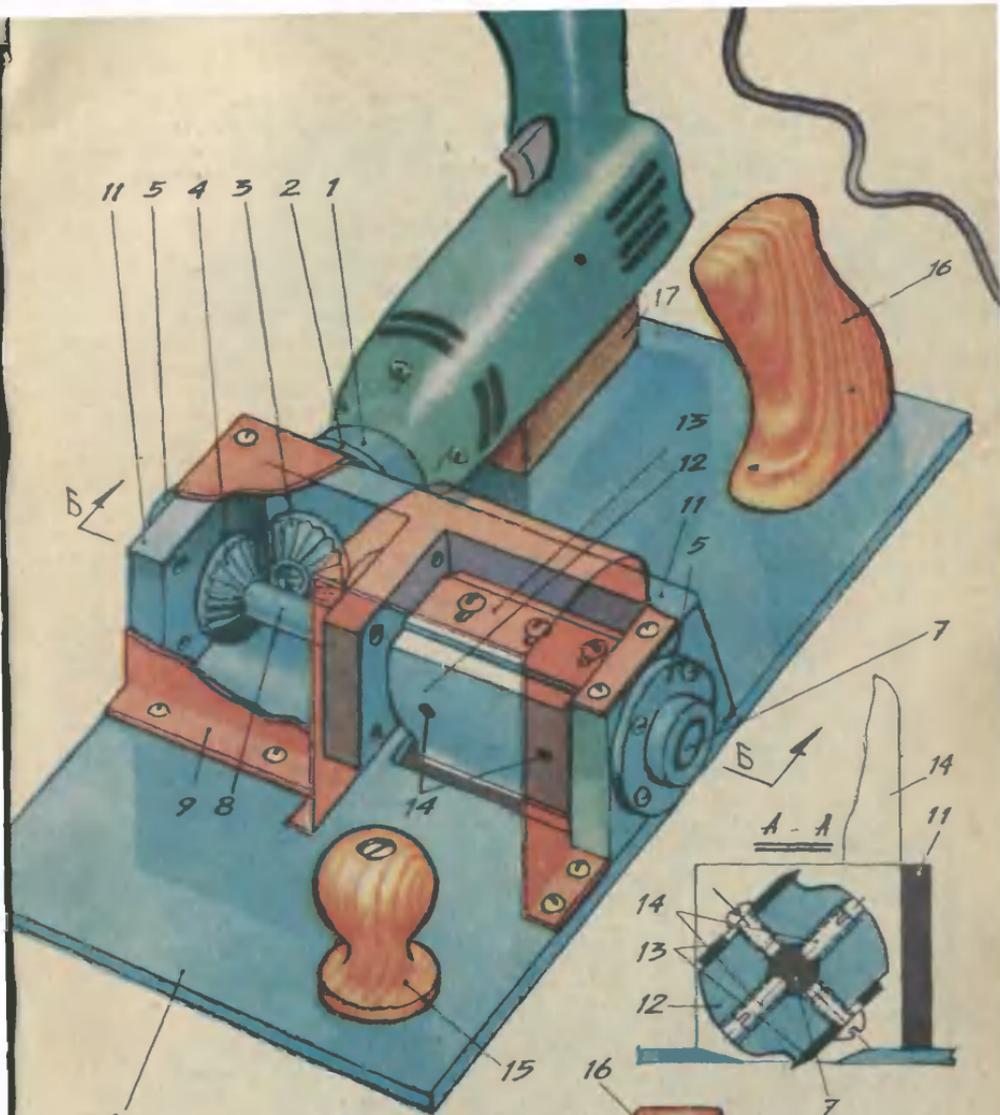
Затем наденьте распорную втулку 8, поместите барабан в корпус и посадите его на шпиндель.

Вдоль продольной оси в корпусе на шпиндель последовательно надевают распорную втулку, второй шарикоподшипник, второй фланец, третью распорную втулку, шпонку, ведомую шестерню 4, четвертую распорную втулку и третий шарикоподшипник, потом втулку, пружинную шайбу и затяжную гайку, которая аккуратно подтянет весь этот набор. После этого штифтами 14 зафиксируйте на шпинделе барабан и затяните винты крепления фланцев 5.

Последними операциями, завершающими работу над рубанком, будет изготовление фасонного кожуха 9 и диффузора 14. Они защитят рабочие органы от стружки, а ваши пальцы от травм. Вырежьте их из листового дюралюминия толщиной 1,5—2 мм.

**А. ФРОЛОВ,**  
инженер

Рисунки **А. МАТРОСОВА**



# АЭРОДРОМ НА СТОЛЕ

Игра, которую мы предлагаем, поможет вам выработать хорошую координацию движений, глазомер и сноровку. Придумали ее ребята со станции юных техников города Глазова.

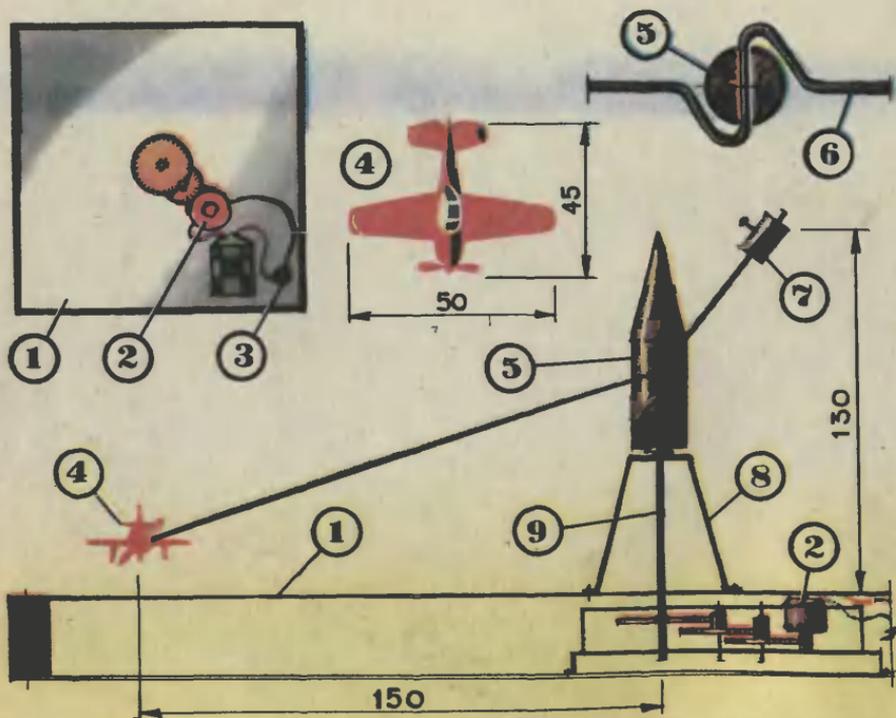
Перед вами аэродром, на котором стоит самолет. Нажали кнопку — самолет поднялся, сделал несколько кругов. Отпустили кнопку, он пошел на посадку. Куда он сядет? Если на взлетную площадку, вы выиграли, а если на лес, в болото или на озеро?! Очки, которые вы наберете, будут зависеть от точности вашего расчета.

Чтобы игра стала еще интереснее, вы можете усложнить задачу. Нарисовать, например, на взлетной полосе точное мес-

то посадки — букву Т. Посадили сюда самолет — получили наибольшее количество очков. Короче, условия игры можно менять по своему усмотрению.

Теперь о том, как ее сделать. Для основания (1) подойдет деревянная доска или кусок толстой фанеры. С боков посадите ее на рейки — можно болтами, можно столярным клеем. Затем раскрасьте доску масляной краской или гуашью, изобразив на ней аэродром, лес, озеро...

Наметьте центр основания и выточите в нем трехмиллиметровое отверстие под ось вращения, как показано на рисунке. Для оси (9) возьмите 3-мм проволоку — зачистите ее конец и нарежьте резьбу. Она нужна для



того, чтобы укрепить деревянную головку (5). На высоте 40 мм от верха конуса головки проточите двухмиллиметровое отверстие для того, чтобы укрепить на нем коромысло (6). Сделайте его из 2-мм проволоки и, пропустив через отверстие в головке, загните, как показано на рисунке в верхнем правом углу.

К коромыслу крепится самолетик (4). Фюзеляж его выточите из деревянного бруска длиной 45 мм. Из жести вырежьте пропеллер, крылья и хвостовое оперение. Укрепите их. Шасси должно быть небольшим, поэтому подойдет кусочек проволоки, предварительно обмотанный изоляцией. В фюзеляже проточите отверстие под крепление его с коромыслом. На противоположном конце коромысла винтом или кусочком изоляции закрепите небольшой металлический брусок (7). Это груз, он нужен для того, чтобы самолет мог летать по кругу.

Чтобы конструкция была прочней, ось укрепите стойкой (8). Ее можно вырезать из листа жести или стали и закрепить на основании болтами.

Теперь о механизме вращения. Для него вам потребуется редуктор от старой заводной игрушки, микромотор (2) — ДП-10, ДП-12. Купить их можно в «Детском мире». Понадобится также кнопка (3) — советуем вам использовать звонковую. И наконец, батарейка от карманного фонарика.

Теперь соедините все звенья цепи по схеме, что приведена в верхнем углу рисунка. И опробуйте игру в действии.

А. СЕНЮТКИН

Рисунок А. СТАСЮКА





# ЖИЛЕТЫ

В шестом номере нашего журнала за этот год мы рассказали, как выполнить выкройку мужской рубашки. По основному чертежу рубашки вы сможете смоделировать несколько модных жилетов.

Сначала сделаете основной чертеж рубашки по своим меркам, как описано в шестом номере, а затем уже приступайте к моделированию жилета.

### ЖИЛЕТ С МЕЛКИМИ ЗАЩИПАМИ (рис. 1).

**Перед.** От  $B_3$  влево по линии плеча отложите 5 см, соедините получившуюся точку плавной линией с  $G_3$  и продлите линию на 2 см вправо. От  $P_7$  вправо отложите 2 см, от  $G_4$  вниз 3 см, эти точки соедините параллельно линии проймы. От  $T_4$  вниз отложите 8 см. Отрезок  $T_4T_8$  разделите на три равные части, правую точку деления обозначьте  $T_9$ . От  $T_9$  вниз отложите 10 см, от  $T_8$  — 7 см. Точки 8 и 10, 10 и 7 соедините прямыми линиями. Продлите линию 10—7 вправо на 2 см. Точки 2 соедините.

**Спинка.** От  $A$  вниз отложите 4 см, от  $A_4$  вправо — 5 см. Получившиеся точки соедините, как показано на рисунке. От  $P_1$  влево отложите 2 см, от  $G_4$  вниз — 3 см. Получившиеся точки соедините. Плечевую вытачку переведите правее, на середину плеча. От  $T_6$  вверх отложите 2 см и соедините получившуюся точку с точкой  $T$ . От  $T$  вниз отложите 10 см, от  $T_6$  и  $T_3$  — 8 см, получившиеся точки соедините. Конец плечевой вытачки соедините с верхним концом спинной вытачки.

**Раскладка выкройки на ткани и раскрой.** Выкройку переда разрежьте по линии  $T_4T_8$ . На спинке нужно вырезать вытачки и разрезать между ними. Отрезать кусочек по линии  $T$  — 2. Ткань для спинки и полочки отрежьте с припуском 5—6 см в ширину. На отрезанной ткани прострочите защипы или маленькие складочки, приутюжьте их. Очень аккуратно ско-

лите верхний и нижний слой ткани, совмещая складочки, наложите выкройку, сделайте припуски на швы и выкроите. На рисунке 2 показана раскладка выкройки и даны припуски на швы.

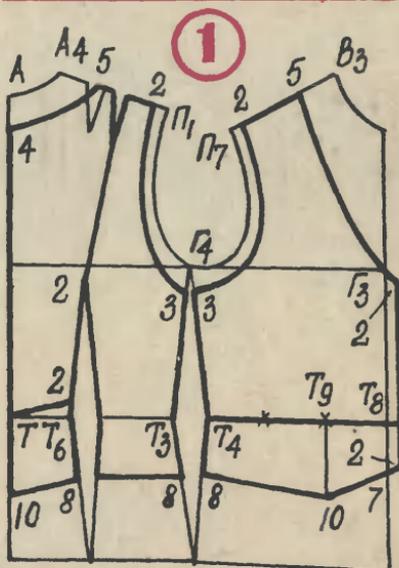
**Шитье.** Отрезанную часть полочки сложите с верхней частью и проложите строчку в 1,5 см от края. Шов обметайте вместе, отогните вниз, приутюжьте, с лицевой стороны проложите отделочные строчки.

К точке Т со стороны припуска сделайте надсечку, шов подогните в сторону изнанки, проложите наметку, наложите на верхнюю часть линии Т — 2, приметайте и проложите отделочные строчки. Стачайте рельефные линии, швы отогните к боковым срезам, с лицевой стороны проложите отделочные строчки. Стачайте боковые и плечевые срезы. Дальнейшую обработку, общую для всех моделей, смотрите в конце статьи.

### ЖИЛЕТ С РЕЛЬЕФНЫМИ ЛИНИЯМИ ОТ ПРОИМЫ (рис. 3).

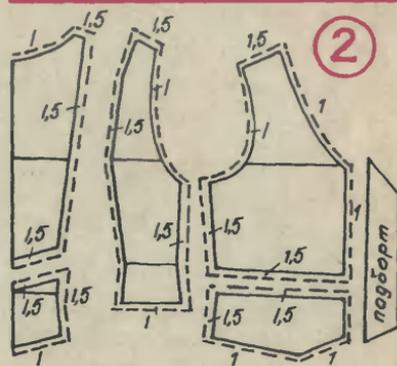
**Перед.** От В<sub>3</sub> влево отложите 5 см, от Г<sub>3</sub> вниз — 3 см, эти точки соедините и продлите линию вправо на 2 см. От П<sub>7</sub> вправо отложите 3 см, от Г<sub>4</sub> вниз — 4 см, эти точки соедините, как показано на рисунке. От Т<sub>4</sub> вниз отложите 8 см. Отрезок Т<sub>4</sub>Т<sub>8</sub> разделите на три равные части, правую точку деления обозначьте Т<sub>9</sub>. От Т<sub>9</sub> вниз отложите 11 см, от Т<sub>8</sub> вниз — 8 см. Точки 8, 11, 8 соедините прямыми линиями. Линию 11 — 8 продлите вправо на 2 см. Точки 2 соедините. От точки 3 по линии проймы отложите вниз 7 см. От Т<sub>9</sub> влево отложите 4 см. Точки 7 и 4 соедините и продлите эту линию до линии 8—11.

**Спинка.** От А вниз отложите 4 см. От А<sub>4</sub> вправо отложите 5 см, эти точки соедините. От П<sub>1</sub> влево отложите 3 см. Плечевую вытачку перенесите в середину



отрезка 5—3. От Г<sub>4</sub> вниз отложите 4 см и соедините получившуюся точку с точкой 3. От точки 3 вниз отложите 9 см и соедините получившуюся точку плавной линией с точками 2 и Т<sub>6</sub>. От Т вниз отложите 2 см и соедините получившуюся точку с Т<sub>6</sub>. От точки 2 вниз отложите 6 см, от Т<sub>6</sub> и Т<sub>3</sub> по 8 см, эти точки соедините.

**Раскладка выкройки на ткани и раскрой.** Выкройки разрежьте по

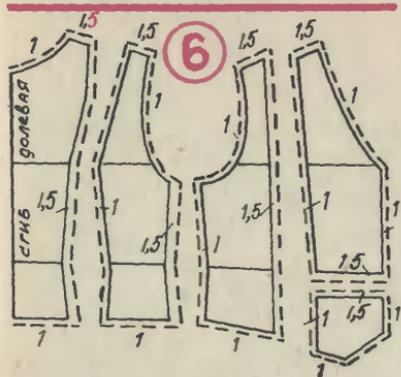
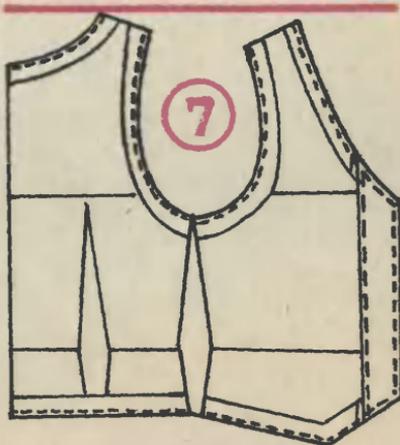




ки, а потом строчки до листочки и от листочки до низа. С изнанки мешковины сшейте. Стачайте боковые и плечевые срезы. Дальнейшую обработку, как мы уже сказали, смотрите в конце статьи.

### ЖИЛЕТ С РЕЛЬЕФНЫМИ ЛИНИЯМИ ОТ ПЛЕЧА (рис. 5).

**Перед.** От  $B_3$  влево отложите 4 см и соедините получившуюся точку плавной линией с  $\Gamma_3$ . Продлите линию вправо на 2 см. От  $\Pi_7$  вправо отложите 2,5 см, от  $\Gamma_4$  вниз — 4 см. Точки 2, 5 и 4 соедините, как показано на рисунке. Расстояние между точками 2, 5 и 4 по линии плеча разделите попо-



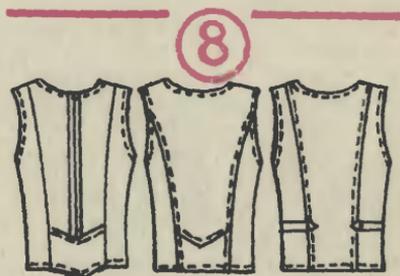
лам, точку деления обозначьте  $O$ . От  $T_4$  вниз отложите 9 см, расстояние  $T_4T_8$  разделите на три равные части, правую точку деления обозначьте  $T_9$ . От  $T_9$  вниз отложите 12 см, от  $T_8$  — 7 см. Точки 9, 12, 7 соедините прямыми линиями. Продлите линию 12 — 7 вправо на 2 см. Точки 2 соедините. От  $T_9$  влево отложите 4 см. Точку  $O$  соедините прямой линией с точкой 4 и продлите вниз до линии 9 — 12. Величина кармана показана цифрами.

**Спинка.** От  $A$  вниз отложите 4 см, от  $A_4$  вправо тоже 4 см. Эти точки соедините. От  $\Pi_1$  влево отложите 2,5 см, от  $\Gamma_4$  вниз — 4 см. Точки 2, 5 и 4 соедините, как

показано на рисунке. От  $T$  и  $T_2$  вниз отложите по 9 см и соедините получившиеся точки. От точки 4 вправо по плечевому срезу отложите величину отрезка 4 —  $O$  с чертежа полочки и поставьте точку  $O_1$ . От  $O_1$  вправо перенесите вытачку. Конец вытачки соедините с точкой 2.

**Раскладка выкройки на ткани и раскрой.** Выкройку разрежьте по рельефным линиям, вытачки вырежьте. На полочке выкройку нужно разрезать по линии 4 —  $T_8$ . Припуски на швы показаны на рисунке 6.

**Шитье.** Нижнюю часть полочки сложите лицевой стороной с верхней частью по линии 4 —  $T_8$ . Шов прострочите, отогните вниз, с лицевой стороны проложите отде-



лочные строчки. Рельефные линии, боковые срезы сострочите запошивочным швом шириной 1,5 см на лицевую сторону.

На рисунке в заголовке показан еще один жилет — внизу справа. Эту модель можно выполнить по рисунку 3, там верхние линии и место кармана показаны пунктиром.

### **ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ЖИЛЕТОВ (рис. 7).**

Пройму, горловину и низ жилета обработайте косой или подкройной бейкой. Ширина бейки в крае 4 см, в готовом виде 1,5—2 см. К середине переда выкройте долевую планку шириной 7 см, по длине равную длине переда.

Планку приложите лицевой стороной к лицевой стороне полочки и приматайте ее в 1 см от среза. Наложите бейки на горловину проймы и низа, лицевой стороной к лицевой стороне жилета. Бейки низа и горловины стачайте с планкой переда, швы разложите на обе стороны и приутюжьте. Все прострочите на величину припуска на шов. Планку и бейки отогните в сторону изнанки, по краю проложите наметку так, чтобы лицевая сторона переходила в сторону изнанки на 2 мм. Швы приутюжьте. Срезы обтачек подогните в сторону изнанки на 0,5—1 см и приматайте к жилету. С лицевой стороны проложите по наметкам отделочные строчки. Срез планки для застежки подогните в сторону изнанки и пристрочите, затем в нескольких местах прикрепите к жилету.

На рисунке 8 показаны спинки жилетов.

**Галина ВОЛЕВИЧ,  
конструктор-модельер**

**Рисунки  
А. СВИРКИНА и автора**

*Сделай для школы*

## **ВМЕСТО ЦИРКУЛЯ**

Универсальный инструмент для черчения сконструировал московский изобретатель Александр Михайлович Брислаев. Сложный трафарет, который вы видите на рисунке, со множеством дугообразных прорезей и сквозных отверстий заменит вам и линейку, и транспортир, а главное, циркуль.

Лучше всего изготовить инструмент из листа органического стекла толщиной 1,5 мм. На лицевой и тыльной сторонах заготовки с помощью линейки, транспортира и циркуля нанесите разметку. Проводите ее остро заточенной иглой измерителя. Легкое прикосновение такой иглы оставляет на поверхности органического стекла заметный след. От качества разметки зависит точность инструмента. Потому проконтролируйте себя в конце работы — риски, нанесенные на лицевой и тыльной сторонах листа, на просвет должны полностью совпасть.

Лобзиком аккуратно, стараясь не пересечь риск, вырежьте заготовку по внешнему контуру, а потом прорежьте в ней прорези. На сверлильном станке просверлите в точке отсчета (0) и в промежутках между прорезями 84 (4 × 21) отверстия диаметром 0,6—0,7 мм.

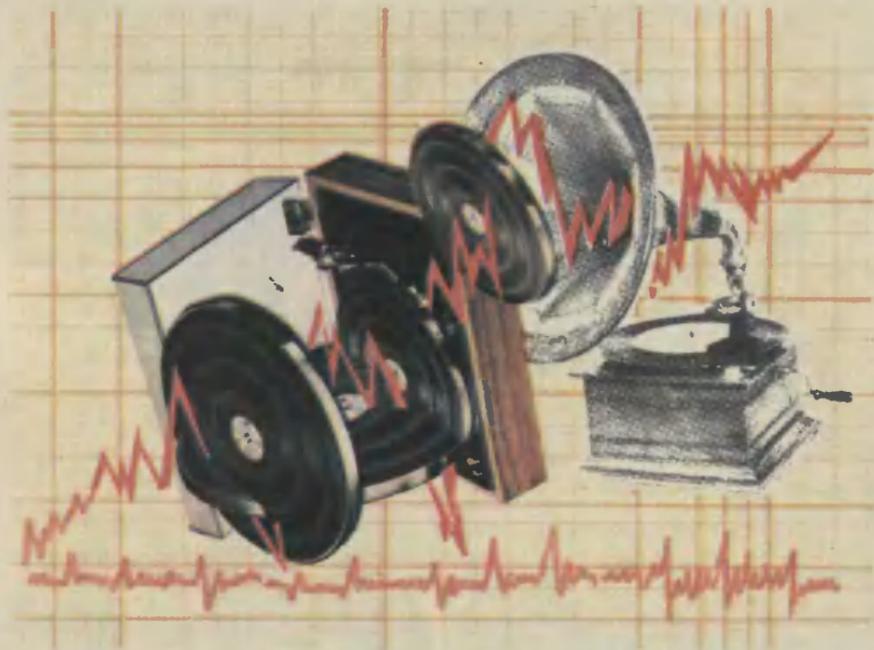
Внешний контур и профили дугообразных прорезей полукруглым надфилем доведите до полного совпадения с рисками. Остается на лицевой стороне инструмента нанести сантимет-





Пришли с папой в магазин «Радиотовары» и очень долго стояли у прилавка. Ни он, ни тем более я толком не знали, какой выбрать электрофон. Может быть, ЗШР расскажет, как же все-таки выбрать себе радиоаппаратуру!

Борис Чуйков, г. Казань



## ПАСПОРТ ВАШЕГО ЭЛЕКТРОФОНА

Все большей популярностью сейчас пользуются электрофоны и электропроигрыватели. Выпускаются также магниторадиолы — аппараты, включающие в себя радиоприемник, проигрыватель грампластинок и магнитофонную панель. Благодаря им можно не только прослушивать радиопередачи и грампластинки, но и записывать понравившуюся программу на магнитную ленту.

Отечественная промышленность выпускает более 20 моделей электрофонов (см. таблицу) — от высококачественных стационарных

аппаратов до переносных с питанием от батарей. Модели разбиты на четыре класса и обозначаются следующим образом: первая цифра после наименования модели указывает класс аппарата, следующие две цифры — номер разработки. Например, «Вега-101-стерео» — электрофон первого класса, первой разработки, стереофонический, «Аккорд-203» — электрофон второго класса, третьей разработки, монофонический. Электрофоны высшего и первого классов выпускаются только стереофонические, второго и третьего клас-

сов в стереофоническом и монофоническом вариантах.

Стереофонический электрофон от монофонического отличается тем, что у него два самостоятельных и одинаковых канала воспроизведения — левый и правый. Стереофонический звукосниматель, как и монофонический, имеет одну иглу, но преобразователей механических колебаний в электрические — два. На стереофоническом электрофоне можно проигрывать и монофонические грампластинки, при этом достигается полноценное монофоническое звучание, а износ пластинки не больше, чем при проигрывании на стереофоническом аппарате.

Если ваша семья решила приобрести электрофон, то возникает вопрос, какой аппарат выбрать.

Прежде всего определите, для какой цели он нужен. Если вы любите симфоническую музыку, то, конечно, необходимо иметь качественный стереофонический аппарат. Если электрофоном будете пользоваться преимущественно для прослушивания эстрадной музыки, то вполне подойдет недорогой монофонический аппарат. Переносной, ясно, нужен, если вы собираетесь с ним ходить к друзьям или ездить за город. Если у вас дома уже есть стереомагнитофон или качественный усилитель низкой частоты (УНЧ) и громкоговорители, то можно приобрести электропроигрыватель в футляре.

Чтобы разобраться в технических особенностях электрофонов, давайте кратко познакомимся с их устройством. Обычно в одном футляре размещены электропроигрывающее устройство и усилитель низкой частоты. Громкоговоритель размещается отдельно. Важным элементом электрофона, от которого зависит его качество, является электропроигрывающее устройство (ЭПУ). Его главная деталь — звукосниматель. Стационарные стереофонические электрофоны снабжены магнитоэлек-

трическими звукоснимателями с алмазной иглой, массовые модели — пьезоэлектрическими с корундовой иглой.

В высококачественных аппаратах предусмотрена регулировка давления иглы звукоснимателя на пластинку, что продлевает срок службы пластинки.

УНЧ современного электрофона выполняется на транзисторах. Большая мощность усилителя и высокое качество звучания электрофона позволяют подключать его к радиотрансляционной сети, транзисторному радиоприемнику, телевизору или электромузыкальному инструменту. Для этого в электрофонах есть специальные гнезда. Кроме этих гнезд, в стереофонических электрофонах предусмотрены другие, через которые можно прослушивать стерео-программы на головные стереотелефоны. При их подключении громкоговорители отключаются.

Чтобы наш дальнейший разговор был понятным, рассмотрим упрощенную структурную схему стереофонического электрофона (см. рисунок). При воспроизведении стереофонической грампластинки звукосниматель (Зс), установленный на электропроигрывающем устройстве ЭПУ, преобразует механические колебания иглы в электрические сигналы левого и правого каналов. Сигналы поступают на блок коммутации БК электрофона, где выбирается источник входного сигнала и режим воспроизведения «стерео» или «моно», в зависимости от типа проигрываемой пластинки. Электрофон, оборудованный магнитоэлектрическим звукоснимателем, имеет дополнительно двухканальный корректирующий усилитель, который устанавливается непосредственно в ЭПУ, и сигналы со звукоснимателя поступают сначала на этот усилитель (на схеме не показан), а затем на блок коммутации.

На выходе УНЧ установлен двоякий регулятор громкости

РГ. Сигналы с регулятора поступают на соответствующие предварительные усилители ПУ (правый и левый) и далее на темброблок ТБ, имеющий сдвоенные регуляторы высоких и низких частот, а также стереобаланса, которым выравнивают усиление каждого канала. Сигналы, усиленные усилителем мощности УМ (правым и левым), поступают на громкоговорители Гр. Для улучшения качества звучания внутри корпуса с громкоговорителями (звуковой колонки) установлены две или три динамические головки, воспроизводящие различные полосы звуковых частот — низкочастотную и высокочастотную.

В паспорте электрофона особое внимание следует обратить на номинальный диапазон частот, воспроизводимый аппаратом. От этого показателя зависит качество звука. Он тем лучше и естественнее, чем этот диапазон шире. Особенно это важно, если речь идет о прослушивании симфонической музыки, звучание которой отличается наиболее разнообразным спектром частот. Чем выше класс аппарата, тем выше диапазон частот. Например, для электрофонов высшего класса он составляет 40—18 000 Гц, а для третьего класса — 140—7140 Гц. Уместно отметить, что диапазон частот, в пределах которого за-

писывается программа на грам-пластинку, — 30—16 000 Гц.

Другой параметр, который указывается в паспорте электрофона, — номинальная выходная мощность. Эта гарантированная мощность на выходе УНЧ при допуске на уровне искажений, зависящая от схемы, типа транзисторов.

Номинальная мощность электрофонов третьего класса — 1,5—2 Вт, второго и первого классов — 6 Вт, мощность электрофонов высшего класса может достигать 60 Вт. Столь значительная мощность нужна вовсе не для того, чтобы оглушить целый дом. Дело в том, что использование мощного усилителя в режиме недогрузки обеспечивает повышение качества воспроизведения.

Нужно отличать номинальную мощность от максимальной. Первая может быть 6 Вт, а вторая у того же электрофона — 10 Вт. Это значит, что усиление громкости не приведет к заметным искажениям лишь до 6 Вт. А столь большой запас мощности необходим для более равномерной (линейной, как говорят инженеры) характеристики звучания при воспроизведении на малых мощностях вплоть до номинальной.

Теперь перейдем к другой характеристике. На всех электрофо-



Упрощенная структурная схема стереофонического электрофона.

нах грампластинок проигрываются на частоте 33 или 45 об/мин. Массовые модели электрофонов имеют еще скорость 78 об/мин для проигрывания пластинок старого выпуска. Для воспроизведения звука в правильной тональности диск ЭПУ должен вращаться с той же частотой, что и диск при записи грампластинок. При отклонениях воспроизводимая частота звука будет выше или ниже. Поэтому в паспорте приводится норма на допускаемые отклонения от номинального значения частоты вращения диска. Эта норма зависит от класса аппаратуры. Для электрофонов второго класса изменения частоты не должны превышать  $\pm 1,8\%$ , то есть частота вращения грампластинок не должна быть выше 33,9 или ниже 32,7 об/мин. При изменении частоты вращения грампластинок в этих пределах слушатели с нормальным слухом не уловят изменения тональности звучания. Профессиональные же музыканты, а также люди с абсолютным музыкальным слухом почувствуют изменение тональности. Поэтому для высококачественной аппаратуры норма на допускаемые отклонения существенно меньше и лежит в пределах  $\pm 0,55\%$ . Для контроля частоты вращения диска в ЭПУ высшего и первого классов предусмотрено стробоскопическое устройство, позволяющее вести не только контроль, но и подстройку частоты вращения диска.

Когда пластинка вращается на диске электрофона, происходит периодическое изменение высоты тона воспроизводимого сигнала, вызванное неравномерностью ее вращения. Такие искажения принято называть детонацией, что означает «фальшивить».

Величина (коэффициент) детонации выражается в процентах. При малых значениях детонации искажения практически незаметны на слух; при сравнительно большой детонации искажения

чаще всего прослушиваются в виде «плавания» звука. Повышенная детонация особенно заметна при прослушивании медленной музыки, протяжной песни и менее заметна при воспроизведении речи и быстрой ритмичной музыки. Допустимый коэффициент детонации обуславливается нормами для каждого класса электрофона. Наименьшим допустимым коэффициентом детонации обладают аппараты высшего класса — 0,1%, у электрофонов третьего класса норма на детонацию 0,25%. Важно отметить, что детонация — «плавание» звука чаще всего возникает из-за смещения центрального отверстия грампластинок от оси вращения, что является браком при ее производстве.

И еще один важный параметр аппарата — уровень помех. Помехи в электрофоне складываются из электрических помех в УНЧ, фона и механических помех электропроигрывающего устройства, вибрации. (Уровень фона усилителя значительно меньше уровня вибрации ЭПУ.)

Источник вибрации в проигрывающем устройстве — электродвигатель. Величина вибраций зависит от конструкции и качества изготовления движущего механизма ЭПУ. Увеличение помех от вибрации вызывает неприятное ощущение, особенно в паузах. В этом случае отчетливо прослушивается рокот приводного механизма.

В паспорте электрофона обычно приводится значение относительного уровня помех, которое определяется отношением напряжения помех на выходе электрофона к напряжению полезного сигнала, воспроизводимого с номинальным уровнем. Это отношение выражается в децибелах (дБ). В электрофонах высшего класса уровень помех наиболее низкий — минус 60 дБ, у электрофонов третьего класса минус 28 дБ.

Следует напомнить, что собственные помехи новой грампластинки (шумы немой канавки) согласно нормам не превышают минус 53 дБ.

По этой причине при проигрывании грампластинок на высококачественной аппаратуре следует особенно тщательно следить за чистотой самой пластинки. О том, как ухаживать за пластинками, мы расскажем в одном из ближайших номеров.

Теперь вы можете попросить паспорт нескольких электрофонов у продавца в магазине и выбрать тот, который вам нужен.

В заключение приводим сводную таблицу основных моделей электрофонов, выпускаемых в настоящее время.

**Ю. КОЗИЮРЕНКО, инженер**

**Рисунок Б. МАНВЕЛИДЗЕ**

Электрофон (модель)	Номинальный диапазон частот, Гц	Номиналь- ная выход- ная мощ- ность, Вт	Громкого- воритель (звуковая колонка)
<b>Высший класс</b>			
«Аккорд-001-стерео»	60—15 000	2×6	10МАС-1
«Аллегро-002-стерео»	40—18 000	2×50	35АС-1
«Вега-002-стерео»	40—18 000	2×10	25АС-2
«Феникс-001-стерео»	40—18 000	2×15	20АС-2
«Электроника Б1-01»	40—18 000	2×60	20АС-1
«Электроника Б1-011Л»	20—20 000	(проигрыватель)	
<b>Первый класс</b>			
«Вега-101-стерео»	63—12 500	10×6	10МАС-1
«Вега-104М-стерео»	40—18 000	2×15	15АС-1
«Вега-106-стерео»	30—16 000	(проигрыватель)	
«Мелодия-103-стерео»	63—16 000	2×6	6АС-2
<b>Второй класс</b>			
«Аккорд-201-стерео»	100—10 000	2×2	2×41Д—35
«Рондо-204-стерео»	80—12 000	2×6	8АС-4
«Аккорд-203»	100—10 000	1,5	4ГД-35
«Каравелла-201А»	100—10 000	1,5	4ГД-28
«Лидер-205»	100—10 000	2	2ГД-40
«Ноктюрн-201»	100—10 000	4	8АС-4
«Рондо-203»	100—10 000	6	6АС-2
<b>Третий класс</b>			
«Концертный-304»	100—10 000	1,5	2×1ГД-40
«Юность-301»	140—7 100	1,5	2×1ГД-40

# ЮН

## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 11, 1979 г.

Приложение — самостоятельное издание. Его индекс 71123. Выходит один раз в месяц. Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.



Эта новая пожарная машина совсем недавно пополнила ряды своих боевых собратьев. Универсальная, она готова по первому сигналу тревоги прийти на помощь даже там, где нет водопровода. У машины свой «водоем» — вместительная цистерна с водой и запасом пенообразующих веществ. А брандспойт, или, как говорят пожарные, лафетный ствол, установленный на кабине, способен сбить пламя даже с крыши десятиэтажного дома.

В ноябрьском номере приложения мы публикуем чертежи модели нового пожарного автомобиля.

В этом же номере вы познакомитесь с описанием оригинальной технической игры, разработанной Игорем Семеновичем Сахаровым — автором «Конструктора школьника», который вот уже много лет выпускает наша промышленность.

Девочкам мы расскажем, как связать элегантный теплый жилет, а юным аквариумистам — как собрать дорожный микрокомпрессор. Кроме того, мы научим вас делать красивые и удобные фотоальбомы.





45

Исполнитель держит обыкновенную грифельную доску. Он передает ее в зрительный зал, пусть зрители убедятся, что доска без всяких секретов и на ней ничего не написано. Потом берет лист белой бумаги и заворачивает в него доску. Все видели, что на бумаге тоже ничего не написано. Исполнитель держит доску перед собой и обращается к залу с просьбой назвать любое двухзначное число. Зрители повторяют это число несколько раз. После чего исполнитель разворачивает бумагу и достает доску. Число, которое назвали зрители, написано на грифельной доске.

В чем же секрет фокуса?

Возьмите лист шероховатой бумаги. С одной стороны натрите его зубным порошком так, чтобы порошок лег ровным слоем. Стряхните лишний порошок с бумаги, сложите лист меловой стороной внутрь и сохраните в таком виде до демонстрации фокуса.

Показав зрителям доску и «чистый» лист бумаги, заворачиваете его так, чтобы шероховатая мелом сторона соприкасалась с поверхностью доски. Когда зрители называют число, вы держите завернутую доску перед собой и незаметно пишете это число пальцем на бумаге, а оно отпечатывается на грифельной доске.

Эмиль КИО  
Рисунок А. ЗАХАРОВА

Индекс 71122

Цена 20 коп.