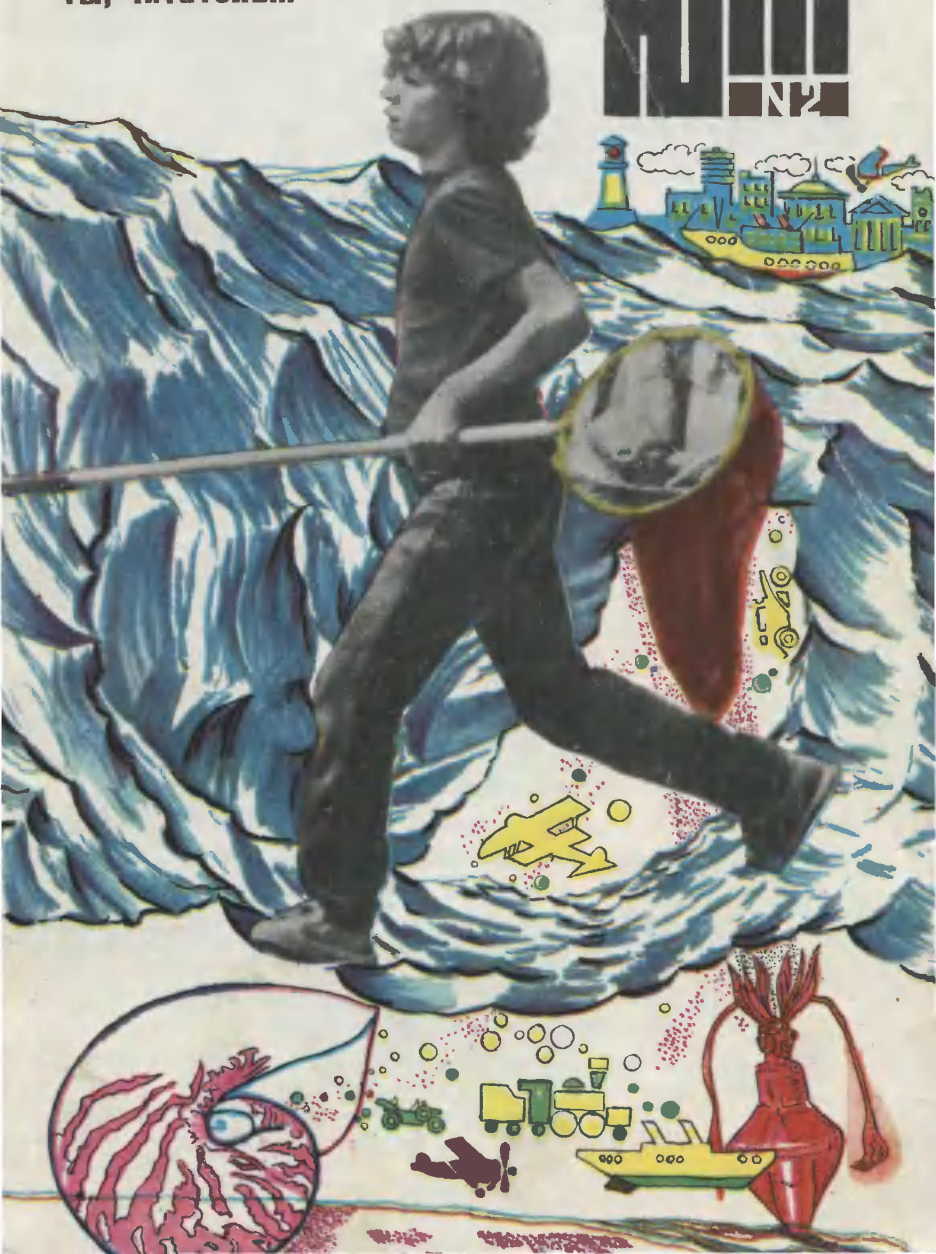


**И простейшие могут рассказывать о сложном. Нужно расшифровать их язык. Переводчик — инженер, конструктор, ученый. Им можешь стать и ты, читатель...**

**1980**  
**НШ**  
**№2**





Андрей КАТАЛАХ, 7-й класс,  
Чукотка

НА КАНИКУЛЫ.  
Акварель.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **М. И. Баскин** (редактор отдела науки и техники), **О. М. Белоцерновский**, **Б. Б. Буховцев**, **С. С. Газарян** (отв. секретарь), **А. А. Дорохов**, **Л. А. Евсеев**, **В. В. Ериков**, **В. Я. Ивик**, **В. В. Носова**, **Б. И. Черемиснов** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

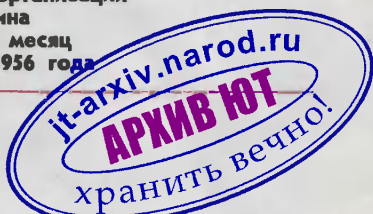
Технический редактор **Л. И. Коноплева**

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:

	К 110-летию со дня рождения В. И. Ленина	
	С. Николаев — ...Без бумаги и расстояний . . . . .	8
	Академия безусых . . . . .	14
	В. Лангуев — Хозяева малых высот . . . . .	2
	Информация . . . . .	6
	А. Шапиро — Душ для генератора . . . . .	25
	Вести с пяти материков . . . . .	28
	П. Игнатьев — Как устроен космос . . . . .	30
	Коллекция эрудита . . . . .	36
	Патентное бюро «ЮТ» . . . . .	38
	Наша консультация . . . . .	46
	Клуб юных биоников . . . . .	50
	Н. Канунникова — Сумахи, ямани, зили . . . . .	60
	В. Заверотов — Дрезина . . . . .	65
	Заочная школа радиозлектроники . . . . .	69
	С. Сивоконь — От теории — к практике (рецензия) . . . . .	74
	Ателье «ЮТ» — Платье . . . . .	76

На первой странице обложки рисунок художника Б. Манвелидзе

Сдано в набор 08.12.79. Подп. и печ. 18.01.80. А01420. Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 673 000 экз.  
Цена 20 коп. Заказ 2141. Типография ордена Трудового Красного  
Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва,  
К-30, ГСП-4, Суцеская, 21.



## ХОЗЯЕВА МАЛЫХ

*«Капитан Буршин Павел Владимирович...*

*Летчик первого класса... летает смело, уверенно. В усложненной обстановке действует грамотно и гладкокровно. Техника пилотирования отличная. Общий налет на всех типах летательных аппаратов — 1600 часов».*

*(Выписка из личного дела)*

Светловолосый, высокого роста человек в синем с «молниями» летном костюме протянул крепкую руку:

— Капитан Буршин. Пойдемте. Времени в обрез.

По зеленой траве аэродрома (не удивляйтесь, это же вертолетный аэродром) идем к машине.

И вот по сигналу с командно-диспетчерского пункта (КДП)



## ВЫСОТ

наш вертолет с бортовым номером «десять» вырывается на старт. Отрываясь от земли, вертолет на секунду завис и, опустив нос, стремительно стал набирать скорость. Справа, метрах в пятидесяти, точно повторяет маневр ведущего машина с бортовым номером «ноль девять». Ее ведет капитан Байгельдин.

Идем вне видимости радиолокационных станций «противни-

ка», потому что высота малая — 30 м. Скорость — 220 км/ч.

Три тысячи лошадиных сил неистово гудят над головой и несут винтокрылую машину к полигону, где посреди лесистых болотистых топей идут колонны танков и бронетранспортеров «противника».

Низкое серое небо с небольшими разрывами голубой, пронизанной солнцем выси бежит навстречу. На горизонте видны косые полосы дождя. Внизу мелькают вершины деревьев, желтеющие поля...

Командир сосредоточен, взгляд устремлен на приборы.

Справа от командира — летчик-штурман старший лейтенант Владимир Михайлов. В правой руке карандаш. Владимир делает им пометки на карте. Пальцы левой руки напряженно трут висок. Старший лейтенант проверяет курс боевой машины.

Пятнадцатая минута полета... Стрелка радиокompаса уперлась в ноль градусов: значит, вертолет идет точно по курсу.

Бортовой техник, старший лейтенант Юрий Журов, следит за приборами контроля силовой установки...

Экипаж особенно напряжен, тридцатиметровая высота — спасительная высота, которая делает вертолет, по существу, неуязвимым для противника, — таит и опасность столкновения с птицами.

Уже потом, после полета, командир рассказал, как на целине во время одного из вылетов в подразделение, которое трудилось на уборке урожая, вдруг послышался безобидный хлопок, а потом резко подскочила температура выхлопных газов; отказ правого двигателя. Павел мгновенно выключил «движок», посадил машину. Пятна крови, перья — голубь столкнулся с вертолетом. Промедли Павел с решением вы-

ключить двигатель, начался бы пожар.

Кто знает, возможно, после этого и появилась в личном деле Павла запись: «...в усложненной обстановке действует грамотно и хладнокровно...»

— Слева препятствие! Отворот вправо! — слышно в наушниках голос капитана Буршина. Это команда ведомому.

Вертолеты словно прыгают вправо. Как ощутима скорость на малой высоте! Мгновенно промелькнуло препятствие — вышка телевизионного ретранслятора. Какой должна быть реакция командира, ведущего машину!

— Я 037, выход на боевой курс? — запрашивает Буршин разрешение у руководителя стрельб.

— Разрешаю. Цель номер тринадцать.

Чувствую, как силы перегрузки тянут тело влево. Вертолеты с разворотом выходят на боевой курс.

— Я 037, на боевом. Цель вижу.

— Работу разрешаю, — слышится команда с земли.

Вертолеты делают «подскок». Стрелка высотомера быстро перемещается. От резкой смены высоты кольнуло в ушах.

Внизу закамуфлированные грязно-болотными пятнами тяжелые танки «противника». Левее бронетранспортеры, установки ракет...

Командир «загоняет» в перекрестье прицела головную машину «противника». «Огонь!» — командует он ведомому и сам одновременно нажимает кнопку управления огнем.

Вертолет чуть трянуло. НУРСЫ — реактивные снаряды сериями понеслись к танковой колонне, оставляя за собой длинный дымный след пороховых газов...

И снова стрелка высотомера бежит к тридцати: чтобы не по-

пасть под огонь средств ПВО «противника», вертолеты уходят к земле.

— Молодцы! Цель накрыта, — слышится по радио голос руководителя стрельб.

Там, где еще несколько секунд назад двигалась танковая колонна, поднялись серые фонтаны пыли и дыма, бушевало пламя.

\* \* \*

Самыми современными боевыми винтокрылыми машинами оснащены наши Вооруженные Силы.

Вертолеты могут стрелять ракетами, бомбить, минировать участки местности, перевозить раненых, боевую технику, навредить понтонные переправы.

«Крылатой пехотой» называют наших доблестных воинов-десантников, сильных и смелых людей.

Страшен противнику вертолет с десантом. Оцетинившись, как еж, оружием десанта: пулеметами, автоматами, гранатометами, — вертолет подобен летающей крепости.

После полета мы с Буршиным наблюдали с командно-диспетчерского пункта, как летает на бомбометание вторая эскадрилья, а на окраине аэродрома вертолеты выполняют миннозаградительные работы. Вертолеты-минеры летят на очень низкой высоте и по специально спущенным к земле металлическим лоткам укладывают мины на участке, где по данным разведки ожидается проход танков «противника».

Часть легких вертолетов занималась спасательными работами. С зависших над землей машин спускаются вниз гибкие лестницы или тросы с прикрепленными к ним специальными сиденьями. При помощи их люди поднимаются на борт.

Глухо рокоча винтами, в небе прошел тяжелый вертолет Ми-6. На длинном паукообразном тросовом приспособлении под ним висел восьмитонный понтон.

«Шестерка» — сильная машина. Мощность силовой установки 11 тыс. л. с.!

Как и все вертолеты, это машина многоцелевого назначения. Установки в ней носилки — летающий госпиталь готов. Или может превратиться в летающий гараж.

Современные вертолеты — надежные машины. Могут летать и на одном двигателе, набирая при этом высоту. Могут садиться на площадку с неработающими двигателями, используя вращающийся винт как вертушку. Так называемый способ авторотации. У летчиков даже упражнение есть: «Посадка вертолета на самовращении». Да мало ли преимуществ у вертолета!

Но как бы сложна и надежна ни была техника, исход дела решают люди, такие, как Павел Буршин. Хозяевами малых высот зовут вертолечиков.

...Полеты закончены, и мы идем с капитаном Буршиным к жилому городку.

И командир рассказывает.

Родился он в Саратове. В детстве был серьезно болен. Теперь Буршин уверен: помог ему избавиться от этого недуга только спорт. Мать волновалась, переживала, что сын начал заниматься спортом... Но Павел настоял-таки на своем. В десятом классе был у него уже первый разряд по лыжам и по бегу. Позднее увлекся парашютным спортом. После школы поехал в Рязань. В воздушно-десантное училище. Сдал экзамены. Но мандатную комиссию не прошел. Посчитали молодым. Ему тогда и семнадцати не было.

«Приезжай, мальчик, на следующий год, когда подрас-

тешь», — сказал председатель комиссии.

Вернулся Павел домой. В военкомате предложили пойти на завод. Учеником слесаря. И одновременно заниматься в аэроклубе ДОСААФ имени Юрия Алексеевича Гагарина.

В этом аэроклубе первый космонавт мира впервые поднялся в небо.

На заводе Павел работал добросовестно. Но особенно интересными были занятия в аэроклубе ДОСААФ.

На аэродроме и в учебных классах было еще много людей, знавших космонавта лично. И среди них техник звена Беликов.

— Бывает, слетаешь неудачно, по-разному выходило, — вспоминает Буршин, — тяжело на душе, переживаешь. А Беликов подойдет и скажет: «Не унывай, парень, и у Гагарина не всегда получалось. А он вон куда поднялся — в космос!»

Закончил Буршин аэроклуб успешно. Потом училище. И вот служит...

Вечерело. Стоявшая весь день над городком облачность уходила на юг. Огромное красное солнце, как раскаленная шестерня, медленно катилось к западу, задевая лучами торчащие на горизонте деревья.

Мы подошли к городку. Я протянул Павлу руку и пожелал ему спокойной ночи.

— Рано еще спать, — улыбнувшись, сказал он, — у нас сегодня в восемь репетиция художественной самодеятельности эскадрильи.

**В. ЛАНГУЕВ**

**Фото Н. ЕРЖА**

**И-ская войсковая часть**



## ИНФОРМАЦИЯ

**ТЕЛЕСКОП С ЖИДКИМ ЗЕРКАЛОМ.** Первый отражательный телескоп — рефлектор — изготовил собственноручно великий Ньютон. Напомним, главная формирующая изображение часть такого телескопа — вогнутое зеркало. Больше трех столетий прошло, а изготовить такое зеркало даже при современной технологии все так же непросто. Ведь поверхность его должна быть почти идеальной сферической формы, отшлифованной, отполированной до высочайшей чистоты!

А почему бы не сделать зеркало телескопа жидким? Вспомните, если сосуд с водой или другой жидкостью медленно вращать с постоянной скоростью вокруг своей оси, то центробежная сила образует на поверхности воронку в форме правильного параболоида вращения. Меняя диаметр сосуда или скорость его вращения, можно задавать необходимое фокусное расстояние такого отражателя... Идея была предложена еще Робертом Вудом. Блестящий американский физик-экспериментатор даже построил телескоп с зеркалом из ртути. Но жидкое зеркало нельзя поворачивать вслед за движением наблюдаемого светила по небосводу — сила тяжести будет постоянно нарушать, перестраивать форму поверхности зеркала.

Молодые изобретатели из Харькова В. Васильев и А. Сокогонь нашли удивительно простое решение — они предложили использовать в качестве жидкости... эпоксидную смолу. Дождаться, пока она затвердеет во вращающемся сосуде, покрыть поверхность воронки тонким слоем металла для создания отражающего слоя — и почти идеальное зеркало готово. Надобность в кропотлившей шлифовке, полировке полностью отпадает.

Первый телескоп с «жидким» зеркалом уже сделан.



Диаметр его зеркала — 50 см. (Кстати, диаметр зеркала в первом рефлекторе Ньютона был всего 3,7 см.) Но, как считают авторы изобретений, таким способом можно изготавливать зеркала любых размеров и чистоты.

**СТЕКЛОРЕЗ БЕЗ СТЕКЛОРЕЗА.** При резке стекла, даже алмазный резак и опыт мастера не гарантируют от брака. На стекольных заводах, где за день



раскраиваются сотни метров стекла, а рабочего заменил автомат, волей-неволей приходится мириться с отходами.

Но, может быть, все дело в принципе механического резания, в своего рода физической несовместимости резака и стекла? Над этим вопросом и задумался преподаватель Макеевского инженерно-строительного института А. Карпенко. Ответом на вопрос было создание принципиально нового автомата. Устройство, которое он разработал, еще раз доказывает, что остроумное изобретение можно сделать даже на основе школьного курса физики.

Изобретатель рассуждал так. Стекло обладает хорошими диэлектрическими свойствами, зато слабой термопластичностью и высокой механической хрупкостью. Потому нужно попытаться сделать устройство, где эти различные свойства придут в противоречие...

На стекло опускают панель. Снизу на ней укреплена сетка из проводов с высоким электрическим сопротивлением, подключенная к источнику тока. Едва сетка касается стекла, оно тотчас распадается на правильные куски, строго соответствующие конфигурации ячеек сетки. Почему так происходит? Физика здесь очень проста. Горячий проводник касается более холодного стекла. Если бы стекло было термопластичным, оно бы просто чуть «рас-

теклось», но не разрушилось. Будь стекло хорошим проводником тока, разрушить его тоже бы не удалось — оно прогрелось бы по всей площади. Здесь же стекло мгновенно нагревается лишь по узким полоскам вдоль проводников. Это, конечно, ведет к расширению материала, только очень малому. Но самое главное — каждая ячейка стекла окружена соседними, они мешают друг другу расширяться даже на долю миллиметра. Хрупкое стекло не выдерживает возникших внутри него механических напряжений и распадается.

Такой автоматический раскройщик в пять раз ускоряет работу и позволяет практически избежать брака. Стекла самых разных размеров и конфигураций (а ведь только для оконных переплетов количество типоразмеров исчисляются сотнями) можно в готовом виде доставлять на строительные площадки. И уже не понадобится традиционный алмазный резак.



Рисунки В. ОВЧИННИНСКОГО

*За строкой ленинского декрета*

# ...БЕЗ БУМАГИ И РАССТОЯНИЙ

Первая советская радиолампа...

Почерневшая, похожая на керосиновую, стоит она в углу музейного зала на экспонатном столике. На табличке ласковая надпись: «Бабушка». А неподалеку всеми цветами радуги горит экран современного полупроводникового телевизора...

Смотрю на эти экспонаты мемориального музея Нижегородской радиолaborатории и стараюсь ощутить, нащупать между ними связь. Физическая, точнее радиофизическая, ясна. А временная? Собственно, за этим я и приехал сюда, в Горький, в бытность: Нижний Новгород.

Шесть десятилетий назад по ленинскому «Декрету о централизации радиотехнического дела Советской Республики» здесь обосновалась Нижегородская радиолaborатория. Именно отсюда берут свое начало наша радиотехника, радиоэлектроника, радиоастрономия и прочее, прочее... Все, что пишется со слова «радио».

...Радио. С борта крейсера «Аврора» оно первым возвестило миру о свершившейся Октябрьской революции. И в разрушенной, голодной стране, иссеченной шрамами фронтов, где не хватало бумаги для выпуска листовок и газет и так много неграмотных, радио призвано было сыграть роль самого широкого и доступного пропагандиста и просветителя.

Все это очень ясно сознавал Владимир Ильич Ленин, отдавая распоряжение на базе заштатной тверской лаборатории создать в Нижнем Новгороде лабораторию настоящую, укомплектовать ее специалистами, снабдить всем, что могла дать в ту трудную пору молодая Советская Республика.

Так родился в Нижнем Новгороде один из первых научных центров страны.

Давайте заглянем в то время...

Рассказывает лауреат Государственной премии, бывший сотрудник Нижегородской лаборатории Василий Алексеевич АВДЕНТОВ:

— Поступил я в радиолaborаторию в 20-м году курьером. Вы улыбнетесь. Ну а чем еще мог я заняться в то время в свои неполные 15 лет? И тем не менее мои друзья-мальчишки завидовали мне — ведь лаборатория была известна всему городу.

Фундамент всей моей последующей жизни был заложен в ее стенах. Курьер, лабораторный служитель, электромонтер... От мытья колб к радиотехнике — это мой путь.

Главной задачей лаборатории в ту пору было создание мощной радиопередающей станции. Всем нам памятно письмо Владимира Ильича Ленина, присланное Михаилу Александровичу Бонч-Бруевичу: «Газета без бумаги и «без расстояний», которую

Вы создаете, будет великим делом...» И оно вдохновляло нас. Мы понимали, что будущая радиостанция через фронты и границы даст людям возможность услышать голос правды.

Коллектив наш был дружный, сплоченный и, самое главное — творческий. Особенно запомнился мне Михаил Александрович Бонч-Бруевич, талантливейший изобретатель, у которого я многому научился. Как многие истинные таланты, он не чурался никакой работы. А надо сказать, что нам все приходилось делать самим: и стеклянные баллоны выдувать, и начинку в них монтировать, и воздух откачивать... Атмосфера равенства, всеобщей заинтересованности позволяла всем нам — от лаборанта до инженера — участвовать в творческом процессе.

Что такое радиостанция? Прежде всего — радиолампы. А где их было взять в ту пору? Царская Россия их не производила. Англия и Франция держали нашу страну в блокаде. Значит, лампы надо было сделать самим.

Простая экономичная лампа, изобретенная Бонч-Бруевичем, послужила основой нашей работы.

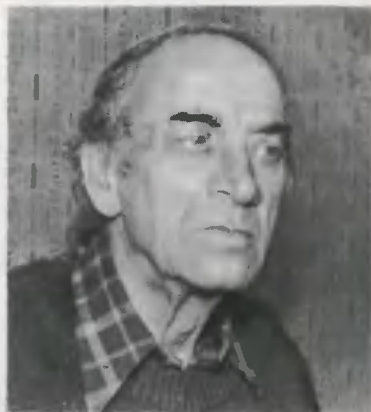
Страна наша, как вы знаете, была в ту пору бедна. Порою не хватало самого необходимого. И нас не раз выручала изобретательность Михаила Александровича. Для радиопередатчиков нужны были очень мощные лампы. Но чем лампа мощнее, тем больше нагревался ее анод, в скором времени мог даже расплавиться. Казалось, был выход — сплавы редких металлов. Но опять-таки где их взять? И тогда Бонч-Бруевич предложил техническую хитрость — сконструировать лампу с внешним анодом, который можно было охлаждать проточной водой.

Так появилась лампа в 1,5 киловатта. Но такой мощности едва хватало, чтобы посылать на



М. А. Бонч-Бруевич у лампы, изготовленной в радиолaborатории.

Василий Алексеевич Авдентов.



дальние расстояния морзянку. А нам надо было передавать человеческий голос! Что делать? И тут мы снова пошли на хитрость — объединили несколько



радиоламп в своеобразную батарею.

Так шаг за шагом — по сегодняшним временам, может, и очевидным — шли мы к цели.

И вот наступил день, когда из лаборатории в эфир полетели первые живые слова: «Алло, алло! Говорит Нижегородская лаборатория...» В ответ через некоторое время в наш адрес стали приходить телеграммы: «Слышали человеческий голос по радио. Ждем объяснений...» Это был успех. Нас услышали! Десятки подобных станций мы потом установили в разных губернских городах. Я монтировал их в Иваново-Вознесенске, Воронеже, Минске, Баку, Великом Устюге... А в 1922 году заговорил «Большой Коминтерн» в Москве. Голос Советской России услышал мир.

\* \* \*

Рассказ Василия Алексеевича Авдентова посвящен одной из важнейших работ, выполненных в Нижегородской радиолaborатории.

Работа, за ходом которой пристально следил Владимир Ильич.

Однако и она, сколь ни была

Сотрудники лаборатории демонстрируют одну из первых радиостанций, построенных в Нижнем Новгороде.

значительна, — эпизод, славный, но эпизод в ее деятельности. Наряду с группой Бонч-Бруевича здесь работали: группа А. Ф. Шорина, занимавшаяся проблемами телеуправления, группа В. П. Вологодина, изучавшая вопросы ВЧ-техники, группа В. В. Татарина, экспериментировавшая с антенными системами...

Словом, это был настоящий научный центр, живший интенсивной творческой жизнью, заглядывавший далеко вперед. Порой так далеко, что это могло быть оценено многие десятилетия спустя. Вот еще один эпизод, рассказанный Василием Алексеевичем Авдентовым:

— Я уже говорил о той творческой атмосфере, царившей в лаборатории, которая позволяла всем нам чувствовать свою сопричастность общему делу. Яркий пример тому — Олег Лосев, которому в ту пору не было и двадцати. Подхваченный общим творческим порывом, Олег заинтересовался процессами, происходящими в детекторе — кристалле цинкита. Почему неболь-

шой камушек, придавленный стальной пружинкой, способен детектировать радиоволны? Лосев стал разбираться в этом и открыл очень интересное явление. Оказалось, что при определенных условиях кристалл мог не только воспринимать радиоволны, но и усиливать их!..

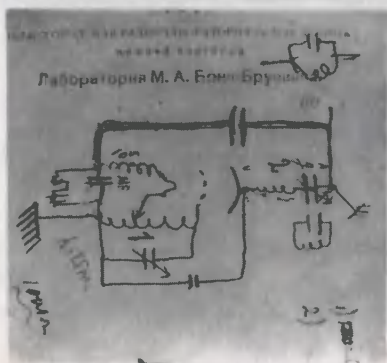
Построенный им приемник «Кристадин» обладал в сотни раз лучшей чувствительностью, чем лучший детекторный того времени. Работой Лосева заинтересовались ученые, в том числе и зарубежные специалисты. В Нижегородскую радиолaborаторию стали поступать французские, английские, немецкие журналы с описаниями работы Олега.

И все же истинное значение открытия Лосева стало очевидно лишь в 50-х годах. Двадцатилетний парень одним из первых «пощупал» эффект полупроводимости, положивший начало эре полупроводников!

\* \* \*

Сегодня адреса Нижегородской радиолaborатории вы не найдете ни в одном справочнике. Но дела ее, идеи, научные направления живут и развиваются в самых разных научных центрах нашей страны — в Москве и Ленинграде, Киеве и Новосибирске, Риге и Минске... Есть ее приемники и здесь, в Горьком.

Фрагмент страницы из рабочего блокнота М. А. Бонч-Бруевича.



Рассказывает член-корреспондент АН СССР Всеволод Сергеевич ТРОИЦКИЙ:

— Если подниматься по древу генеалогии, мы — наш Научно-исследовательский радиофизический институт — уже внуки той первой радиофизической лаборатории, что была в Нижнем Новгороде. К примеру, моя область — радиоастрономия. Вспомним, как она начиналась. В пору, когда шла разработка приемной и передающей радиоаппаратуры, все, кто имел отношение к радио, столкнулись с непонятным явлением: в эфире ни с того ни с сего вдруг поднимался шум. Сначала помехи списывали на несовершенство радиоаппаратуры. Только потом осознали, что и Луна, и Солнце, и далекие звезды имеют свои собственные «радиостанции». Но для того чтобы подойти к этой идее, потребовались специальные — остронаправленные — антенны, особо чувствительные приемники. Словом, оказалось необходимым создать новое направление в радиотехнике и радиофизике.

Вспомните дальность действия первых нижегородских радиостанций — несколько тысяч верст. Современные радиотелескопы, разрабатываемые нами, позволяют заглянуть в глубины вселенной на несколько миллиардов световых лет! В верстах, километрах и считать неудобно...

Родилась новая наука — радиоастрономия. И ее приборы — радио, заметим! — оказались чувствительнее, точнее, универсальнее обычных оптических инструментов. Вот только несколько примеров.

Исследование радиоизлучения Луны позволило горьковским радиоастрономам еще задолго до первых полетов определить структуру поверхности нашего естественного спутника. Была опровергнута широко рас-



Группа сотрудников Нижегородской радиолaborатории. В первом ряду второй справа — О. Лосев.

А. М. Горький слушает передачу Нижегородской радиостанции.



пространенная в то время гипотеза о «пылевой шубе» Луны, установлены физико-химические свойства ее поверхности. Наши заключения помогли подготовить и блестяще осуществить лунные экспедиции.

Методы радиоастрономии оказались весьма полезны и на Земле. Например, фиксируя из двух точек излучение одной и той же звезды, можно весьма точно, до сантиметров, определить расстояние между пунктами А и Б, в которых расположены радиотелескопы. Геофизики получили таким образом возможность определить величину дрейфа материков, скорость движения которых не превышает нескольких сантиметров в год. А геодезисты теперь имеют надежный метод проверки правильности составленных карт земной поверхности.

Или вот недавно проводившиеся нами исследования излучения атмосферы... До сих пор температура воздуха, скорость ветра, влажность и другие параметры атмосферы на высоте нескольких километров измерялись при по-

мощи шаров-зондов. Мы же применили радиометоды. Разработали своеобразную метеостанцию — радиометеоскоп. Принимая и измеряя излучение атмосферы на длинах волн от 1,6 м до 1,36 см, он дает возможность в течение нескольких минут определить распределение температуры атмосферы на высоте 10—15 км с точностью до 1°. Таким же образом можно замерить распределение водяного пара по высоте, его общее количество, толщину и водность облаков, скорость ветра...

Одна из главных проблем современной радиоастрономии — обнаружение звезд с планетными системами. Нахождение таких систем позволит более планомерно вести поиск разумной жизни во вселенной. Засечь такие звезды удастся по едва заметному отклонению их движения от расчетной траектории. Такая звезда как бы колеблется,

преодолевая тяготение своей планетной системы. Колебания эти столь малы, что заметить, а тем более измерить их — это все равно, как если бы вы старались определить толщину спички, отстоящей от вас на 20 км!

Эту задачу еще предстоит решить.

...Так говорит один из известных радиоастрономов нашей страны, председатель Всесоюзной комиссии по проблемам поиска внеземных цивилизаций.

Вот к каким вершинам стремится современное радио!

**С. НИКОЛАЕВ, наш спец. корр.**

**Горький — Москва**

В начале века в Нижнем Новгороде на местной электростанции работал изобретатель радио А. С. Попов (на снимке — второй справа в первом ряду).





## ИСКАТЬ, НАХОДИТЬ, ВНЕДРЯТЬ!

Это второй выпуск «Академии безусых», посвященный работам, которые получили высокую оценку на II Всероссийском слете актива научных обществ учащихся, посвященном 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина.

Сенция химии была на слете самой многочисленной: 48 работ представили юные химики со всех концов РСФСР. Но дело не только в числе, но и в умении. И это умение — глубокое знание предмета, способность превратить химические формулы в волшебные ключи, которые открывают путь к решению многих серьезных, практических задач, — продемонстрировали юные химики.

Итак, слово о лауреатах, слово лауреатам.

## УСПЕХ РОЖДАЕТ ПЕСНЮ

Когда человек, совершенно не умеющий петь, поет! На этот вопрос исчерпывающий ответ может дать Сережа Горкин, восьмиклассник школы № 53 города Рязани. Он, например, пел, возвращаясь домой с завода электронных приборов после удачно поставленного эксперимента. Дело в том, что по заданию завода Сережа занимался исследованием процесса химического никелирования. Получить государственное, можно сказать, задание — вещь серьезная. И обычно этому предшествует какая-то работа в школьном кружке. А у Сережи получилось наоборот. Он пришел в школьную химическую ла-

бораторию, уже чему-то научившись на заводе, пришел, чтобы вместе с другими ребятами продолжать работу, чтобы изучать химию, в которую «влюбился».

А до всех этих событий, «всю жизнь», как говорит сам Сережа, он увлекался радиоделом. И однажды понадобилось ему для собранного приемника сделать декоративный хромированный ободок. Мама Сережи — Галина Константиновна (она работает на заводе) — попросила начальника гальванического цеха Валентину Викторовну Нефедову помочь сыну советом.

Валентина Викторовна дала Сереже справочник гальванотехни-



ка и, когда Сережа возвращал книгу, спросила, не хочет ли он помочь заводу.

Про декоративный ободок для собственного прибора забыл Сережа, едва начав настоящую, по его словам, работу.

Ему все нравилось в этой работе, все было интересно, кроме... кроме мытья многочисленных колб, пробирок, реторт. Но тем не менее он мыл их всегда сам и очень тщательно. И уяснил, наверное, на всю жизнь, что успеха не бывает без черновой работы. О своей экспериментальной работе «Химическое никелирование» расскажет он сам.

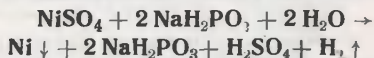
### Сергей ГОРКИН:

Надежность и долговечность машин и механизмов во многом зависят от их способности противостоять вредному воздействию износа и коррозии. Эта проблема может быть решена нанесением на поверхность деталей стойких против коррозий и износа покрытий. Широкое применение имеют и защитно-декоративные покрытия. Ежедневно каждый из нас видит блестящие бамперы автомобилей, поручни автобусов, часы и т. п. Основной способ получения таких покрытий — гальванический.

Однако гальванический способ нанесения покрытий имеет ограничения. С его помощью трудно получить равномерные покрытия деталей, имеющих сложную конфигурацию. Кроме того, оказывается, что не каждый металл или сплав можно защитить электрохимически. Если металлическая деталь покрыта окисной пленкой, не проводящей ток, то сделать ее электродом довольно трудно. Затруднения возникают и при необходимости наносить покрытия на собранные узлы, элементы которых изготовлены из различных металлов. И совсем невозможно применить гальванический способ для покрытия пластмассы или керамики: ведь они не проводят

электрический ток. Все перечисленные трудности можно обойти, если использовать для нанесения покрытий метод химического восстановления металла из его соли. Восстановителем в большинстве случаев является гипофосфит натрия.

В гальваническом цехе завода ведется поиск оптимальных условий осаждения никелевых покрытий на деталях сложной конфигурации. Мне довелось проводить исследования процесса химического никелирования, в основе которого лежит реакция:



Перед нанесением покрытия металлическая деталь обезжиривалась и протравливалась, чтобы очистить ее от органических загрязнений и окисной пленки. Исследовалось влияние кислотности раствора на скорость никелирования, прочность покрытия и его толщину; изучалась зависимость качества покрытия от введения



специальных добавок, таких, как натриевые соли лимонной, уксусной, муравьиной кислот и некоторых других органических веществ. Удалось установить, что в данном случае оптимальным является получение покрытий из кислых сред, а лучшими из добавок — формат и ацетат натрия.

Работа Сергея Горкина выполнена на хорошем экспериментальном уровне, и результаты ее мо-



С. Горкин.

ный работник перед экспериментальным решением той или иной исследовательской задачи должен тщательно ознакомиться с литературой. Сергей Горкин в отчете о своей работе приводит литературные источники, однако их всего два. Недостаток информации, безусловно, сказался на качестве работы Сергея. Он, например, упустил то обстоятельство, что никелевые покрытия, получаемые при действии гипсфосфита, содержат от 5 до 10% фосфора, что ухудшает качество покрытия. Однако не будем строго судить Сергея за это упущение, ведь свою работу он выполнил в восьмом классе. Если он продолжит свои исследования в дальнейшем, то, несомненно, прочтет интересные книги К. М. Горбуновой, С. А. Вишенкова и многих других авторов о химических покрытиях.

гут быть использованы на практике, но есть у нее один недостаток. Каждый инженер и науч-

## «ИДЕИ И ИНДЕЙКИ»

Мама Лены Тумановой, ученицы Ерденовской средней школы Калужской области, работает птичницей на Неделинской птицефабрике. А Лена твердо решила стать учителем химии. Но при чем мама Лены, и какая связь существует между птицефабрикой и химией? Оказывается, существует. И труд химиков, точнее биохимиков, помогает птичницам. Как и почему!

Об этом лучше расскажет сама Лена, которая вместе со своими подругами Галей Прохоровской и Тамарой Сидоровой работала над количественным определением кальция в скорлупе яиц индеек и в кормах для этих птиц.

**Елена ТУМАНОВА:**

Идея заняться такой работой была не наша. Ее подсказал учитель химии Петр Георгиевич Былев. А в зоотехнической лаборатории птицефабрики нас научи-

ли по специальным методикам определять содержание кальция.

Известно, что карбонат кальция — важная составная часть скорлупы птичьих яиц. От концентрации кальция зависит ее прочность. Причем и недостаток и избыток его одинаково плохо сказываются на прочности. А то, что скорлупа должна быть достаточно прочной, понятно, поскольку по технологическому процессу яйца от несушек доставляются в



инкубаторы. Вот такой пример: если уменьшить бой яиц только на один процент, это будет равносильно строительству новой птицефабрики, производящей миллионы яиц.

Представляете: не нужно строить целую птицефабрику, на которой бы трудились десятки людей, чей труд непрост и пока нелегок, например, приходится работать при температуре 40° тепла.

Биохимики установили, что 23-часовой цикл развития яйца в организме птицы не требует постоянного притока кальция, скорлупа формируется в последние часы «производства» яйца. Именно в этот момент растворимые соединения кальция должны поступать в яйцевод. Значит, корм должен содержать строго определенное количество кальция, и содержание его в течение суток должно меняться. Кальций вводят в состав птичьего рациона в виде известняка, мела или ракушечника. В желудке птиц эти твердые вещества подвергаются действию желудочного сока, и кальций переходит в растворимое состояние.

Мы брали пробы из разных птичников (в каждом птичнике 12 тыс. индеек). Взвешивали примерно 1 г скорлупы, а потом прокачивали этот маленький кусочек — он называется навеской — в муфельной печи. Затем навеску растворяли в соляной кислоте. А в полученном растворе с помощью специального реактива — трилона Б определяли

количество кальция. Кроме этой работы, мы определяли и количество хлорида натрия в комбикормах.

Работа, которую выполнили школьницы Ерденовской школы, хоть и не очень сложная, но полезная. Ее результаты были использованы сотрудниками зоотехнической лаборатории Неделинской птицефабрики.

Открытия школьницы не сделали, но зато перед ними открылся мир новой для них химии — химии не только для отметки в журнале.

Е. Туманова (с л е в а).



## СЛЕДЫ ВЕДУТ... В ХИМИЧЕСКИЙ КРУЖОК

Если определять главные черты характера Лены Федерягиной, ученицы 92-й школы Челябинска, то первым делом стоит сказать об ее инициативности. Взять хо-

тя бы такой пример. На слете она добровольно взяла на себя роль экскурсовода, и за то время, пока автобус с участниками секции химии шел по городу, она



Е. Федерягина (слева) среди участников слета.

успела рассказать гостям о своем родном Челябинске целую повесть. И даже показала свой дом, где живет «на третьем этаже во втором подъезде».

Еще одна черта Лены — она любит скорость. Быстро говорит, каждое утро занимается со своими младшими братьями Сережей и Колей спортивным бегом и мечтает купить мотоцикл.

Эти качества оказались очень полезными для работы в школьном научном обществе.

Она быстро поняла, что в научном обществе требуется работать не только головой, но и руками. Она научилась работать на токарном и сверлильном станках, резать оргстекло и собирать химические приборы.

По инициативе Лены и ее друзей из химического кружка была создана криминалистическая лаборатория. Для чего понадобилась такая лаборатория!

#### Лена ФЕДЕРЯГИНА:

В восьмом классе мы начали изучать «Основы Советского государства и права». Этот предмет знакомит с правами и обязанностями граждан нашей страны. При изучении раздела «Уголовное право» мы обратили внимание, что современное следствие не может обойтись без криминалистики, а криминалистика связана со многими методами химии. Вот так и возникла идея переносной криминалистической лаборатории.

Вся она размещается в небольшом шкафчике из органического стекла. На его выдвижных полках находится комплект реактивов и образцы исследуемых материалов. С помощью такого набора можно продемонстрировать довольно много несложных исследований, например, выяснить происхождение пятен (пятна краски, крови, чернил); определить расстояние, с которого был произведен выстрел;

установить тип оружия, из которого стрелял преступник.

Рассмотрим подробнее, как можно определить дистанцию выстрела. Если выстрел произведен с небольшого расстояния, выбрасываемые газы оставляют на одежде пострадавшего невидимый след, содержащий соли азотной кислоты (нитраты). Чем ближе находилось оружие в момент выстрела, тем меньше диаметр распыления солей. Поэтому, определив пределы распространения нитратов, можно оценить расстояние, с которого был произведен выстрел. Для того чтобы провести такую оценку, нам нужны были куски ткани, простреленной с разных дистанций. Тут нам помог преподаватель военного дела. Потом мы занялись отработкой методики химического анализа нитратов.

Полоски фильтрованной бумаги пропитывают смесью равных объемов 1%-ного раствора сульфаниловой кислоты и 0,5%-ного раствора  $\alpha$ -нафтиламина. Простреленную ткань 10 с держат над стаканом с кипящей уксусной кислотой, а затем прижимают к ней обработанную полоску фильтровальной бумаги. О наличии солей азотной кислоты свидетель-

ствует появляющееся на фильтровальной бумаге розовое пятно.

Свою лабораторию и опыты с ней члены школьного научного химического общества демонстрировали на уроках по основам Советского государства и права в восьмых классах. Это лишь один пример, когда юные химики нашли «точки пересечения» своего любимого предмета с другими науками. Под руководством учителя Ю. Г. Цитцера они создали



замечательный химический музей, который используется и при изучении географии, истории и других предметов. Ведь у современной химии масса смежных профессий.

## ЧИСТАЯ ВОДА ИСКИТИМКИ

Искитимка — это приток реки Томи, на которой стоит Кемерово, город большой химии, как его принято называть.

Надежные отстойники и другие современные очистные сооружения защищают воду этих рек от загрязнения. Ученые и инженеры работают над созданием замкнутого водоснабжения предприятий. И все же, пока существует возможность сброса в реки загрязненной сточной воды, четко работает гидрологический контроль. На помощь взрослому голубому патрулю пришли кеме-

ровские школьники из химического кружка при областной станции юных техников. Они брали пробы воды из рек Томи и Искитимки, проделывали сотни опытов, определяя содержание в воде фенолов, которые наиболее опасны для речной фауны.

О работе рассказала на слете ученица школы № 31 города Кемерова Таня Дикунова.

С шестого класса она занимается в химическом кружке вместе со своими одноклассниками. Первое «чудо» химии — выращивание кристаллов — показали в

подшефном классе, отзанимавшись в кружке только полгода.

И свми химики, и их подшефные октябрята были поражены, как быстро растут кристаллы хлорида железа в растворе обыкновенного канторского клея с водой.

Сейчас Таня, вспоминая те «чудеса», улыбается, потому что ей сегодня известны действительно чудесные возможности химии.

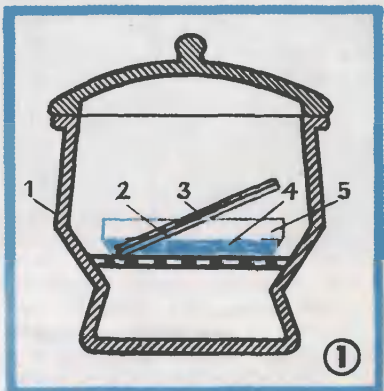
### Татьяна ДИКУНОВА:

В арсенале современной химии есть очень много методов определения состава и структуры веществ и их смесей. Не составляет, например, особого труда обнаружить в атмосфере космической станции несколько сотен химических соединений, концентрация которых чрезвычайно мала. Но для этого требуется уникальная и дорогостоящая аппаратура.

А вот метод, которым воспользовались мы при анализе речной воды, метод так называемой тонкослойной хроматографии, доступен каждому химическому кружку. Причем, несмотря на свою относительную, конечно, простоту, такой метод очень чувствителен и позволяет определить присутствие малого количества вещества — до 0,01 мкг. Метод основан на том, что вещества в смеси имеют обычно разную адсорбционную способность. Мы сами изготовили специальные пластины, необходимые для опытов. На стекло мы нанесли порошок адсорбента — силикагеля. Пластинку укрепляют в кристаллизаторе или другом плоском сосуде так, чтобы налитый растворитель поднимался по ней за счет капиллярного смачивания (рис. 1). Смесь веществ помещается на так называемую стартовую линию, затем к ней подводится поверхность растворителя, который, перемещаясь вдоль пластинки, увлекает за собой компоненты анализируемой смеси. В зависимости от способности к адсорбции каж-

дое вещество за определенное время пройдет строго определенное расстояние. Чем слабее адсорбируется компонент смеси, тем дальше он продвигнется по пластинке. После завершения процесса разделения на пластинке образуется хроматограмма (рис. 2.) Теперь остается ее проявить. Если вещества сами по себе не окрашены, то их можно проявить с помощью паров йода или под действием ультрафиолетового света.

В качестве растворителей мы использовали бензол, бензол —



1 — эксикатор; 2 — пластинка для тонкослойной хроматографии; 3 — слой адсорбента; 4 — растворитель; 5 — кристаллизатор.



уксусная кислота и другие. Но лучший результат получился с растворителями бензол — уксусная кислота и хлороформ — ацетондиэтиламин.

Фенолы, которые мы извлекли из проб воды, «проехали» определенное расстояние по пластинке — каждый свое. Хроматограмму мы сравнивали с контрольными. Извлечение фенолов из проб воды производилось методом экстракции в сосудах-экстракторах. Этот процесс идет в несколько стадий, в конце его мы получили капельки экстракта фенолов, которые и помещали на стартовую линию.

Работа, которую выполнили кемеровские школьники, представляет большой интерес для сани-



тарной службы города. Но это метод контроля уровня загрязнения воды, а ребята мечтают о том, чтобы ни одна капелька вредных веществ не попадала в реки. Сейчас они занимаются изучением химического и биохимического способов очистки воды.

## СОЛНЦЕ, ХИМИЯ И БАЛЕТ

Володя Малыгин танцевал конкурсный вальс с Наташей Смирновой во Дворце пионеров Калининского района Челябинска. «Отработали» они хорошо, так же, как и в других танцах, предусмотренных обязательной программой: танго, русском лирическом и самбе, и, победив на районном, вышли в финал городского конкурса бальных танцев. Радость свою по этому поводу Володя выражал довольно скупое не только из-за того, что по природе он человек очень спокойный. Так получилось, что именно в этот, можно сказать, «звездный» танцевальный час он думал о том, что химическому кружку, где Володя занимался, требуется лаборантка. И что лучше Наташи Смирновой и желать невозможно. У нее отличная реакция и вместе с тем хороша выдержка. И как он раньше об этом не подумал!

Он подождал Наташу у выхода и со свойственной ему обстоятельностью объяснил суть дела. Но Наташа сказала, что не собирается быть химиком. Володя не

стал уговаривать — он знал ее характер. Хотя, возможно, в другом случае он мог сказать, что тоже пока не собирается быть химиком, но и бальными танцами не обязательно заниматься лишь для того, чтобы быть артистом балета.

Лаборантку в химический кружок при Доме юных техников Челябинского тракторного завода все-таки нашли, и, быть может, именно поэтому свою работу по созданию действующей модели химической солнечной батареи Володя вместе со своими коллегами С. Голубевым и Р. Покировым выполнили в срок.

Эту работу и представлял на слете Володя.

### Володя МАЛЫГИН:

Солнце поставляет на Землю в 30 тыс. раз больше энергии, чем вырабатывается в настоящее время человеком. Проблема состоит в том, как наиболее дешевым способом превратить эту энергию в электрическую. Многочисленные искусственные спутники Земли, межпланетные и орбитальные кос-



мические станции питаются энергией кремниевых солнечных батарей. Однако широкое применение кремниевых батарей на Земле ограничивается их высокой стоимостью. Мы решили воспользоваться эффектом, открытым еще в 1839 году французским ученым Э. Беккерелем. Если взять два электрода, один из которых покрыт светочувствительным слоем полупроводника, погрузить электроды в раствор прозрачного электролита и осветить эту систему, то включенный в цепь амперметр покажет возникновение тока. Полупроводниковый электрод мы сделали в виде металлической пластинки. Эту пластинку тщательно обезжирили, а потом кадмировали — покрыли слоем сульфида кадмия. Для этого использовали специальный раствор: желатин, сульфид кадмия, сульфат натрия, серная кислота и фенол в определенных дозах. С этими веществами, кстати, надо обращаться осторожно.

Второй электрод изготовили из графита. Наиболее трудное в этой работе — добиться герметичности корпуса батареи, чтобы не подтекал и не испарялся электролит. Электролитом в данном случае является щелочной раствор сульфида натрия и серы.

Верхняя часть элемента — прозрачная, через нее и идет облучение светом, мы сделали ее из оргстекла. Фотовольтаические элементы в отличие от кремниевых солнечных батарей не требуют сверхчистых материалов и сложных технологических операций при их изготовлении. Изготовить простую химическую солнечную батарею можно и в школьном кружке.

Сейчас мы работаем над тем, как зависит КПД такой батареи от частоты световых лучей. Кроме того, будем искать полупроводниковые электроды, с помощью которых можно получить большую силу тока.

Володя Малыгин продемонстрировал на слете действующую модель фотовольтаического элемента. Жюри и многочисленные зрители могли убедиться в том, что при включении внешнего источника света стрелка фиксирующего прибора действительно отклоняется. Конечно, коэффициент преобразования солнечной энергии в этой батарее пока еще очень мал, однако можно надеяться, что он будет расти вместе с опытом, знанием и мастерством авторов этой работы.

После доклада В. Малыгина спросили: «Можно ли вашу батарею использовать в космосе!» Володя дал правильный, но неутешительный ответ: «Пока нельзя». Это обусловлено не только низким коэффициентом преобразования солнечной энергии в электрическую, но и тем, что пока не изучено, как протекают сложные химические реакции в невесомости.

## ЛЕВЕНГУК И САША ШАШКИН

К увлечению Саши Шашкина цветами его родители относятся хорошо, так же как и к занятиям каратэ. Саша соорудил дома полку рядом с подоконником, на которой выстроились розы, алоэ,

кактусы и даже дикий лимон, прирванный Сашей; через год лимон начнет плодоносить.

— Я ждал этого восемь лет, — поделился Саша.

Итак, с цветами все в порядке.



А вот к занятиям химией мама и папа Саши поначалу относились с опаской, хотя сами химики.

Был случай в Сашиной химической карьере, когда он сотворил дома опыт с бурной экзотермической реакцией, если говорить специальным языком. А попросту произошел небольшой взрыв. С тех пор Саша такие опыты дома не ставит, и не только чтобы не огорчить родителей. Он стал опытным экспериментатором и прекрасно понимает, что такое настоящий риск в науке, риск, который совсем необязательно сопровождается громом и дымом. Этим, наверное, и определилась тема его экспериментальной работы «Новый метод синтеза фосфатных стекол», эта работа требовала и терпения, которое, как мы знаем, у Саши есть, и дерзости. Потому что есть более простые и более эффективные исследования, зато менее полезные.

Мы не мыслим своей жизни без оптического стекла, когда-то впервые отлитого голландцем Левенгуком. Скольким миллионам лю-

дей оптическое стекло дало возможность ясно увидеть окружающий нас мир, без оптики невозможно представить современную технику. Раньше процесс отливки стекла считался таинством, священнодействием. Тайны мастерства отливки передавались из поколения в поколение и пред-



ставляли собой предмет гордости отдельных семейств и цехов мастеровых. А теперь ученик средней школы № 344 Ленинграда Александр Шашкин [руководитель Л. В. Махова] выполняет экспериментальную работу под названием «Новый метод синтеза фосфатных стекол». Но, прежде чем говорить о ценности этой работы, предоставим слово самому Саше. Он расскажет об основных характеристиках оптического стекла.

А. Шашкин.

#### Александр ШАШКИН:

Способность стекла преломлять падающий на него свет принято характеризовать показателем преломления для желтого луча, испускаемого либо накаливаемыми парами натрия, либо светящимся гелием. Разность показателей преломления голубого и красного лучей носит название средней дисперсии.

Требования, предъявляемые техникой к оптическому стеклу, заключаются, в частности, в том, чтобы получать стекла с одинаковым показателем преломления при различных дисперсиях. (Сам термин «дисперсия» означает изменение показателя преломления с изменением длины волны.) Важ-



но также получать стекла с разными показателями преломления при одинаковой дисперсии. Эти различия в свойствах выражаются специальным коэффициентом дисперсии (числом Аббе) к средней дисперсии.

Для расчета оптических систем, сохраняющих постоянными оптические свойства при неравномерном распределении температуры, необходимо знать термооптические характеристики стекол. Такой характеристикой является термоволновая aberrация. Явление aberrации заключается в том, что лучи, исходящие из одной точки, после прохождения через линзу не сходятся в фокусе, давая расплывчатое изображение в виде пятна. Это объясняется большой отклоняемостью лучей от краев линзы, чем в ее средней части. В конструкциях специальных оптических систем стремятся использовать стекла с минимальной, в пределе нулевой, термоволновой aberrацией.

Рассмотрев коротко основные характеристики оптических стекол, можно теперь отметить, что фосфатные стекла по ряду свойств выигрышно отличаются от традиционных силикатных: их коэффициент дисперсии выше,

мы назвали и представили работы юных химиков, ставших лауреатами слета, то есть победителями.

Но, наверное, всех, кто занимается в химических кружках, можно назвать победителями. Потому что интерес к науке, которую некоторые школьники считают скучной, само по себе победа.

Всем юным химикам и их руководителям мы хотим напомнить, что химия была и остается наукой экспериментальной. Поэтому надо стремиться к тому, чтобы в вашей работе был хотя бы небольшой, но собственный экспериментальный материал.

Опыт лучших коллективов юных химиков говорит о том, что наибольших успехов достигают те, кто в своей работе связан с научно-исследовательскими и учебными институтами, заводами, совхозами. Только в контакте с наукой, промышленностью и сельским хозяйством можно решать интересные и полезные задачи.

эти стекла обладают малым значением термоволновой aberrации, что позволяет создавать оптические системы меньшей сложности с улучшенным качеством изображения. В настоящее время фосфатные стекла применяются в объективах теле-, фото- и кино- съемочных камер, а также в других оптических системах.

Ленинградский школьник Саша Шашкин использовал для приготовления фосфатного стекла жидкую шихту — раствор ортофосфорной кислоты. Оказалось, что в этом случае качество стекла выше, чем при использовании твердой шихты; существенно выше и его однородность. Анализ показал, что содержание газовых включений (то есть пузырьков) в стеклах, приготовленных из твердой и жидкой шихт, примерно одинаково. Вместе с тем разработанный с участием А. Шашкина метод варки стекла позволил на  $100^{\circ}\text{C}$  понизить температуру и вчетверо сократить длительность процесса.

Понятно, что постановка такой работы могла быть осуществлена лишь при участии работников научно-исследовательских институтов в хорошо оснащенной лаборатории.

Выпуск «Академии безусых» подготовлен секцией «Юный химик» Всесоюзного химического общества имени Д. И. Менделеева, сотрудниками МГУ Г. ЛИСИЧКИНЫМ, А. ЮФКОЙ и нашим специальным корреспондентом М. БАСКИНЫМ. Оформление А. АННО. Фото Ю. ЕГОРОВА.

# ДУШ

Техника  
10-й пятилетки

## ДЛЯ ГЕНЕРАТОРА

На прославленном ленинградском заводе «Электросила» проведены испытания самого мощного в мире генератора с водяным (!) охлаждением. О создании машины нашему специальному корреспонденту Ф. Г. Патрунову рассказывает ее главный конструктор А. Б. ШАПИРО.

Как всякое почти невероятное в технике, наша машина была мечтой. Как во всякую мечту, кто-то в нее верил, а большинство сильно сомневалось: трудно даже вообразить более парадоксальное соседство в электрогенераторе, чем вода и электричество. Как инженерное сооружение машина стала плодом не одного десятилетия непримиримых споров и поисков, успехов и неудач, необычных изобретательских решений.

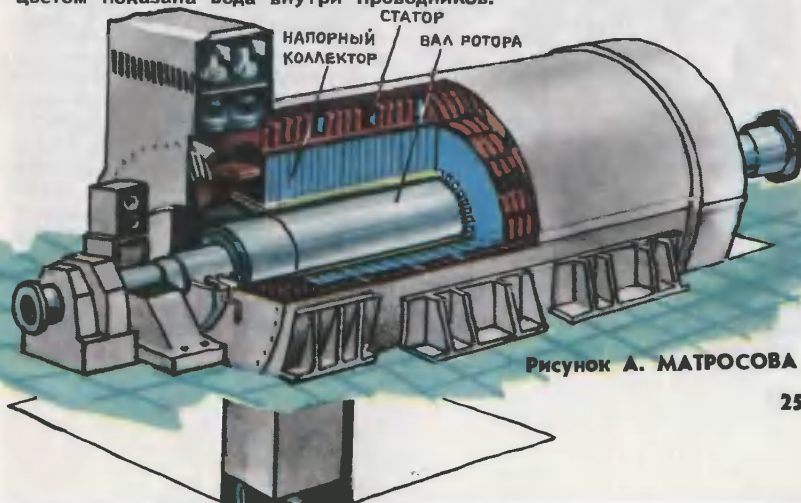
Теперь машина построена, испытана и уже получила рабочую про-

писку на рязанской электростанции, где ученые и инженеры попутно продолжают ее исследование. Но, прежде чем рассказать о ней самой, надо выяснить, зачем такая — и именно такая! — машина вообще понадобилась.

Если спросить у экономиста, какой электрогенератор сегодня нужен, он, почти не задумываясь, ответит: «Мощный. Лучше сверхмощный, эдак тысяч на пять мегаватт!» Инженер пожмет плечами или отшутится: «Просите уж сразу перпетуум мобиле!» На такое высказывание он имеет полное право — с превеликим трудом совсем недавно на «Электросиле» удалось создать самый мощный в мире генератор на 1200 МВт.

Но у экономиста свой резон, который обойти невозможно. Его расчеты убедительны. Чем мощнее генератор, тем меньше расход материалов: проводниковой

Разрез электрогенератора с полным водяным охлаждением. Голубым цветом показана вода внутри проводников.



меди, электротехнической стали, изоляции. Электромашиностроительному заводу дешевле изготовить одну крупную машину, чем две половинной мощности: меньше нужно рабочих, станков, кранов и другого оборудования. Дешевле становятся и сами электростанции — для крупных агрегатов необходима сравнительно небольшая площадь под установку, растет производительность труда строителей, блоки скорее вводятся в строй. На мощной электростанции проще и дешевле решать проблему защиты окружающей среды от вредных выбросов. Наконец, самое главное: чем крупнее электрическая машина, тем выше ее коэффициент полезного действия. История все это подтверждает. В 1924 году «Электросила» выпустила первый генератор мощностью 5 МВт. После войны, в 1946 году, был сделан генератор на 100 МВт, в 1961-м — 300 МВт, в 1971-м — 800 МВт, в 1977-м — 1200 МВт!

А что же инженер? Он бы рад конструировать сверхмощные электромашин, но... Во-первых, конструктор электромашин по рукам и ногам связан геометрией, ее габаритами. Например, длина активной части ротора не может быть больше 8 м, иначе возникнут недопустимые прогибы его вала. Диаметр ротора также ограничен: 1,2 — 1,3 м, не больше! При частоте вращения ротора в 3 тыс. об/мин линейная скорость точки на его поверхности такая же, как у реактивного самолета! Если еще немножко увеличить диаметр ротора, то даже лучшая, легированная особыми элементами сталь не выдержит — колоссальные центробежные силы разорвут ротор на куски.

Нельзя раздувать размеры машин и по условиям перевозки ее по железной дороге. Увеличивать ради этого высоту виадуков и туннелей, понятно, никто не согласится. Предельные железнодорожные габариты были достигну-

ты уже при изготовлении генератора на 300 МВт. Дальше мощности машин росли, а их размеры почти не увеличивались. Чтобы оставить генераторы в предельных габаритах, ученым предстояла труднейшая схватка с теплом.

Каждая электрическая машина выделяет тепло по известному закону Джоуля — Ленца. Турбогенератор мощностью 800 МВт имеет коэффициент полезного действия около 99%. Потери энергии относительно невелики, но ведь в абсолютных цифрах они огромны — почти 10 МВт! Представьте, что 16 500 электрических плиток мощностью по 600 Вт каждая собраны вместе и греют воздух в одной небольшой комнате... Проводники обмотки генератора имеют изоляцию из синтетических и органических материалов. При значительном повышении температуры эти материалы обугливаются и сгорают, происходит короткое замыкание — авария турбогенератора. Ясно, что без надежного охлаждения машина работать не сможет. Потому вся история и практика создания электрических машин — это совершенствование их систем охлаждения, борьба с теплом.

Настоящий воздушный ураган приходилось применять в машинах даже на 100 МВт. Вентилятор прогонял через нее 60 м<sup>3</sup> воздуха за секунду! Но для более мощных машин просто воздушного охлаждения было очень и очень мало.

Водород имеет в 7 раз большую теплопроводность, чем воздух. Он в 10 раз менее плотен, поэтому сильно падают потери ротора на трение. В среде водорода медленнее стареет изоляция: водорода нет, гореть она не может. Но всего на 50 МВт удалось поднять мощность генератора, охлаждая его водородом.

Инженеры решились на своего рода хирургическую операцию. Они вскрыли изоляцию, сделали

часть проводников полыми, чтобы водород охлаждал их уже изнутри. Прибавка составила еще 50 МВт. Мало.

Тогда в электрической машине впервые появилась вода! У нее действительно уникальные свойства — теплопроводность в 3 раза, а теплоемкость в 3 тыс. раз больше, чем у водорода. Заманчивый охладитель, не так ли? Появилась возможность создания турбогенераторов мощностью 500, 800, 1200 МВт. Но... вода — проводник. Прогонять ее решились только в самых электрически безопасных и неподвижных частях машины...

В нашем генераторе вода охлаждает и статор и ротор — словом, все части машины.

Мы используем для охлаждения только дистиллированную воду, которую получают на особых ионообменных фильтрах. Обычная не подходит — она проводит электрический ток и, кроме того, оставляет внутри проводника осадки солей, подобные накипи внутри чайника.

Работает дистиллят в полностью замкнутом контуре: подается насосом в напорный коллектор, проходит водяными трактами внутри машины, самотеком попадает в сливной бак, охлаждается в теплообменнике технической водой и вновь поступает в напорный коллектор. Вода должна охлаждать машину, но при этом ни в коем случае не заземлять ее электрические цепи! Чтобы не допустить малейшей течи, мы обеспечили полную герметичность всех водяных трасс в машине.

Конструкция ротора отлична от всего ранее известного. Неподвижный напорный коллектор охватывает вал ротора. Центробежные силы отжимают воду от вала, и он всегда остается сухим. Вода захватывает вращающийся ротор, и она поступает к нижним концам проводников обмотки. Все проводники полые. Те же центробежные силы проталкива-

ют через них воду снизу вверх. Вода попадает в верхние концы проводников без помощи насосов — только благодаря вращению самого ротора. Обмотка ротора, таким образом, сама для себя и насос! Из ее верхних концов вода попадает в сливной бак. По этому кольцу она циркулирует непрерывно.

Охлаждение активного железа, по которому замыкается магнитный поток в машине, также водяное. Во всех прежних конструкциях для этой цели использовали воздух или водород. А мы охлаждаем водой даже угольные щетки, через которые на ротор поступает ток возбуждения!

Статор турбогенератора заполнен азотом. Это еще одно наше новшество. Проводники статорной обмотки работают под напряжением в 24 тыс. В! В воздушной среде при таком напряжении огромны потери от коронных разрядов, кислород воздуха быстро разъедает изоляцию. В атмосфере инертного азота такого быть не может.

Итак, вода течет, а машина абсолютно сухая, непромокаемая. Через прозрачные стенки в сливных коробках дежурный персонал может легко контролировать работу всего водяного тракта. Видна каждая струйка. Водяное охлаждение полностью устранило опасность взрывов и пожаров, потому машина идеальна и для атомных станций. В обычных машинах вентиляторы так шумят, что персонал не может говорить друг с другом. Наш турбогенератор получился чрезвычайно тихим.

Но самое главное — использование воды позволило сделать машину легкой и компактной. Наша машина ничуть не больше серийной мощностью 800 МВт, но может развить практически до 1200 МВт! И она открывает путь к созданию сверхмощных турбогенераторов — по меньшей мере до 2 тыс. МВт. Три Днепрогэса в одной машине!



**«НЕРЕЗИНОВАЯ» РЕЗИНА.** Главным свойством резины всегда считалась эластичность. А вот венгерские специалисты несколько лет потратили на то, чтобы создать резину, которая бы не растягивалась даже при давлении 200 атм. Эта сверхпрочная резина предназначена для изготовления труб, по которым вода подается к гидромониторам. Оставаясь вместо стальных, значительное повысили маневренность установок. Кроме того, такие трубы не ржавеют.

**ГОВОРИТЕ БЫСТРЕЕ.** Поставьте грампластину вместо положенных 33,3 об. на 78, и вы услышите голос... Буратино. Тан, собственно, и поступили радиозвукорежиссеры, инсценируя сказку А. Н. Толстого. А можно ли ускорить темп воспроизведения речи, не искажая голоса? Дело в том, что человек способен воспринимать на слух до 200 слов в минуту, в то время как выговаривает только 60. И весьма заманчиво воспользоваться этой способностью.

Американские специалисты разработали такую систему регулирования темпа речи, с помощью которой можно воспроизводить запись в 2—3 раза быстрее. Специальное устройство производит сегментацию речи, как бы «вырезает» из речевого сигнала микрокусочки, сжимая запись. Высота тона при этом сохраняется, а послонью «вырезанные» кусочки нелегко, это практически не связывается на качестве звучания.

Новая установка со временем позволит увеличить емкость записи грампластинок или магнитолфонной нассеты. А пока оказалась очень

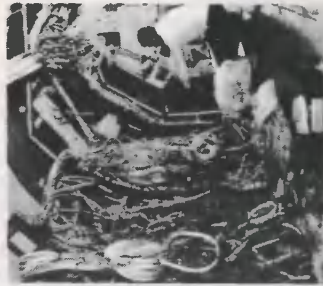
удобной для использования в сеансах радиосвязи.

**ВСЕ ЧЕТЫРЕ КОЛЕСА.** Когда они ведущие, приводят машину большую проходимость. Истина эта, пожалуй, ясна всем. А вот исследования, проведенные недавно в Австралии, показали, что трактор с таким приводом еще и позволяет сэкономить 10% горючего. Колеса машины меньше буксуют, а стало быть, не работают впустую.

Принимая в расчет всегодняшие энергетические проблемы, можно предположить, что конструкторы отдадут предпочтение машинам такого типа, хотя они и дороже.

**ВМЕСТО ПРОВОДОВ — МИКРОКОМПЬЮТЕРЫ.** Взгляните на снимок: эти жгуты проводов — начинка современного самолета. Такой гигант, как «Конкорд», имеет до 200 км проводов, несущей на плечи пилотов информацию о работе технических механизмов. Что, если хоть один из бесчисленных проводов выйдет из строя?

Повышением надежности работы оборудования и руководствовались французские инженеры, предложив на наиболее ответственных узлах ставить микрокомпьютеры. Они самостоятельно сообщают позания датчиков, обрабатывают в случае отклонения от нормального режима передатчик сигнал вabinу. Между пультом и компьютером нужен всего один канал связи — стало быть, резко сократилось количество проводов. А кроме того, существенно облегчилась и работа пилотов.



**«ОПТИКА» НА ВЗЛЕТНОЙ ПОЛОСЕ.** Самолет, который вы видите на снимке, предназначен для наблюдения за автомобильным движением, противопожарного патрулирования, контроля за состоянием газопроводов. И конструкторы постарались обеспечить пилотам максимально широкий обзор — остекленные кабины напоминают огромные глаза стрекозы. Отсюда, видимо, и название — «Оптика», что в

перевод с латыни означает «глазоподобный». Мощный турбовентиляторный двигатель позволяет «Оптике» базироваться на столь небольших площадках, что она может конкурировать с вертолетами (А н г л я).

**ТОКОПРОВОДЯЩАЯ КРАСКА.** Румынский изобретатель Д. Морару получил патент на изобретение токопроводящей краски. Такие свойства

краске придает специальный пигмент, состав которого, изобретатель пока не сообщает. Предполагается, что из тканей, окрашенных подобными красителями, можно будет изготавливать костюмы с электропроводящим без применения специальных нагревательных спиралей.

**ЭЛАСТИЧНЫЙ ФУНДАМЕНТ.** Каждому станку необходим свой фундамент. И представьте себе, сколько усилий и времени требуется рабочим при реконструкции завода: разрушить железобетонную подушку, чтобы в другом месте положить точно такую же. А ведь этого можно избежать, если воспользоваться изобретением польских инженеров из Зеленой Гурзы.

Вместо бетона они предлагают использовать... резину — плоские резиновые мешки, сложенные надутые воздухом. Количество их и толщина воздушной прослойки подбираются в зависимости от веса и вибраций станка.

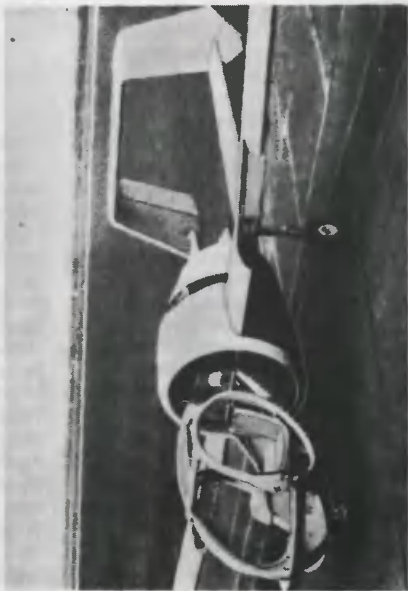
Все это, как вы сами видите, и значительно дешевле, и требует

меньше времени при монтаже. И, как показали испытания, резиновые фундаменты значительно снижают уровень шума в цехах.

**ПНЕВМОЛЕДОКОЛ.** Ледокол одолевает толщу льда, наваливаясь на него своим многотонным весом. На полную мощность работают двигатели. Но порою и их сил не хватает, приходится отступать, искать обходные пути.

Между тем финские инженеры опробуют сейчас ледокол иного принципа действия. К носовой части экспериментальной судна подведены трубы высотой 40 метров. По ним под лед закачивается ледовым полем образуется воздушный мешок, и лед трескается под тяжестью собственного веса.

По мнению специалистов, такой пневматический ледокол позволит проходить не только более трудные ледовые поля, но и при тех же энергетических затратах примерно на 15% увеличит скорость продвижения.





# КАК УСТРОЕН КОСМОС

## ПЛАЗМА

## И ЛУЧИ

Космические лучи бороздят просторы вселенной.

Наша Галактика содержит около ста миллиардов звезд. Звезды наполняют окружающее пространство непрерывно текущими потоками сильно ионизированного газа — плазмой. Плазма вытягивает за собой с поверхностных слоев звезд в окружающее пространство магнитные поля. Таким образом, вся Галактика, включая и межпланетное пространство солнечной системы, представляет собой динамичную структуру магнитных полей движущейся плазмы. Но как расположены эти поля в солнечной системе, какова их конфигурация, направление силовых линий, то есть, по-другому, как устроено межпланетное пространство — все это до начала прямых космических исследований было неизвестно.

А помогли «просветить» вселенную космические лучи, которые представляют собой потоки заря-

женных частиц, обгоняющих на своем пути потоки намагниченной плазмы.

Вопрос о происхождении этих быстрых заряженных частиц еще нельзя считать окончательно решенным. Но по существующему представлению самые высокоэнергичные из них могут приходиться из других галактик, ускоряясь при взрывах сверхновых звезд.

Частицы меньших энергий, как полагают, сопутствуют образованию новых звезд в нашей Галактике. И, наконец, по всей вероятности, каждая из ста миллиардов звезд Галактики, подобно нашей ближайшей звезде — Солнцу, при вспышках ускоряет заряженные частицы до внушительных энергий, измеряемых в миллиардах электрон-вольт. Напомним, что электрон-вольт равен  $1,6 \cdot 10^{-9}$  джоуля.

По происхождению различают галактические, солнечные, планетные и межпланетные космические лучи. Речь в нашей статье пойдет лишь о галактических и солнечных космических лучах, так как, судя по исследованиям, именно они несут наиболее ценную информацию о структуре космического пространства.



Эти лучи состоят в основном из энергичных ядер водорода (протонов). Заряженные частицы (протоны) взаимодействуют с магнитными полями плазмы по законам электродинамики. То есть в разной степени в зависимости от энергии, массы частиц и угла их движения относительно силовой линии магнитного поля частицы изменяют первоначальную траекторию движения. Они как бы навиваются на силовую линию поля. Понятно, что если бы частицы мчались строго вдоль прямой силовой линии, то они не испытывали бы воздействия поля. Но топография магнитного поля в космическом пространстве настолько сложна, что подобного никогда не происходит. Поэтому при взаимодействии с магнитными полями плазмы космические лучи — заряженные частицы — могут рассеиваться или фокусироваться, ускоряться или замедляться, то есть «фиксировать» детали гигантского рисунка, составленного силовыми линиями. Все эти детали называются неоднородностями поля.

Неоднородности — это, например, разворот либо зигзаг поля, усиление или ослабление напряженности поля.

Время жизни галактических космических лучей оценивается многими миллионами лет, поскольку вероятность прямого столкновения с текущей плазмой крайне мала. Дело в том, что плотность межзвездного газа — плазмы — примерно один атом водорода на кубический сантиметр, а это практически пустота.

Благодаря этому у границ солнечной системы лучи образуют стабильный поток, который, словно гигантский фонарь, светит внутрь солнечной системы. Важность и особенность стабильности потока галактических лучей в том, что он, как корабельный фонарь для передачи сигналов азбуки Морзе, «светит» ровным «светом», не мигая. А все его изменения

будут зависеть лишь от Солнца, которое в данном случае будет играть роль жалюзи, закрывающих «фонарь».

Двигаясь внутрь солнечной системы, галактические космические лучи начинают испытывать на себе дыхание нашего светила и в зависимости от этого могут отражаться в обратном направлении. Причем больше всего от «характера» Солнца зависят лучи, представляющие собой частицы меньших энергий. А они-то для изучения космического пространства наиболее интересны, так как точнее «выписывают» рисунок магнитных полей. И это понятно: ведь частицы сверхвысоких энергий слабо подвержены влиянию межзвездных и тем более межпланетных магнитных полей.

Они «пробивают» все преграды, в том числе и магнитосферу Земли, вызывают атмосферные ливни уже вторичных частиц, которые достигают земной поверхности и даже проникают глубоко под землю, — их можно регистрировать на Земле, но, повторим, эти частицы мало что «помнят». Они двигаются прямолинейно, не отклоняясь. Кроме галактических космических лучей малых энергий, хорошие «рассказчики» и солнечные космические лучи. Эти лучи постоянно «сочатся» из активных областей на Солнце, но поток их резко возрастает через несколько десятков минут после вспышки на солнечном диске. Эти лучи двигаются в несколько раз быстрее, чем так называемый солнечный ветер — плазма. Примерно половина потока всех галактических космических лучей, идущих к Земле, отражается магнитосферой нашей планеты, причем именно в этой половине находятся лучи, которые важны для изучения космического пространства.

Возможность наблюдать, регистрировать эти лучи открылась с началом космических полетов. Надо сказать, что структуру космического пространства, то есть

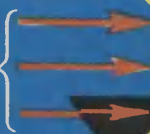
структуру магнитных полей плазмы, можно изучить, если измерять магнитное поле в разных точках космоса. Но представьте, сколько космических кораблей понадобилось бы для этого, если учитывать, что чувствительные магнитометры, устанавливаемые на борту космических станций, могут измерить величину и направление поля только вблизи корабля. А вот космические лучи дают представление о том, что происходит на громадных от корабля расстояниях. Какие космические лучи измерялись в свободном космическом пространстве? Для сопоставимости измерений, выполненных в различное время на различных межпланетных станциях, установилась традиция регистрировать солнечные космические лучи при

2

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ  
СЧЕТЧИКИ ПРОТОНОВ



ПРОТОНЫ 1-10 МэВ



СЧЕТЧИК  
ПРОТОНОВ  
 $E_p > 30 \text{ МэВ}$

СТС-5

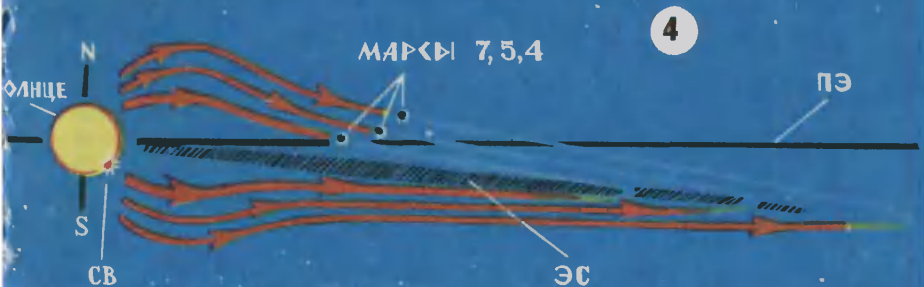
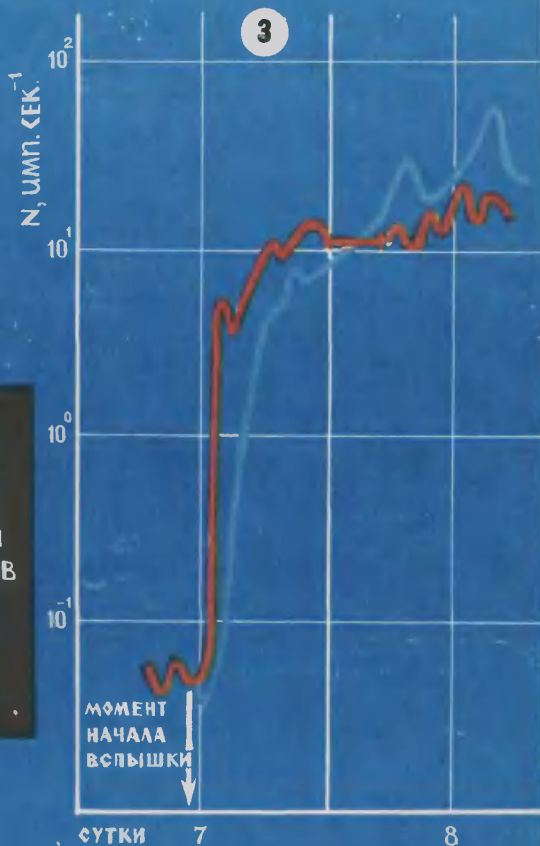
СЧЕТЧИКИ  
ВНУТРЕННЕГО  
БЛОКА

1



Рисунки В. СКУМПЭ

НАРУЖНЫЙ БЛОК



энергиях для протонов от 1 до 5 и от 5 до 10 мегаэлектронвольт (МэВ).

Протоны галактического происхождения регистрировались при энергиях свыше 30 и 500 МэВ.

Познакомимся теперь с приборами, регистрирующими солнечные и галактические космические лучи на борту автоматических межпланетных станций. Тот, кто посещал павильон «Космос» ВДНХ СССР, мог обратить внимание на три блока аппаратуры КС-18-5М (фото 1), разработанной и изготовленной учеными и инженерами Научно-исследовательского института ядерной физики МГУ.

Задачей двух блоков, установленных снаружи приборного отсека станций (на фото они расположены по бокам), было «ловить» солнечные космические лучи, появляющиеся вслед за солнечными вспышками. Счетчики одного блока были направлены на Солнце, а другого — точно в противоположном направлении. Казалось бы, что солнечные космические лучи должны приходить только со стороны Солнца, но выяснилось, что это не так. Значительная, а иногда и большая часть частиц может двигаться к Солнцу. Эти частицы и попадают в счетчики, направленные от Солнца. (Схема ориентации счетчиков показана на рис. 2.)

Во внутреннем блоке аппаратуры находятся два счетчика частиц больших энергий. Один из них считал все галактические и солнечные космические лучи, «пробивающие» корпус станции. Второй — только те из них, энергия которых больше 500 МэВ.

Время непрерывной работы аппаратуры измерялось годами, и каждые 20 минут приходили сведения о потоках галактических и солнечных частиц. Анализ этой информации проводился с помощью электронно-вычислительных машин.

## ЧТО РАССКАЗАЛИ

### КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ

#### О СТРУКТУРЕ

#### МЕЖПЛАНЕТНОЙ СРЕДЫ

Итак, до начала прямых космических исследований межпланетное космическое пространство представлялось пустотой, в которую при солнечных вспышках выбрасывались облака намагниченной плазмы. Однако оказалось, что Солнце непрерывно служит источником плазмы, так называемого «солнечного ветра». Этот ветер уносит с собой «вмороженное» в него солнечное магнитное поле, заполняя все межпланетное пространство. Но так как само Солнце вращается с периодом около 27 дней, то силовые линии межпланетного магнитного поля закручиваются — в идеализированном представлении — в спирали Архимеда. (Речь идет об экваториальном сечении межпланетного пространства.)

Но в силу того, что скорости солнечного ветра, дующего с разных участков Солнца, различны, реально наблюдаемая структура силовых линий, межпланетного магнитного поля гораздо сложнее. Спирали Архимеда деформируются, появляются зигзаги или даже гигантские петли в структуре межпланетного пространства, и об этом рассказывают космические лучи, регистрируемые приборами межпланетной автоматической станции. Они подтвердили существовавшее ранее предположение ученых о строении межпланетного пространства в экваториальном сечении.

А что представляет собой межпланетное пространство в меридиональной проекции?

В результате исследований выяснилось, что важным показателем состояния межпланетной среды служит разность потоков космических лучей, движущихся от Солнца и к Солнцу.

Величину этой разности, деленную на сумму потоков и выраженную в процентах, принято называть анизотропией. Анизотропия может теоретически принимать значение от  $+100\%$  до  $-100\%$ .

Когда частицы пришли только от Солнца (попали в счетчик, смотрящий на Солнце), — а это бывает в первые десятки минут после вспышки, — анизотропия будет около  $+100\%$ .

Затем специальные счетчики станции регистрируют частицы, отразившиеся от неоднородностей магнитного поля и идущие в обратном направлении. То есть неоднородности развернули солнечные космические лучи. При этом анизотропия уменьшается, а когда потоки частиц, идущих от Солнца и к Солнцу, сравниваются, то анизотропия обращается в ноль.

Наиболее интересные сведения приносят космические лучи, когда анизотропия становится отрицательной величиной. То есть когда поток лучей, возвращающихся к Солнцу, превышает поток, идущий от светила. В сентябре 1973 года тремя станциями «Марс» было зарегистрировано возрастание потока протонов солнечных космических лучей с длительной знакопеременной анизотропией, то есть она менялась в больших пределах.

Обратимся к графику (рис. 3), на котором отображено постепенное увеличение потоков частиц, идущих от Солнца и к Солнцу. График построен по показаниям счетчиков станции «Марс-4».

7 сентября 1973 года в 11.30 по мировому времени на Солнце была зарегистрирована вспышка (время начала вспышки отмечено стрелкой).

Сначала счетчики регистрируют лучи, идущие от Солнца (красная линия). Затем появляются лучи, которые двигаются в обратном направлении. Когда красная кривая проходит выше синей, то анизотропия положительна. Точке пересечения кривых соответствует нулевая анизотропия. Когда синяя кривая возвысилась над красной — анизотропия отрицательна.

Это произошло, как видно из графика, лишь на вторые сутки. За это время лучи пробежали огромный путь, где-то в отдаленных или периферических областях солнечной системы «наткнулись» на препятствие — неоднородность магнитного поля, и были этой неоднородностью развернуты.

То есть в данном случае отрицательные значения анизотропии соответствуют движению частиц (лучей) на обратных ветвях огромных петель межпланетного магнитного поля.

Изменение анизотропии, вычисленной по данным счетчиков каждой станции, происходило по-разному. А зная, как расположены станции в пространстве, можно было проследить траектории движения солнечных космических лучей, или, по-другому, «увидеть» устройство космоса в большой области межпланетного пространства.

Анализ данных показал, что прямой путь космических лучей в астрономических единицах (одна астрономическая единица — а. е. — равна 150 млн. км) до «Марса-7», «Марса-5» и «Марса-4» соответственно составил 1,5, 1,8 и 2,1 а. е., а обратный — 3,5, 6,0 и 10,2 а. е. Чем больше станция удалена от плоскости орбиты Земли (плоскость эклиптики), тем больше в значительной мере путь солнечных космических лучей. По этим расстояниям, точнее, по их соотношениям и была составлена схематическая модель движения солнечных космических лучей в сентябре 1973 года (меридиональная проекция), изображенная на рисунке 4. СВ — солнеч-

ная вспышка. ПЭ — плоскость эклиптики. ЭС — экваториальный слой (плоскость, по которой располагается плазма, вытекающая из экваториальных областей Солнца).

Стрелки показывают направленные движения частиц от вспышки. Таким образом, как видно из рисунка, модель межпланетного пространства (вернее, значительной его части) в меридиональной плоскости представляет как бы грушевидные петли. Такую картину «нарисовали» нам солнечные космические лучи.

Ее подтвердили и галактические лучи. Увеличение потока галактических космических лучей по мере перемещения станций к периферическим областям солнечной системы, отнесенное к расстоянию в одну а. е., называют градиентом. Различают радиальный градиент, связанный с удалением станций по радиальному направлению от Солнца, и меридиональный, то есть измеренный по направлению, перпендикулярному плоскости солнечного экватора.

При исследованиях, проводимых в 1973—1974 годах, оказалось, что радиальный градиент был значительно меньше меридионального. Значит, структура межпланетного космического пространства (в меридиональной плоскости) существенно асимметрична, а соотношение меридиональных и радиальных размеров (или, просто говоря, ширина и длина «груши», изображенной на рисунке 4), как показали исследования, будет 1 к 3,5—7.

Таковы современные представления о структуре межпланетного космического пространства, полученные в результате регистрации галактических и солнечных космических лучей на борту автоматических межпланетных станций.

**П. ИГНАТЬЕВ,**  
кандидат

физико-математических наук

## По патентам природы

### С ОРЕХОМ НА ГОЛОВЕ

Для строителей, шахтеров, мотоциклистов защитные шлемы делают из алюминия, пластмассы, легированной стали, стеклопластика и многих других материалов. Но инженеры на этом не успокаиваются. Например, специалисты голландского центра прикладных исследований в течение двух лет подбирали новые материалы, пригодные для таких шлемов. Вывод их оказался весьма неожиданным. Проверка на различных приборах и макетах показала, что самым лучшим материалом является... скорлупа коносовых орехов. Она имеет волокнистую структуру, прочна и выдерживает удары лучше, чем даже металл. Конечно, из самой скорлупы сделать шлем довольно затруднительно. Но если создать композиционную пластмассу, подобную по внутреннему строению ореху, то это будет самый перспективный материал для надежных шлемов.

## Ну и ну!

### ШАЛЬНОЙ МЕТАЛЛ

Происхождение названий химических элементов имеет самый различный характер. Некоторые из них даны еще мудрецами античности. Участвовали в этой работе и средневековые алхимики. Позже первооткрыватели стали давать элементам имена своих стран (например, германий, америций). Затем стали включать в список имена знаменитых ученых (менделевий, фермий, кюри)... А нинель? Это слово в переводе с немецкого означает «озорник», «шалый человек» или даже «человек, в которого вселился дьявол»... История этого названия связана с разработкой медных рудников близ Лейпцига. В XVII веке там обнаружили руду, похожую на медную, но получить металл из нее никак не удавалось. Поэтому немецкие горняки и прозвали ее так. Лишь через 150 лет ученые

определили, что руда содержит никель, то есть гораздо более тугоплавкий металл, чем медь.

## Как это было...

### ОН СОБИРАЛСЯ БЫТЬ ИСТОРИКОМ

Заслуги великого английского физика, математика, натурфилософа И. Ньютона широко известны. Но знаете ли вы, что, учась в университете, Ньютон поначалу интересовался лишь историей и философией? Перелом наступил в 1663 году, когда в руки студенту попала старая книга по астрономии. Ему захотелось проверить автора, туманно рассуждавшего об орбитах планет. И тут Ньютон убедился, что плохо знает не только астрономию, но и элементарную геометрию. Тогда он принялся изучать труды Евклида, Пифагора и других ученых. Уже через два года Ньютон стал автором ряда собственных математических открытий, а затем занялся исследованиями в области механики и оптики.

## Всякая всячина

### КНИГИ НА МОРОЗ

Если у вас есть редкие ценные книги и вы хотите сохранить их подольше, то выдержите их на тридцатиградусном морозе денька три. Именно такой способ продления жизни старых книг предложили американские ученые. Оказывается, такого холода не выдержи-

вают ни плесень, ни грибы, ни другие вредители бумаги. Первые удачные опыты по вымораживанию были проведены в библиотеке Йельского университета в США, где обработке морозом подверглись свыше 37 тысяч книг и старинных рукописей.

## Живые приборы

### «ХИТРОСТЬ» КОШКИ

Как могут кошки переносить жару? Они ведь не потеют, как



люди, не испаряют воду с языка, как собаки... Оказывается, кошки умело пользуются некоторыми законами физики.

Как известно, теплообмен между подвижными и неподвижными телами возможен только в том случае, если одно тело является более холодным, а другое — более теплым. И чем больше разница в степени нагрева или охлаждения тел, тем лучше идут процессы передачи тепла.

Вот кошки в случае жары отправляются куда-нибудь в тень, ложатся боком на землю, стараясь закять возможно большую площадь. Поскольку земля под кошкой нагревается от солнечного тепла и горячего воздуха меньше, чем сама кошка и окружающие предметы, очень скоро возникает разность температур, и кошка начинает избавляться от избытков тепла. Именно поэтому, кстати, можно простудиться на пляже в самую жаркую погоду, если долгое время неподвижно лежать на песке.

Рисунки В. ОВЧИННИНСКОГО



# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

## АВТОМАТИКА ХОККЕЙНЫХ ВОРОТ

Во время хоккейных матчей иногда трудно определить, побывала ли шайба в воротах или нет. А что, если смонтировать в стойки и перекладину ворот электромагнитное устройство, а внутрь резиновой шайбы «запаковать» кусочек металла или особого сплава? Тогда в момент пересечения шайбой линии ворот будет срабатывать реле, подключенное к сигнальному фонарю за воротами.

Андрей Горлян,  
г. Джамбул

### КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Январь — самое время для хоккейных сражений. И, конечно, каждый из вас не раз видел такую картину: нападающие подня-





Сегодняшний выпуск рассказывает об автоматике хоккейных ворот, самом безопасном автомобильном бампере и других интересных предложениях. Предлагаем конкурс «Техника — службе быта».

## БАМПЕР НА ПРУЖИНЕ

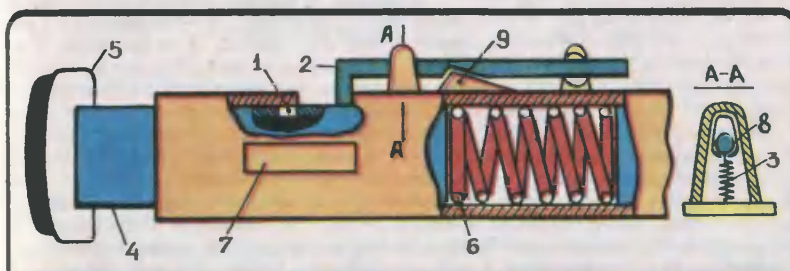
Предлагаю новую конструкцию пружинного бампера. В случае столкновения автомобиля с препятствием бампер отходит назад вместе с подвижной рамой, которая сжимает пружину. Специальное устройство не позволит пружине распрямиться после удара, и его сила будет мягко погашена. А для того чтобы распрямить пружину и вновь подготовить бампер к работе, предусмотрено специальное приспособление типа анкера в часах.

Аленсей Демин,  
Куйбышевская область

ли вверх клюшки, считая, что в суматохе у ворот шайба на мгновение оказалась за линией. Но судья в поле показывает, что го-

ла все-таки не было... И случается, даже с помощью видеозаписи не определить, кто же прав.

Устройство, идею которого



предложил Андрей Горляк, пожалуй, и не нуждается в подробном комментарии. Принцип его действия прост. Электромагнитное устройство, реагирующее на кусочки металла или сплава внутри шайбы, можно подключить не только к фонарю за воротами, но и к электрической сирене — в момент гола, таким образом, не только вспыхнет фонарь, но и раздастся звуковой сигнал. И, казалось бы, каких-то особых трудностей для реализации любопытной идеи Андрея — экспертный совет отмечает его авторским свидетельством — нет. В действительности же, однако, все оказывается не так уж просто. Предлагаем вам, ребята, подумать над тем, как решить несколько вопросов, которые сам автор оставил без внимания.

Во-первых, в игре и самому вратарю не раз случается пересекать линию ворот, а ведь коньки, на которых он стоит, металлические — значит, каждый раз при этом будет срабатывать реле, ошибочно фиксируя гол... Во-вторых, шайба для хоккея по правилам имеет определенные размеры и вес. Если вложить в нее кусочек металла, вес шайбы увеличится... И наконец, нельзя забывать о том, что скорость шайбы, брошенной хоккеистом, может превышать 100 км/ч. Время, за которое при этом шайба пересекает линию ворот, ничтожно, реле попросту может не успеть сработать...

Решить эти вопросы не так-то просто, и, видимо, решения окажутся столь же неожиданными и оригинальными, как сама идея Андрея Горляка. Ждем ваших писем, ребята. О лучших решениях мы расскажем на страницах журнала.

\* \* \*

Удачная конструкция бампера — важное условие безопасности автомобиля. Хороший бампер может заметно ослабить силу удара, если

шофер оказался неосторожным и машина столкнулась с каким-нибудь препятствием. Не случайно появляются все новые и новые конструкции бамперов — в них используются слои резины, пружины и т. д. Пружинные бамперы могут оказаться очень эффективными — подбором жесткости пружин можно свести силу удара к минимуму. Но вот беда: после того как пружина сожмется, она должна распрямиться. А это означает не что иное, как новый удар... Выход здесь может быть только таким: надо снабдить бампер устройством, которое не давало бы пружине распрямляться. Именно такое устройство и предложил Алексей Демин.

Посмотрите на рисунок. Цифрами на нем обозначены: 1 — отверстие и кнопка рычага, 2 — планка, 3 — пружина, 4 — подвижная рама, 5 — буфер, 6 — пружина, 7 — шип, 8 — втулка, 9 — угол. После удара от какое-либо препятствие буфер отходит назад вместе с рамой, сжимая при этом пружину 6. В «мертвой точке» (шип 7 не дает больше раме возможности двигаться) планка 2 попадает в отверстие 1 и «запирает» пружину 6. Затем в любой момент водитель сможет легко вернуть бампер в рабочее положение.

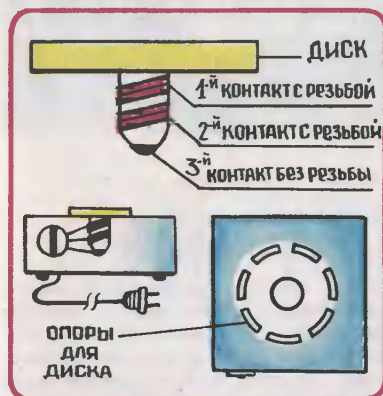
Не правда ли, такое устройство просто и оригинально? Следует только сказать, что применение пружинного бампера этой конструкции приведет к тому, что размеры автомобиля немного увеличатся — и передний и задний бамперы будут выдвинуты относительно корпуса машины. Быть может, кто-то из вас, ребята, попробует проверить работу бампера конструкции Алексея Демина в автокружке?

Предложения комментировали члены экспертного совета инженеры В. АБРАМОВ и С. ВАЛЯНСКИЙ

## Рационализация

### ПО ПРИНЦИПУ ЛАМПОЧКИ

Заменить спираль в электроплитке нетрудно, да вот беда: спираль не очень удобна, надо следить за тем, чтобы на нее не по-



падала вода из носика закипевшего чайника или «сбежавшее» молоко, иначе спираль быстро перегорит. Электроплитки с закрытой спиралью удобнее, но здесь свой недостаток — нагревательный элемент у них служит дольше, но заменить его не так-то просто, надо разбирать всю плитку. Наверное, домашним хозяйкам придется по душе усовершенствование, которое предложил Виктор Маяцкий из Астрахани.

Спираль, по его мысли, надо поместить в диск, который заменить очень легко — он просто ввинчивается в специальный пат-

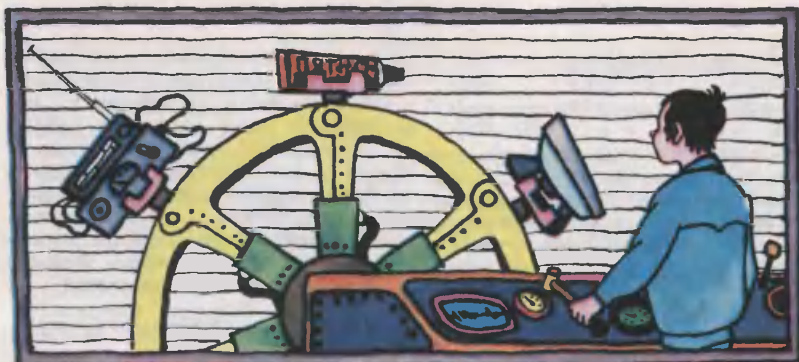
рон электроплитки наподобие лампочки. Такие же сменные диски (стоимость их окажется незначительно выше стоимости обычной спирали) можно применять и для электрических кухонных плит, которые все чаще устанавливают теперь в новых домах. Быть может, простым и оригинальным предложением Виктора заинтересуются специалисты!

### ВНОВЬ О «ВЕЧНОМ БИЛЕТЕ»

Мы рассказали о нем в третьем номере за прошлый год. Напомним, что В. Рогожин из Пензы предложил отказаться от бумажных билетов в автобусе, троллейбусе, трамвае и снабдить каждого пассажира пластиковой карточкой. Эту карточку, по мысли автора, надо будет вставлять при каждой поездке в билетную кассу, опускать деньги, и специальный валик в кассе сотрет с карточки предыдущий рисунок или значок и нанесет новый.

Предложение В. Рогожина усовершенствовал семиклассник Вадим Куркчи из Ленинабада. По его идее, «вечный билет» должен быть таким: на картонку или пластмассовую карточку наносится темное клейкое вещество, закрытое сверху полупрозрачной пленкой. Касса будет печатать на нем знак, соответствующий только данному троллейбусу, автобусу или трамваю. Если нажать на пленку, знак через нее станет виден. А после поездки достаточно только приподнять пленку, чтобы знак исчез.

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами предложения Андрея ГОРЛЯКА из Джембула и Алексея ДЕМИНА из Куйбышевской области. Предложения Виктора МАЯЦКОГО из Астрахани и Вадима КУРКЧИ из Ленинабада отмечены Почетными дипломами.



## Конкурс ПБ

# ТЕХНИКА — СЛУЖБЕ БЫТА

Конверт вскрывается, на редакционном столе появляется листок из школьной тетради с чертежами и формулами. «Предлагаемое устройство отличается от всех известных тем, что...» — так обычно начинаются письма, приходящие в Патентное бюро. Мы рассказали на страницах журнала о многих интересных предложениях, привлекающих внимание не только оригинальностью, неожиданностью решения, но и тем, что авторы их уже на школьной скамье стремятся принести пользу своей стране, подметить вокруг себя то, что может быть улучшено, исправлено, дать немалую экономию. Многие работы лауреатов Патентного бюро нашего журнала привлекли внимание промышленников предприятий. Свидетельство этому — письма, приходящие в экспертный совет с просьбами сообщить адрес автора того или иного предложения, выслать подробные чертежи. Инженеры и конструкторы, работающие в самых разных областях техники, готовы принять и вашу помощь, ребята.

Внимание! Сегодня редакция журнала «Юный техник» совместно с Московским научно-исследовательским теххимиче-

ским институтом бытового обслуживания объявляют конкурс «Техника — службе быта». Здесь широкое поле для решения важных и интересных практических задач.

Итак, конкурс!

Никто не станет сомневаться: в наш стремительный век служба быта одна из самых необходимых служб. Она все чаще приходит на помощь человеку, экономя его время: на фабриках и предприятиях службы быта можно и одежду почистить и выгадить, и починить магнитофон или радиоприемник, и обувь отремонтировать. Сто, тысяча услуг — так не даром называют удобную всем службу быта.

А можно ли сделать работу ее предприятий еще более быстрой и, значит, удобной? Можно ли усовершенствовать сложные технологические операции и конструкции и, значит, повысить «мощности» службы быта? Над этим работают специалисты. Может быть, удачные решения найдете и вы, ребята! Вот задания, которые предлагают вам сотрудники Московского научно-исследовательского теххимического института бытового обслуживания.

1. Прежде чем заказчик получит одежду из химчистки, она пройдет долгий путь по технологической цепочке, в которой все звенья важны и незаменимы: сортировка, пятновыводка, зачистка, «сухая» чистка, окончателная пятновыводка, глажение и контроль. Между прочим, «сухой» чистка одежды названа не потому, что вещи, положенные в машину, посыпают каким-то порошком. Дело в том, что вещи в машину загружают сухими и извлекают высушенными, отсюда такое название.

Почти все операции в технологической цепи поддаются механизации или даже автоматизации. Исключение составляет пятновыводка. На фабриках химической чистки ежедневно приходится удалять пятна с одежды. До настоящего времени удаляют их щетками или тампонами, смоченными в специальных пятновыводных жидкостях, и делают все это вручную. Каждый день пятновыводчица, выполняя тяжелую физическую работу, удаляет от 3 до 5 тысяч пятен.



**ИТАК, ПРЕДЛОЖИТЕ СПОСОБ ИЛИ МЕХАНИЗМ ДЛЯ ВЫВЕДЕНИЯ ПЯТЕН С ОДЕЖДЫ, НЕ ЗАБЫВАЯ, ЧТО ПЯТНО ДОЛЖНО СМАЧИВАТЬСЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТЬЮ.**

2. Домашний уют знаком всем — казалось бы, что там еще изобретать? А если утюгом гладить 8 часов подряд, то станет ясно — труд этот не из легких. Сколько утюгов ни изобретали, а все равно не было гарантии, что при долгой работе гладильщица не обожжет себе руки оттого, что все тепло за время работы будет подниматься от разогретого утюга вверх.

**ПРЕДЛОЖИТЕ КОНСТРУКЦИЮ УТЮГА С ПРОЧНОЙ И НАДЕЖНОЙ РУКОЯТКОЙ, КОТОРАЯ ПРИ ЭТОМ НЕ НАГРЕВАЛАСЬ БЫ И ПРЕДОХРАНЯЛА РУКИ ОТ ОЖОГА, ИЛИ ПРИДУМАЙТЕ СПОСОБ ГЛАЖЕНИЯ БЕЗ УТЮГА.**

3. Всем известно, что шум мешает работать и отдыхать, а кроме того, повышенный шум какой-либо машины — первый признак неисправности, которую нужно своевременно обнаружить и устранить. Существующие методы определения уровня шума требуют специальных условий работы и прежде всего звукоизолированных помещений. Теперь представьте, что на предприятие поступила заявка на ремонт стиральной машины или холодильника. Понятно, что звукоизолированное помещение к заказчику на дом не понесешь, да и холодильник для переноски тяжеловат, а шумит он, возможно, только потому, что в нем один винтик отвинтился. Вот тут бы и пригодился компактный прибор-шумомер.

**ПРЕДЛОЖИТЕ ПРИНЦИП ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ШУ-**

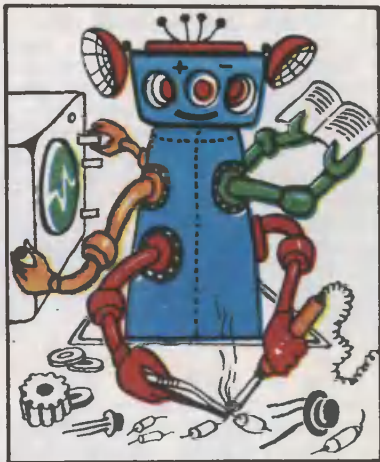
МОВ ИЛИ ПРИБОР ДЛЯ ПОИСКА ИСТОЧНИКОВ ПОВЫШЕННОГО ШУМА В МАШИНАХ ИЛИ АППАРАТАХ.

4. Что такое пылесос и стиральная машина, представляет себе каждый. А еще каждый знает, что неработающие бытовые приборы комнату не украшают, а потому их куда-нибудь убирают. И еще: пыль из пылесоса надо периодически вытряхивать, что тоже работа не из приятных.

ПРЕДЛОЖИТЕ ВАРИАНТЫ УСТРОЙСТВА ЭТИХ (МОЖНО И ДРУГИХ ИЗВЕСТНЫХ ВАМ) КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЭЛЕКТРОБЫТОВЫХ ПРИБОРОВ, КОТОРЫЕ МОГЛИ БЫ УКРАСИТЬ ИНТЕРЬЕР КВАРТИРЫ И БЫЛИ БЫ УДОБНЫ В РАБОТЕ. ПРЕДЛОЖИТЕ СПОСОБ, КОТОРЫЙ ПОЗВОЛИТ ОЧИСТИТЬ ПЫЛЕСОС ОТ ПЫЛИ, ИЛИ УСТРОЙСТВО, КОТОРОЕ ИНЫМ ОБРАЗОМ СОБИРАЛО БЫ ПЫЛЬ ВНУТРИ ПЫЛЕСОСА, НАПРИМЕР, В БРИКЕТЫ.



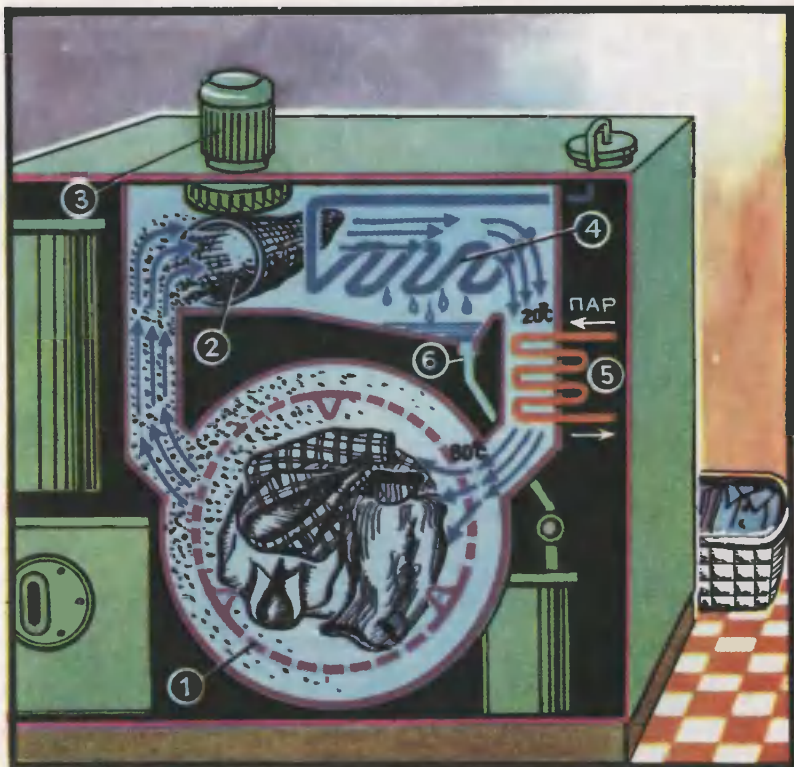
5. Известно, что печатные платы в радиотехнических устройствах позволяют уменьшить размеры самих устройств и облегчить ремонт и замену вышедших из строя блоков. Однако выбрасывать дефектную плату с радиодеталями слишком расточительно, если на ней вышли из строя всего одна-две детали.



Ремонтируя дома радиоприемник или телевизор, можно перепаявать и проверить хоть все детали, все равно никто не торопит. На большом предприятии работать надо быстрее, да и работы там гораздо больше.

ПРЕДЛОЖИТЕ СПОСОБ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ БЕЗ ВЫПАИВАНИЯ ИХ ИЗ СХЕМЫ, А ТАКЖЕ СПОСОБ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЩУПОВ ПРИБОРОВ К ПЕЧАТНОМУ МОНТАЖУ БЕЗ ПАЙКИ И ТАК, ЧТОБЫ РУКИ РАДИОМАСТЕРА ОСТАВАЛИСЬ СВОБОДНЫМИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДРУГИХ РАБОТ.

6. Решение последней и самой сложной задачи потребует специальных пояснений. Чтобы высушить одежду в машинах химчистки, применяют схему, показанную на рисунке. Эта схема замкнутая, поскольку чистят одежду в довольно летучей и токсичной жидкости — перхлорэтилене. В барабане 1 находится влажная одежда. Горячий воздух вентилятором 3 просасывается через воздушный фильтр 2, где собираются пыль и ворс, снятые с одежды, и вместе с парами раствори-



тебя поступает к холодильнику 4. В холодильнике пары остывают до  $20^{\circ}\text{C}$  и превращаются в растворитель, который по трубке 6 стекает в бак, а холодный воздух поступает к калориферу 5, где он нагревается до  $80^{\circ}\text{C}$  и вновь поступает во вращающийся барабан 1.

Многие из вас знают, что наибольший эффект передачи тепла происходит при взаимодействии встречных потоков: горячего и холодного (противоток). Однако в калорифере этот принцип применить нельзя: по змеевику пар идет сверху вниз, и точно так же идет холодный воздух. Воздух нагревается, а пар, отдав тепло, превращается в воду (конденсат). Если через змеевик пропускать

пар снизу вверх, то образующийся конденсат будет препятствовать нормальному прохождению пара.

**ПОДУМАЙТЕ, КАК В СИСТЕМЕ СУШКИ ПРИМЕНИТЬ ПРОТИВОТОК ИЛИ ИЗБАВИТЬСЯ ОТ КОНДЕНСАТА В ЗМЕЕВИКЕ. ПРИ ЭТОМ ПОМНИТЕ, ЧТО СИСТЕМА СУШКИ НЕ ДОЛЖНА СООБЩАТЬСЯ С АТМОСФЕРОЙ, А ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ УЗЛОВ В СХЕМЕ НЕ ДОЛЖЕН ИЗМЕНЯТЬСЯ.**

Ждем писем с решениями задач. Не забудьте указать на конверте: «Техника — службе быта».

**Рисунки В. РОДИНА,  
Ю. ЧЕСНОВА  
и Е. ВЕДЕРНИКОВА**



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

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

# ПОЧТАЛЬОН И ПОЧТА

В одном из сел неподалеку от Ужгорода в стену старинного здания вделана чугунная мемориальная плита. Как гласит надпись, «в память приязности, честности и послушности посла Федора Фекета». Федор не был дипломатом. Он носил почту — послами тогда в Закарпатье именовали тех, кого обычно в России называли «письмоносцами». Жизнь его оборвалась, как гласят предания, при исполнении служебных обязанностей в 1838 году. Это, возможно, единственный в мире памятник почтальону.

Профессия почтальона, по-видимому, такая же древняя, как врача, учителя. Тот, кто становится врачом, дает присягу, которую по традиции называют клятвой Гиппократова. Почтальоны нашей страны руководствуются Уставом о дисциплине работников связи Союза ССР. Но и здесь многие понятия о служебном долге формировались в течение веков. В старину ящик, возивший почту, торжественно обещал исполнять «ямскую гоньбу», то есть свою работу честно. Односельчане, в свою очередь, письменным образом ручались, что он человек хороший и, стало быть, для почтовой службы пригоден.

Шли столетия. И по-прежнему

каждый желавший быть причастным к службе связи человек брал определенные обязательства перед другими людьми.

Надо ли говорить, как ждали в окопах почтальона в Великую Отечественную? Каким риском наполнилась его мирная, теперь мобилизованная на защиту Родины профессия! Не меньше, чем в патронах, передовая нуждалась в весточках из дому — они тоже помогали разить врага. А сколько людей в тылу просыпались утром с надеждой, что сегодня, может быть, придет весточка с передовой! Мне так жалко, что в нашей семье не сохранились неказистые треугольники без марок, проштемпелеванные полевой почтой.

Почтальоны — спутники каждого в беде и радости. Их роль в нашей жизни по-прежнему велика, и оттого по-прежнему строги предъявляемые к этой профессии требования. Со временем они не уменьшаются, только меняют характер. Например, многие из нас просматривают газеты утром, до работы. Значит, газеты должны очутиться в ячеек абонентских шкафов спозаранку. Не отправленная вовремя почта — ЧП. Соблюдение сроков доставки — один из самых главных критериев



мень для удобства переключе-  
вает на правое плечо.

Еще в петровском указе о си-  
бирской почте говорилось: «Ве-  
леть... отнюдь ничьей грамотки не  
распечатывать и не смотреть,



оценки работы почты. Во время  
обхода почтальон не может поз-  
волить себе по пути забежать в  
магазин или библиотеку — мар-  
шрут выверен заранее, каждая  
минута на счету. Из долгого опы-  
та известно, что он проходит в  
среднем 4,2 км/ч в городе и 3,7 —  
в сельской местности. В плохую  
погоду или гололедицу скорость,  
разумеется, меньше. Если в сум-  
ке только газеты, и она и ремень  
находятся слева. При доставке  
письменной корреспонденции ре-

чтоб всяк, заплатя достойную плату, был обнадежен...»

Сейчас тайна переписки охраняется законом, никаких сведений о чужих почтовых отправлениях посторонние лица получать не могут. Между прочим, читая о дипкурьерах, ты, наверно, восхищался их самоотверженностью, тем, что они в пути никогда не расстаются с грузом, который сопровождают. Так вот, знай что это правило распространяется на всех работников почты. Почтальон никогда не оставит сумку на подоконнике или на лестничной клетке. А если ему приходится, например, сопровождать корреспонденцию в машине, кузов которой не запирается, он будет ехать там, рядом с грузом, а не в кабине.

Теперь давай поинтересуемся, с чем же приходится иметь дело почте и почтальону. Из конца в конец страны, кроме писем, путешествуют деньги, распоряжения, фотографии, чертежи, судебные дела, книги, магнитофонные записи, микрофильмы, семена, паспорта и свидетельства о рождении, коллекционные марки, конфеты, фрукты, точные приборы, лекарства, пчелы, живые растения и даже, как сказано в инструкции, «однодневный молодец птица». Названа только часть того, что едет, летит, плывет по заданным адресам в переводах, закрытых, простых и ценных письмах, бандеролях, посылках. Но и так уже ясно, что грузы эти требуют к себе деликатного отношения, а работник связи должен быть честным — он имеет дело с деньгами — и внимательным.

Я бы сказал даже: почтальон должен быть обязательным человеком. Уж очень многое захватывает сфера его услуг, и, относясь к делу спустя рукава, он может напортить в соответствующей пропорции. Пожилая женщина не получит вовремя пенсию, студент-заочник запоздает со сда-

чей сессии, а посланный приятный сюрприз (есть даже такой вид услуг — «Подарки по почте») только испортит настроение. Обязательный человек не порвет и не сомнет журнал, лишь бы поскорее протолкнуть его в ящик. Ставя штемпель на конверт, он позаботится, чтобы оттиск не замазал номер квартиры и затронул лишь уголок красивой марки. Убедившись, что адресат выбыл, поскорее дознается, куда именно, а если на телеграмме неточно указан адрес, справится у соседей, в домоуправлении — сделает все, чтобы вручить срочное сообщение не откладывая.

...Днем по пути из школы ты привычно глянешь в абонентский шкаф на первом этаже и заметишь, что внутри его что-то белеет. И поскольку газеты были вынуты еще утром, сразу догадаешься — это чье-то письмо. Из почтового ящика оно начало свое путешествие, в ящике и закончилось. Потому что ячейка абонентского шкафа, строго говоря, не что иное, как индивидуальный ящик для писем, разноцветные параллелепипеды которых еще сравнительно недавно украшали двери наших квартир, а теперь остались только в одно-двухэтажных домах.

Больше того, по дороге, уже на подходе к дому, письмо успело побывать еще в одном ящике — шкафу почтового опорного пункта. Они тоже появились сравнительно недавно. И не случайно. Достаточно сказать, что только с 1966 по 1970 год почтовый обмен у нас в стране возрос почти наполовину. А как выросла подписка на газеты и журналы! Поэтому в микрорайонах уже в конце пятидесятых годов стали устраивать опорные почтовые пункты. В каждом из шкафов опорных пунктов помещается примерно до десяти килограммов газет и журналов. Сюда их привозят на автомобиле и оставляют. А потом почтальон идет от одного опорного пункта



## Письма

к другому, перекладывая их содержимое в ячейки абонентских шкафов ближайших домов.

Дело пошло быстрее, работать почтальону стало легче. Но специалисты не успокоились. «Если теперь не разносят почту по этажам, к каждой квартире, то нельзя ли избавить почтальона и от необходимости раскладывать ее по ячейкам?» — рассуждали они. И предложили делать это непосредственно... на предприятиях связи. Представь себе поточную линию, по конвейеру которой движутся абонентские шкафы. Работницы быстро заполняют их ячейки почтовыми отправлениями, затем шкафы развозят по домам и ставят взамен пустых, которые возвращаются на поточную линию. Удобно и, как уже проверено на практике, на час-два убыстряет доставку.

Ну а как же идея доставки корреспонденции прямо к нашим квартирам? Оказывается, она применима и к абонентским шкафам. Представь, что шкаф не закреплен на стене или полу, а заменяет собой кабину лифта, только не пассажирского или грузового, а специального, почтового. Нажимаешь кнопку, и он поднимается к тебе на этаж. Осталось отпереть ячейку и забрать все, что положил туда почтальон. Это реальное техническое решение, правда пока еще не вышедшее из стадии эксперимента. Почтовые лифты обязательно будут электрическими и наверняка скоростными — ведь больше всего они необходимы в высотных зданиях. Надо думать, наступит время, когда жилые дома будут строиться вместе с ними и за завтраком новоселы будут спрашивать друг у друга: «А ты не забыл взять сегодняшние газеты из лифта?»

**М. ШПАГИН**

**Рисунок Р. АВОТИНА**

Я читал в журнале, что с помощью фототелеграфа жители Хабаровска и других городов читают центральные газеты почты одновременно с москвичами. А кто изобрел фототелеграф — не знаю.

**В. Васильев, г. Люберцы**

5 мая 1908 года ученый О. А. Адамян получил патент на практическую систему передачи двухцветного изображения по проводам. Используя гениальное изобретение А. С. Попова — радио, 30 июня 1930 года Ованес Абгарович осуществил прием первой фоторадиограммы по своей схеме между Москвой и Ленинградом.

Где можно ознакомиться с описанием изобретения?

**О. Кондратьев, Москва**

14 миллионов аннотаций к патентам и авторским свидетельствам находится в фондах Всесоюзной патентно-технической библиотеки Госкомитета СССР по делам изобретений и открытий.

Сколько лет Московскому государственному университету?

**В. Поликарпова, г. Тамбов**

В 1980 году Московскому университету исполнится 225 лет. Созданный по инициативе великого ученого М. В. Ломоносова, имя которого он носит, сегодня МГУ — крупнейший научный и учебный центр.

## Клуб юных биоников



Океан богат... Но тысячи лет человеческой цивилизации едва приоткрыли дверь в его кладовые. Сегодняшний выпуск нашего клуба мы посвящаем проблемам добычи полезных ископаемых из морей и океанов.

# КЛЮЧИ ОТ КЛАДОВОЙ НЕПТУНА

В № 8 нашего журнала за прошлый год мы опубликовали проект Р. Корнея «Водоросли-иониты». Проект заинтересовал наших читателей, и они предложили вернуться к начатому им разговору.

### ХИМИЧЕСКИЙ НЕВОД

Мне понравилась мысль Р. Корнея — извлекать из морской воды редкие металлы с помощью ионообменных смол. Однако предложенный им способ, по-моему, слаб конструктивно. Ну много ли металлов соберут эти искусственные водоросли, высаженные на дне! Сняли вы урожай с какого-то одного водного объема — и вот уже нужно извлекать со дна «химический урожай». Куда продуктивнее была бы работа таких сборников в местах, где есть течения, там, где к «водорослям» обеспечен приток все новых и новых порций воды. Я сначала думал решить эту проблему так — к днищу теплохода (можно даже пассажирского) прикрепить «химическую бороду». Во время

рейса, скажем, из Ленинграда в Нью-Йорк и обратно, теплоход соберет неплохой урожай. В пассажирский порт придут туристы, а в грузовой — редкие металлы. Польза двойная. Заманчиво? Но когда я рассказал о своем проекте старшему брату, он засмеялся: «Да твой теплоход с места не сдвинется. Запутается в борделе!»

Мы стали размышлять вместе и пришли к выводу, что самое удобное — это сеть. Но сеть должна быть необычной. Ячейки нужно сделать крупными, к продольным же нитям прикрепить ворсинки, покрытые ионообменными смолами. Нижнюю кромку сети следует привязать к тяжелым грузилам, а верхнюю — к ярким поплавкам. Ставить сеть лучше в местах не очень сильных



течений, чтобы ее не сносило от намененного места сбора. Но сеть должна быть установлена перпендикулярно потоку.

Рабочие на сборочном судне смогут найти свои плавучие фаб-

рики по поплавкам. Да и извлекать такую сеть будет нетрудно: зацепляешь ее крючком и наматываешь на барабан.

**Игорь Котов, Ленинград**

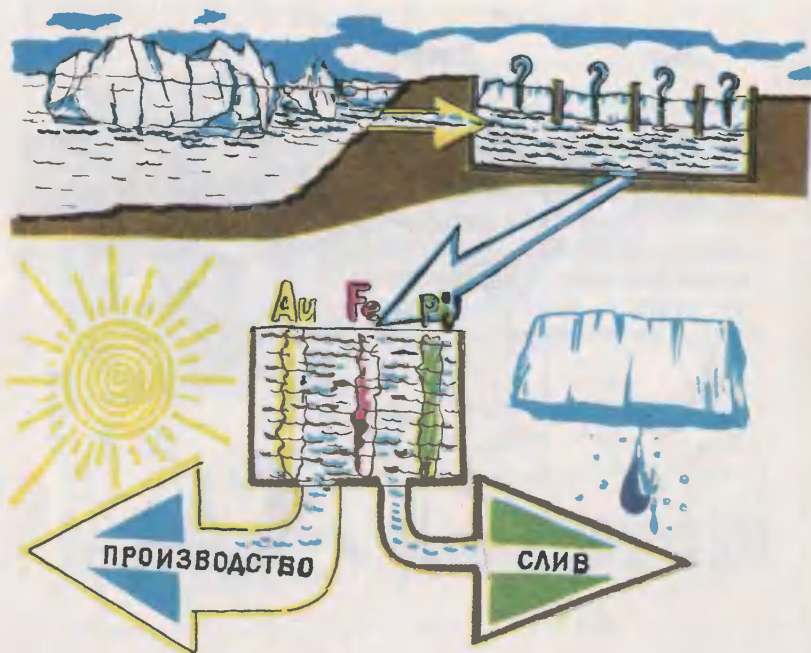
### **ВОЗЬМЕМ В ПОМОЩНИКИ ХОЛОД**

Недавно я прочитал статью о том, как после первой мировой войны немецкий химик Фриц Хаббер добыл золото из морской воды. Правда, себестоимость его в пять раз превышала рыночную. Видно, процесс оказался очень тонким — потребовались дорогие реактивы, дорогостоящее оборудование.

Предлагаю свой весьма несложный проект.

Для него потребуется несколько открытых искусственных бассейнов, один цех с рамами из ионообменных смол и естественный холод. Он-то и будет обогащать морскую воду редкими ме-

таллами. Как? Когда бассейн через трубу наполнится морской водой, а затем на холоде покроется большой коркой льда, соли, другие химические вещества и соединения окажутся в растворе. Ведь лед — это застывшая пресная вода. Значит, в малом ее объеме подо льдом соберется концентрированный раствор солей. Со дна бассейна рассол по другой трубе будет стекать в цех очистки, там, проходя ряд химических сборников, вода с одним каким-то компонентом направляется прямо на завод, где этот компонент используют. Ну а лед, оставшийся в бассейне? Для того чтобы было легче его убирать, бассейн можно заранее разделить



перегородками на секции, а в середине каждой поставить металлическую ручку для извлечения кусков льда. Извлекли лед, снова заполнили бассейн. При низких температурах вода застывает очень быстро. Через бассейн можно прогонять не метры, а кубические километры воды и получать огромное количество металлов. Известно, что один кубический километр морской воды одного только золота содержит около четырех килограммов.

Евгений Тихий, г. Донецк

### ПОДВОДНЫЙ ЗЕМЛЕКОП

Идея Р. Корнея мне показалась недалёковидной и даже легкомысленной. По-моему, вводить химию в океан — в живую среду

обитания — недопустимо. Так ли уж безопасны эти ионообменные смолы?! Химический способ хорош на производстве, но и это лишь один, по-моему, не главный способ овладения морскими богатствами. А ведь вопрос стоит шире — стать хозяином океана. Хозяином, которому не безразлично, что останется после него. Овладеть океаном — значит прежде всего хорошо узнать его, научиться в нём ориентироваться. Но человек не может находиться в воде — жить, двигаться, работать свободно, как на земле. Значит, нужен самый сложный механизм, подводный робот.

Какое тут поле для бионики! Это должна быть модель получеловека-полурыбы, многое можно взять и от других обитателей морей. Хорошо бы наделить его электронным зрением. Нужна самая сложнейшая аппаратура — теле-



и радиосвязь с человеком на судне. И еще: только кажется, что океан богат безгранично. Когда-то могут исчерпаться и его запасы. Значит, добывая полезные ископаемые, потребность в них нужно планировать. Я читал о своеобразной идее хранения зерна. Его не увозят с поля, а оставляют на краю пашни в огромной металлической капсуле. Там оно хранится до тех пор, пока не возникнет в нем надобность. Так решается проблема с транспортом. Вот такую разумную систему можно принять и для уборки «мор-

ского урожая». Представляете — в место подводной добычи, скажем, железной руды опускается бокс из нержавеющей металла, за ним робот-копатель. Он и наполнит бокс рудой. Позже, когда в руде будет потребность, за нашим хранилищем придет подводная лодка. С помощью заранее предусмотренного сцепления захватит бокс и доставит в порт. В воде такое хранилище кажется невесомым, и доставить его будет очень легко.

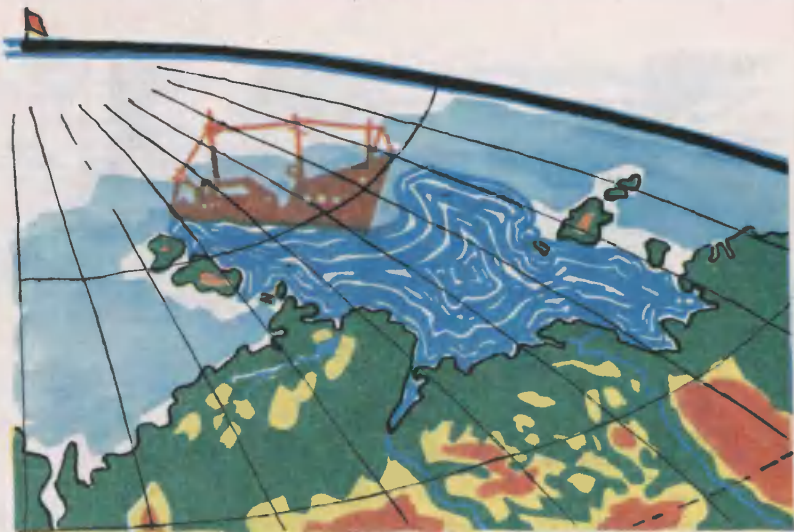
**Коля Буркин, Москва**

## КОЕ-ЧТО ОБ ОКЕАНЕ...

Да, он богат. Не безгранично, как справедливо заметил наш читатель, но по сравнению с зем-

ными ресурсами, заметно истощившимися за время цивилизации, океанские кажутся нетронутой целиной.

Итак, попробуем разобраться, что же это за богатства. Вы уже



## СТАЛЬНОЙ РОДСТВЕННИК МОЛЛЮСКОВ

А эта страничка нашего клуба расскажет о том, как ученые, пользуясь патентом живой природы, решают проблемы подводной добычи.

### Неудача, подтверждающая успех

— Море было в то утро очень спокойным — обычно серо-стальное, оно светилось глубоким аквариновым светом. «Горняк» отошел от пристани метров на 300—400, так что весь берег просматривался как на ладони. Каза-

лось, сам день, ласковый и теплый, предвещал удачу. Но случилось непредвиденное... Нет, не с «Горняком» — судно было в полном порядке, а с нашим детищем — «Моллюском», аппаратом для подводной добычи руды. Поначалу все шло прекрасно. Я сам включил привод, сам стоял у

знаете, что морская вода содержит все элементы таблицы Д. Менделеева. Однако следует сразу оговорить, что утверждение это основано на весьма вероятных, но все же догадках. Сегодня в морской воде обнаружено пока лишь 44 химических элемента, в их числе — алюминий, йод, медь, цинк, свинец, олово, уран, марганец, ртуть, серебро, золото, ра-

дий и др. Содержание 35 из 44 элементов настолько мало, что в сумме они составляют всего 0,02 г на литр воды. В наибольшем количестве в морской воде встречаются соли — такие, как хлористый натрий (27,2 г на литр воды), за ним идет хлористый магний (3,8 г на литр), сернистый магний (1,7 г на литр), сернистый кальций и т. д.



приборов, первым увидел, как темная от песка и кусочков руды струя воды пошла в отстойник. «Моллюск» перегонял со дна по десятку килограммов пульпы в минуту. Но и этого мне показало мало, я увеличил число оборотов, насос заработал быстрее. Трудно описать радость моей команды — аспирантов и студентов, создававших аппарат. Среди общего ликования никто не заметил, как оборвался трос, держащий «Моллюска», и он, связанный теперь с судном лишь гибким шлангом, словно почувствовав свободу, ускользнул от нас. Обнаружили это лишь в полдень. Начались поиски.

Заведующий проблемной лабораторией подводной добычи полезных ископаемых Московского горного института Л. Н. Молочников вспоминает это невеселое событие спокойно, без подобающего такому случаю драматизма, и я догадываюсь о счастливом конце этой истории.

— Нашли?

— После четырех часов поисков. Проев огромную толщу песка, наш «Моллюск» оказался погребенным под ней. Конечно же, он погиб — мы вытащили его сплюснутым и искореженным. Но вот что интересно — деформация наступила, когда мы выдергивали его из песка. На глубине же — под тяжелой песчаной шубой — из сложной коренной житель шельфа продолжал

работать и подавать на судно руду. Удивительная жизнеспособность! Помню, в конце этого трудного дня я с гордостью подумал, что название нашему аппарату мы придумали подходящее.

На следующий день шло испытание его двойника — на этот раз все обошлось без эксцессов. С тех пор прошло три года — создано несколько модификаций, некоторые уже добывают руду со дна наших морей. Но в лабораторию по-прежнему приходят люди — ученые, студенты, журналисты — и просят рассказать об аппарате.

### Его родословная

Удачное название, удачное испытание, удачная конструкция... А может, удачи эти вполне закономерны? Ведь ученые и проектировали свой аппарат с оглядкой на многих представителей придонной фауны. У кого же, как не у моллюска, например, учиться преодолевать глубинное давление? Лев Николаевич Молочников не первый, кто столкнулся с этой проблемой. Сколько уже существует подводных аппаратов — батискафов, почти фантастических машин с бронированными боками. Рядом с ними легкий, изящный дом — раковина живого моллюска жемчужного наutilusа выглядит каким-то необъяснимым чудом. А ведь чуда-то никакого

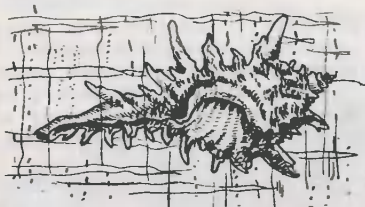
---

И хотя ученые знают о многом, чем богат океан, говорить о том, что человек проник в морскую кладовую, рано. Успехи тут весьма скромные.

Что же мешает человеку взять у океана ценное сырье? Во-первых, многого ученые еще не знают об океане, но и то, что известно, ставит перед ними проблемы, порой кажущиеся неразре-

шимыми на практике.

Но неразрешимых вопросов нет. Люди продолжают поиск. Возможно, многие вопросы придется решать вам — будущим рабочим и инженерам, тем, кто с детства интересуется техникой. Но и сейчас ваш свежий, непосредственный взгляд на решение той или иной технической проблемы мог бы помочь ученым.



нет — миллионы лет передвигается наутилус в глубоких водах океана, таскает на себе свой дом и совсем не боится грозных объятий Нептуна.

Кстати, когда ученые лаборатории только начинали работы над «Моллюском», тот же самый наутилус служил им аргументом в защиту против скептиков. А их было немало: «Нашли, мол, на кого равняться. Он — этот наутилус — в воде миллионы лет. Неплохо бы сначала узнать, в чем тут дело, в чем секрет прочности его «жемчужной скорлупки».

Тогда Л. Н. Молочников и его коллеги решили подробно изучить наутилуса. Обнаружилась довольно интересная вещь. Крохотный «червячок» разместился в огромном жемчужном дворце — просторной раковине, имеющей более 30 отсеков-комнат. Неужели скупая и рациональная природа избрала наутилуса любимцем?.. Наивное объяснение. Тут наверняка что-то другое. Строение раковины и тела моллюска не давало ответа на наш вопрос. Он был подсказан другим — повадками этого подводного жителя. Нрав у него, судя по описанию, оказался весьма беспокойным. Ну что бы ему лежать спокойно в одном из «залов»? Нет, наутилус все время в движении: перебираясь из отсека в отсек, смещая центр тяжести, он то опускается ниже, то всплывает. При этом меняется и наклон раковины по отношению ко дну, а значит, и горизонтальное сечение, воспринимаящее нагрузку воды.

Но и этого оказалось мало — мобильность нужна моллюску

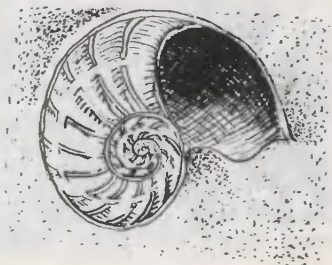
лишь для подстраховки. Главное же то, что вода свободно заходит в раковину моллюска и постоянно выравнивает таким образом внутреннее и внешнее давление. Но как осуществить этот принцип в машине? Ведь оболочка аппарата должна быть герметичной. А что, если изнутри подвести к ней масло, на поверхности же установить несколько гибких мембран? Увеличилось давление снаружи — вода давит на гибкую мембрану, как бы прогибает ее внутрь. Уменьшается объем масла. Увеличивается внутреннее давление.

Да, возможен легкий, мобильный подводный аппарат!

Правда, прошло больше года, прежде чем нашли достойное техническое решение. Ученые не собирались копировать природу, взяли лишь принцип: внутреннее давление постоянно корректируется с внешним — во внутреннюю двухстенную оболочку подается масло, давление его в зависимости от положения аппарата постоянно меняется. Заимствовали они и другое — принцип меняющихся положений и наклона аппарата по дну. Все это потребовало сложнейшей автоматики, контрольно-измерительных приборов.

### Обед эхиурида

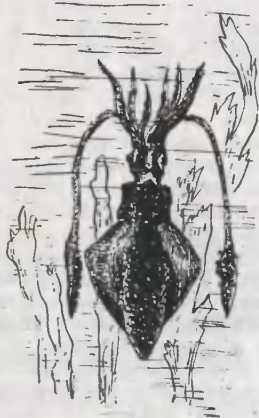
— Если бы (представьте такое) мне доверили заново создавать подводный мир, то многих его



обитателей я сотворил бы по-другому, — сказал Лев Николаевич. — Глядя на некоторых, кажется, что природа поскупилась на материалы. Вот, например, крохотный червячок — эхиурид. Добычу свою он захватывает хоботком. Однако хобот этот весьма странный: не трубочка — полукруглый желобок. Того и гляди упустишь добычу. Неужели природа ошиблась? Но за миллионы лет можно было исправить свою ошибку. Более глубокое изучение эхиурида избавило нас от самонадеянности. Нет, тут не ошибка, а точнейший расчет.

...У эхиурида внутренняя поверхность желобка покрыта гибкими волосками, направленными в сторону потока, идущего ко «рту». Ведь желобок — это канал, по которому прогоняется раствор, засасываемый эхиури-

больше водорослей и простейших живых организмов — всего того, чем питается эхиурид. «Блюдо» получается более густым.



дом. И получается, что площадь, с которой моллюск тянет пищу, не ограничивается круглым отверстием (как было бы при цилиндрическом хоботке), а увеличивается сразу во много раз. Что это дает? То, что сверху в канал вместе с песком попадает

— Да, но как это использовано в вашем «Моллюске», что-то я не заметила у него никакого желобовидного отростка...

— Мы опять же взяли только принцип. Он нам подошел сразу — ведь и перед эхиуридом, и перед нашим «Моллюском» стоят похожие задачи. Оба засасывают свой «обед», отбирая полезное для себя и выбрасывая лишнее.

...Но первоначально — до знакомства с этим крохотным червячком — ученые сделали у аппарата цилиндрический всасывающий патрубок. Его диаметром ограничивалась площадь рудного рациона. А эхиурид со своим хоботом-лотком смутил, заставил ученых помучиться — ну как, куда приставишь этот его лоток? Как ни отводили его от аппарата, получалось неуклюже, неудобно.

А ответ был тут же, в океане!

— Смотрю как-то на большую ракушку, привезенную с моря, и

вдруг: «Да вот же оно — спираль! Пустить лоток по спирали вокруг всасывающего патрубка! Ведь сколько сразу с одной порцией воды поступит в аппарат полезного».

Эхиурид дал конструкторам еще один совет. Очень хорошо засасывать «пищу» не на расстоянии от дна, а непосредственно находясь в песке, тогда в хоботок попадет еще меньше воды — лишь та, что попала в песок за счет фильтрации. Значит, удобнее всего опереться «Моллюску» патрубком о дно, решили ученые, и пусть по его спиралевидному каналу движется закрученная потоком пульпа из песка, руды и самого минимального (просочившегося в песок) количества воды.

### По закону «жесткой механики»

— Но уж это слишком... Чему же здесь учиться? — задала я вопрос.

Разговор о морской фауне поднял нас сразу на несколько «эволюционных этажей» — к хищникам. Заговорили о миноге. Столь

уважаемая на праздничном столе, в жизни минога ведет себя вероломно: присасывается к чешуе жертвы и долго плавает вместе с ней, медленно поедая рыбье тело.

— А вы попробуйте без эмоций, взгляните на все это глазами физика, — говорит Лев Николаевич. — На чешуйчатый панцирь жертвы действуют сразу две разрушающие силы: давление — круглой головкой-присоской минога засасывает чешую рыбы и истончает ее — и механическое воздействие — зубы миноги разрывают уже истонченный панцирь.

— Допустим, но что из этого следует?

— Не догадываетесь?.. Ведь морское дно — это не всегда песок. Порой ценная руда залегает в почве твердой как гранит. Нужно дробить, измельчать породу, для этого требуется сложная техника.

И лишь после того, как порода измельчена, запускают в работу «Моллюска». А ведь можно перенять у морского хищника комплексный метод разрушения и создать специальный аппарат «Моллюск» для твердых грунтов.

Под всасывающим спиралевидным патрубком — о нем было рассказано в предыдущей главе — конструкторы поместили нож-рыхлитель. Он, как вы догадались, несет основную нагрузку. А вот роль присоски выполняет центробежный насос, размещенный в центре аппарата. Насос — часть неотъемлемая; он так или иначе обязан выполнять свою работу. Но теперь он не только засасывает породу, но и действует как разрушитель. Конструкторы заставили его работать одновременно с ножом, укрепив его под «зевом» всасывающего патрубка. При движении аппарата по дну вдавленное в породу лезвие начнет срезать тонкую стружку. Узкую щель, которую оставит за собой нож, мгновенно



1. А — хоботок эхиурида; Б — спиралевидное окончание патрубка «Моллюска».

2. А — головка миноги разрушает панцирь рыбы; Б — патрубок «Моллюска» для твердых пород.

заполнит вода. Тонкая же стружка под действием перепада давлений вместе с небольшим количеством воды поступит по тому же спиралевидному желобу во всасывающую трубу.

### **Дитя техники и живой природы**

Теперь, когда мы знаем об основных достоинствах робота-моллюска, попробуем дать его обобщенный портрет.

Внешне аппарат, пожалуй, ничем не оправдывает своего названия. Цилиндрическая капсула высотой в два человеческих роста. Стеночки капсулы двойные, состоящие как бы из двух стаканов. На внутренней стенке укреплены ребра (их роль та же, что и у стенок раковины наутилуса — они дают конструкции жесткость). Принцип противодействий, заимствованный у того же наутилуса, вам уже известен. А регулировка давления осуществляется с помощью клапанов — приоткрывается клапан и выпускает дополнительную порцию сжатого воздуха... Система целиком авто-

матизирована, однако на судне у приборов за регулировкой положения аппарата следит оператор, или, как его еще называют, багермейстер. В центре капсулы под патрубком находится центробежный насос — он создает разрежение, под действием перепада давлений порода, богатая рудой, засасывается в спиралевидный лоток и попадает в цилиндрическую трубку, соединенную гибким шлангом с судном. Длина шланга теоретически не ограничена. Четверть мили под килем — с такой глубины «Моллюск» может доставлять на судно руду. Производительность аппарата удивительна — 300 м<sup>3</sup> руды в час. Короче, главная цель достигнута. Долгий, кропотливый и необычный для инженеров труд — изучение морской фауны — вознагражден.

**М. ЕФИМОВА**

**Рисунки Б. МАНВЕЛИДЗЕ**

---

## **Конкурс**

Рыбы, моллюски, медузы, не затрачивая больших усилий, пользуются богатствами океана. А что, если их поведение, повадки, строение тела взять за основу, проектируя подводные машины? Может быть, тогда человек скорее найдет ключи от океанской кладовой.

**Вспомните, что вы знаете — читали, видели в кино или во время отдыха на реке или на море — об обитателях подводного мира?**

**Как эти наблюдения можно применить в технике добычи полезных ископаемых?**

**Объявляем конкурс на лучший бионический проект «Ключи от кладовой Нептуна».**



Сумахи, ямани, зили — виды безворсовых ковров, традиционные для народного ковроткачества в районах южного Дагестана и северного Азербайджана. Эти теплые, прочные, мягкие и в то же время упругие ковры обладают необычайно тонкими узорами и многоцветностью.

Интересна ткань этих ковров. Лицевая сторона гладкая, она не мнется и легко чистится. А изнанка — мохнатая, делающая ковер мягким, прочным, теплым.

Если внимательно осмотреть лицевую сторону ковра, можно увидеть лишь мелкие стежки шерстяной пряжи, свидетельствующие о необычных приемах ткачества. Кажется, что узоры ковра вышиты разноцветными нитками, стежки которых располагаются строгими рядами по ширине изделия. Четкие контуры, обрамляющие орнаментальные мотивы в коврах, придают расцветкам пряжи особую свежесть и сочность, подчеркивают красоту самих узоров, делая их выразительными и графичными.

Характерные рисунки сумахов, ямани и зили обычно имеют кайму, состоящую из широких и мелких орнаментальных полос, обрамляющих центральную часть, заполненную крупными узорными формами — медальонами, которые окружены обобщенными изображениями цветков, растений, зверей, птиц, людей.

Сумахи, ямани, зили можно ткать и самим. Для этого прежде всего нужно сделать станок.

Ковроткацкий станок простейшего типа (рис. 1) состоит из двух боковин высотой примерно 1,5—2 м и двух перекладин, служащих для натяжения основы — нитей, располагаемых в ткани ковра вертикально. Перекладкины в сечении должны иметь вид овала. Длина перекладин равна ширине будущего ковра плюс 30—40 см. Но не нужно делать перекладкины слишком длинными, иначе они будут прогибаться и натяжение нитей станет неравномерным.

Нижняя перекладина закрепляется в боковинах жестко, а верхняя свободно ходит в пазах боковин и закрепляется клиньями, которые вкладываются в пазы под верхней перекладной. Во время работы станок прислоняется к стене, поэтому внизу боковины срезаются под углом примерно 30°. Этот станок можно легко передвинуть, перенести. Он может быть и разборным.

Станок нужно заправить основой. Выберите клинья из пазов настолько, чтобы верхняя перекладина опустилась на 3—4 см. Возьмите прочные крученые хлопчатобумажные нити (лучше суровые) и смотайте их в клубок. Затем конец нити от клубка привяжите к нижней перекладине и передайте весь клубок через верхнюю перекладину помощнику, стоящему позади станка. Получите клубок от помощника из-под нижней перекладкины и вновь передайте клубок через верхнюю перекладину. Таким образом равномерно обви-

вайте перекладины. Нити должны быть хорошо натянуты. Закончив заправку станка основой, закрепите конец нити на нижней перекладине. Заправляя станок, помните, что с обеих сторон вы должны оставить перекладины свободными не менее чем на 10 см. На рисунке 1 нити основы отстоят друг от друга далеко — это сделано для наглядности, просто чтобы показать, как станок заправляется основой. На самом деле нити основы ложатся гораздо плотнее—примерно 15 пар нитей на 10 см ширины ковра.

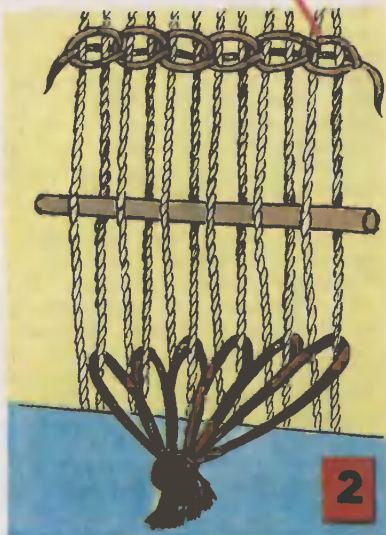
Для равномерного распределения нитей основы на пары сделайте уравнительную плетенку-цепочку (рис. 2, вверху). Для этого к правой боковине привяжите нить — такую же, какую вы взяли для основы. Свободный конец нити проложите позади нитей передней плоскости основы и придерживайте, слегка натягивая ее левой рукой. Указательным и большим пальцами правой руки выведите нить на себя между каждой очередной парой нитей основы. Образующуюся петлю, обхватывающую две нити основы, вытяните на себя настолько, чтобы в нее можно было просунуть указательный и большой пальцы правой руки. Этими же пальцами (с надетой на них петлей) захватите нить плетенки через следующую пару нитей основы. Протяните нить плетенки пальцами в надетую на них петлю, которую слегка затяните, а новая петля будет служить для образования следующей. Набор таких петель по всей ширине основы ковра составит цепочку, конец которой укрепите на левой боковине станка. Таких плетенок-цепочек нужно сделать две — у верхней и у нижней перекладины. Цепочки должны располагаться точно под прямым углом к нитям основы.

Теперь пары нитей основы нужно разделить на четные и нечетные, для чего между ними проложите круглую гладкую деревян-



1

ную палочку диаметром не менее 20 мм (рис. 2, посередине). Потом во время работы палочку нужно будет поднять вверх настолько,

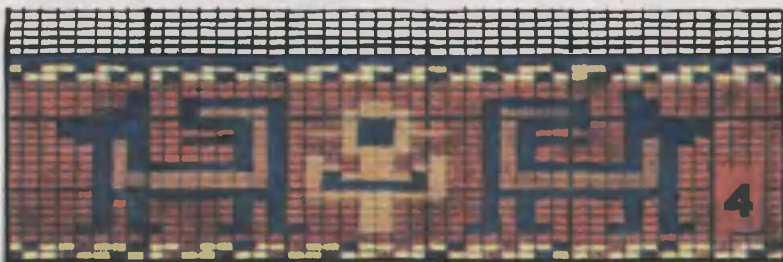


2

чтобы сидя можно было достать ее руками. Деление палочкой нитей на четные и нечетные дает определенное положение нитей — зев, в который должна проходить



3



ладонь. В этом положении четные нити находятся впереди, а нечетные сзади. Для переплетения основы с нитями утка нужно будет изменять положение четных и нечетных нитей, то есть выводить нечетные вперед, или, как говорят мастера, менять зев. Для смены зева сделайте ремизки — прочные хлопчатобумажные нити нарежьте на равные отрезки длиной не менее 30 см. Затем каждую нечетную нить основы обхватите отдельным отрезком, концы которого выведите вперед. Концы каждых 8—10 отрезков завяжите узлом (рис. 2, внизу). Оттягивая узел на себя, вы сможете менять зев. Имейте в виду, что речь идет о четных и нечетных нитях только передней плоскости основы — той, что обращена к работающему. И плетенки, и палочка, и ремизки — все это касается именно передней плоскости основы. Задние нити, находящиеся по ту сторону перекладины, в работе пока не участвуют.

Заправив станок основой, плетенками и ремизками, подбейте клинья так, чтобы верхняя перекладина поднялась настолько, насколько это необходимо для нормального натяжения основы. Основа должна быть натянута

так, чтобы менять зев можно было без излишних усилий.

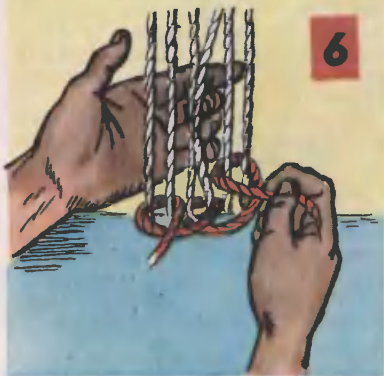
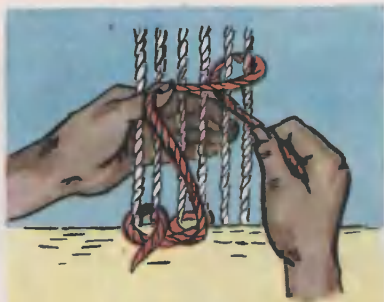
Вам понадобятся еще два инструмента — колотушка и оправка. Колотушка (рис. 3) используется для прибивания каждой прокладываемой уточной нити к уже готовой части ковра. Зубья колотушки нужно изготовить из стальных пластин с закругленными краями. У основания зубьев сделайте металлические прокладки. Рукоятку колотушки лучше сделать из куска дерева и отшлифовать. Оправку можно сделать из любого твердого материала — кости, металла, дерева. Форма оправки — удлиненный конус, высота которого не менее 15 см, а диаметр у основания — 20—25 мм. Оправкой во время работы равномерно распределяют уток между нитями основы.

Подготовьте технический рисунок ковра. Для сумахов и ямани нужна клетчатая бумага с удлиненной клеткой, для зили — с квадратной клеткой. Каждая клетка рисунка, закрашенная тем или иным цветом, будет условно соответствовать паре стежков в ткани ковра (рис. 4).

Теперь можно приступить к ткачеству первой концевой части ковра. Сначала проложите уток в зев слева направо, вторую прокладку утка произведите справа налево, поочередно оттягивая левой рукой ремизки на себя. Каждую нить проложенного по всей ширине основы утка прибивайте колотушкой — первые нити к уравнивательной плетенке, последующие к уже наработанной части ковра, ее называют опушкой. Концевая часть ковра выполняется из хлопчато-







бумажных нитей, ширина ее может быть от 1 до 3 см.

Продольные края ковра, параллельные основным нитям, называются кромками или закрайками. Они должны быть плотными, крепкими и соответствовать цвету фоновой части ковра. Обычно для кромки используют четыре-шесть нитей основы — две-три пары. Хорошо выполненные кромки не дают краям ковра закручиваться (рис. 5).

Ткань ковров ямани, сумахи и зили образуется переплетением нитей основы с двумя утками. Один уток — одноцветный, он переплетается с нитями основы плотняным переплетением — перпендикулярным перекрещиванием нитей в шахматном порядке. Этот уток называется каркасным. Второй уток служит для создания узорной поверхности ковра и называется узоробразующим. Для него применяется разноцветная пряжа. Нити узоробразующего

утка должны быть чуть толще нитей каркасного утка.

Цветные узоробразующие утки обвивают петлей каждые две нити основы в соответствии с рисунком и следуют друг за другом по всей ширине ковра. Поэтому с лицевой стороны каждая обвитая пара нитей основы имеет сходство со стежками вышивания. Разноцветные стежки из узоробразующей пряжи закрепляются между каркасными утками на каждых двух нитях основы. Поскольку стежки выполняются горизонтальными рядами на каждых двух нитях основы, то и по вертикали ковра стежки располагаются рядами.

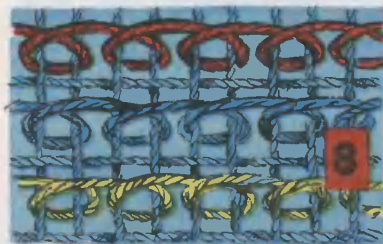
Закрепив закраенные нити, начинайте учиться выполнять стежки. Поднимите делительную палочку как можно выше, чтобы четные и нечетные нити основы у концевой части ковра сблизилась. Лучше, если вы начнете осваивать этот тип ковров с сумаха. Выполнение ряда стежков сумаха по рисунку начинайте в нечетных рядах справа налево, в четных — слева направо. Противоположно направленные друг к другу ряды будут



иметь вид косички или елочки. Каждая косичка сумаха состоит из двух полукосичек.

Для вывязывания первой полукосички захватите левой рукой отсчитанную по рисунку группу нитей основы, от которой указательным и большим пальцами отделайте каждую очередную пару нитей основы. В правую руку возьмите моточек цветной нити пряжи и обводите им каждую пару нитей основы справа налево, образуя петлю. Выполняя петлестежки одного цвета по рисунку, подтягивайте их к опушке ковра, а концы пряжи, остающиеся на границах цветовых участков узоров, не срезайте и выводите на изнанку (рис. 6).

Полукосичку по ширине ковра закрепите каркасным утком, прокладывая его справа налево. Выполните закрайки и прибейте весь сотканый участок колотушкой к опушке. Вторую полукосичку вяжите слева направо. Закрепив ее



скрепляющим утком, начинайте следующий ряд стежков по техническому рисунку. Скрепляющий уток в сумахах можно прокладывать и после двух рядов стежков. Как видно на рисунке 7, стежки сумаховой косички на изнанке ковра охватывают петлей две, а с лицевой стороны — четыре нити основы.

В коврах ямани петли стежков нечетных рядов выполняются слева направо. Четные ряды ткут справа налево, при этом повторяйте в точности форму петель-стежков нечетных рядов. Если в сума-

хе нить пряжи во время выполнения стежков ложилась с лицевой стороны чуть ниже петли с изнанки, то в ямани наоборот — узоробразующая нить до прибавки ее к опушке ковра должна ложиться во время ткачества несколько выше петли, охватывающей пару нитей основы на изнаночной стороне. Тогда стежки ямани примут вид косых стежков, напоминающих вышивку гладью или тончайшие шнурки, расположенные ровными рядами на лицевой поверхности ковра. Каждый ряд следует обязательно закрепить каркасным утком (рис. 8).

Ткачество ковров зили — производное от приемов изготовления ковров ямани. В зили узоробразующей пряжей вы можете обвивать не только пару нитей основы, но и одиночную основную нить, что зависит от задуманного вами рисунка. В зили можно достигнуть тончайших контурных обводок, выполнить мельчайшие детали узоров.

Наработав какую-то часть ковра, вы заметите, что свободной основы по высоте остается мало и вам все труднее оттягивать ремизки. Ослабьте клинья, отвяжите от перекладины свободные концы основы, освободите с боковин верхнюю уравнительную плетенку. Потяните ковер за кромки вниз. Наработанная часть ковра перейдет через нижнюю перекладину на заднюю сторону станка. Снова укрепите плетенку и продолжайте ткать ковер.

Закончив выполнение узорной части ковра, сотките вторую концевую часть. Нити уравнительной плетенки срежьте с боковин и прибейте к законченной ткани ковра. Срезая ковер со станка, оставьте концы нитей основы не короче 15—20 см. Эти нити завяжите узлами в бахрому у концевых частей ковра.

**Н. КАНУННИКОВА**

**Рисунки автора**



# ДРЕЗИНА

В доме было тихо. Только ходки мерно тикали. Сергей надел тренировочный костюм, кеды. Выглянул в окно. Кругом сонное царство. Пират развалился у конуры. От речки тянуло утренней свежестью. Солнце вот-вот выглянет из-за поля, на котором колосилась пшеница.

Мальчик бесшумно выпрыгнул из окна. Пират настороженно поднял голову, но, узнав хозяина, забарабанил хвостом по земле.

Сергей вошел в сарай и стал вытаскивать из-под вороха сена трубки, уголки, прутки, колеса. «Уж сегодня я ее закончу, — как бы подталкивая себя к решительным действиям, подумал он. — Завтра суббота. Надо спешить...»

Две недели назад он поспорил с Васькой Степановым. Было это так. Ребята купались, загорали. Сергей не припомнит, с чего начали спор, но вдруг Васька бросил:

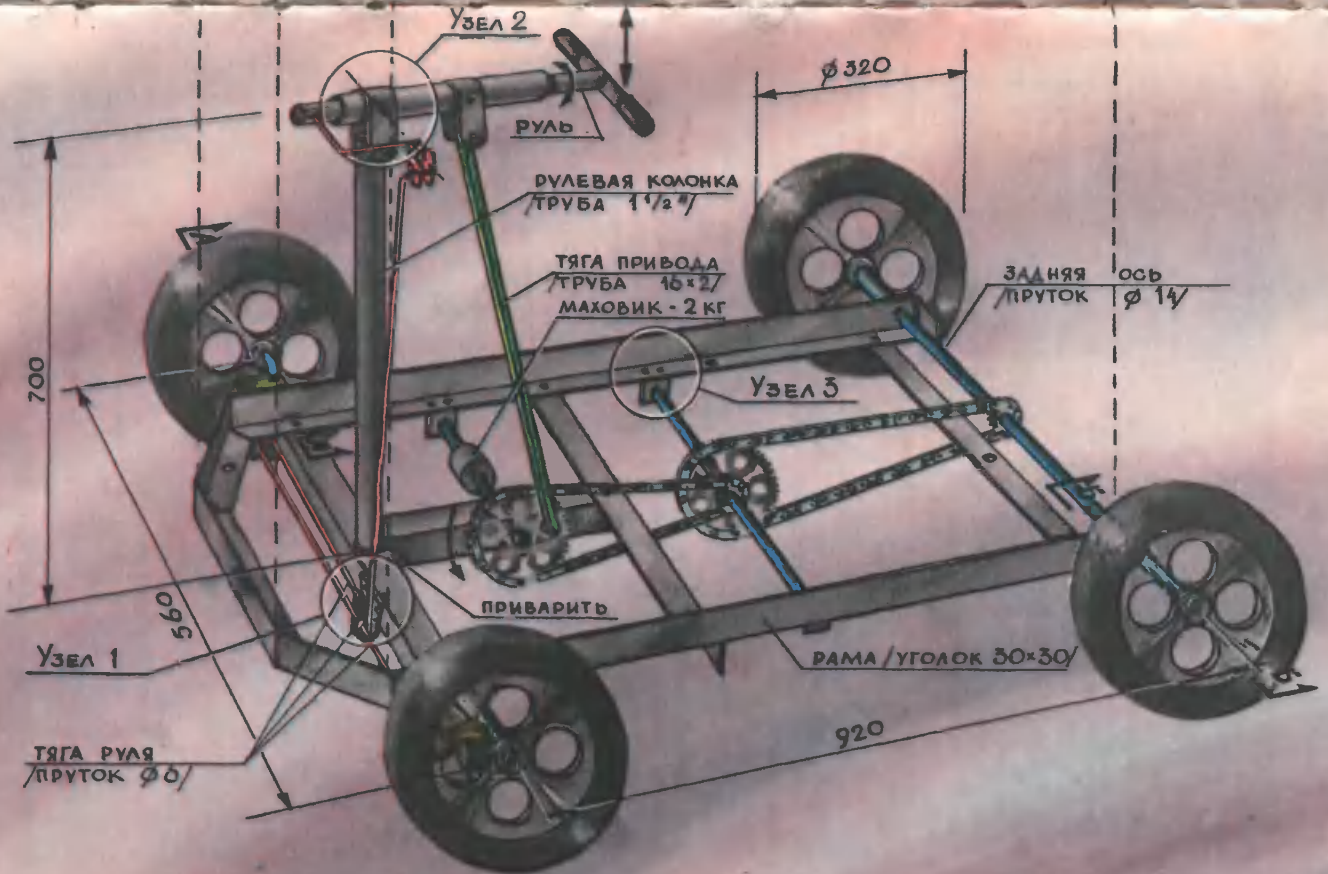
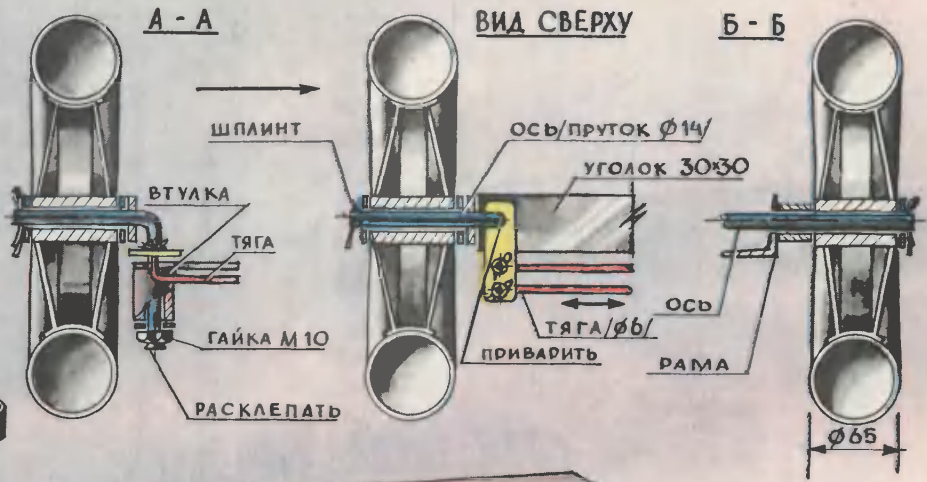
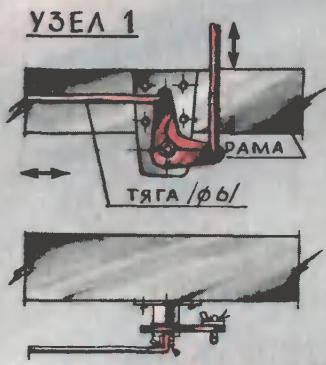
— Ты не словами — руками докажи, на что способна твоя голова!

— И докажу!..

Ударили по рукам. Разбивали их человек пять. Решили: через две недели Сережка выезжает из ворот на самоходной коляске собственной конструкции или... Сергей догадывался, что скрывалось за этим «или»: какая-нибудь обидная кличка.

Сергей приподнял и поставил на верстак похожую на букву П раму, над которой он тайно от всех ребят возился ровно двенадцать дней. Сегодня предстояла сборка.

Сергей не посвятил в свою тайну даже никого из домашних. Когда он таскал в сарай железки, пилил их ножовкой, сверлил дрелью отверстия, так и сяк примерял, никто не мог догадаться, что это будет. Не отвечал на вопросы. Хотелось проверить себя, все сделать самому. Только мать, изредка проходя мимо, искоса поглядывала на сына, сердцем чувствуя в нем какую-то перемену. Сначала думала: мол, скоро бросит это занятие — ведь за что



только он не брался прежде. Но шли дни, а сын упорно продолжал делать то, что задумал. Бывали даже дни, когда на речку не ходил.

К завтраку сборка была закончена. Скрывать работу было теперь незачем. Сергей вывел свою «телегу» из сарая и, оттолкнувшись правой ногой, проехал круг по двору. Пират спрятался в конуру и с удивлением смотрел на странную машину. Машина прекрасно слушалась руля, без заметных усилий двигалась вперед.

Во двор вышел отец.

— Ну-ка покажи, что смастерил?

— Дрезину! — ответил сын, радуясь тому, что неожиданно нашлось ей название.

— Но дрезина — это на железной дороге.

— У меня принцип тот же. А на железную дорогу кто меня пустит?

Сергей решил субботы не дожидаться. Дрезину он покажет ребятам непременно сегодня.

И вот наступила волиующая минута. По улице к реке шла ватага мальчишек. Он открыл калитку и замер на старте. Как только ребята поравнялись с его домом, вылетел на улицу. Сделав красивый разворот, покатил под горку, прямо к реке. Ребята сначала остановились, а потом всей гурьбой бросились догонять.

Васька проспорил. И его заставили бегать следом за дрезиной, пока вся ватага ее не испытала.

Наверное, на этом можно было бы и завершить рассказ, но давайте узнаем, как устроена дрезина и как она приводится в движение.

...Лишь на третий день после спора у Сергея созрел план. И чем больше он думал над ним, тем яснее представлял отдельные детали и всю конструкцию. Он решил взять колеса-дутики от детского велосипеда и самоката. Уже несколько лет пылились они в сарае без дела. Прикинув рас-

стояние между осями и колесами, определил размеры рамы.

В ходе работы случились две заминки.

Первая, когда думал о том, какой выбрать привод. Сначала все мысли обращались к приводу ножному, как на велосипеде. А потом вдруг вспомнил фильм «Адъютант его превосходительства», тот момент, когда мчится по рельсам дрезина и идет стрельба...

Два дня созревала идея. Он решил использовать двухступенчатую велосипедную передачу — руками ведь вращать колеса труднее, чем ногами.

Вторая заминка отняла три дня. Ручной привод на двухступенчатую передачу — это хорошо. Но как осуществлять повороты, каким должен быть руль? Он совместил руль с ручным тяговым приводом. Чтобы разобраться, как он работает, обратимся к рисунку.

Перемещая руль вверх-вниз, мы заставляем большую звездочку первой ступени вращаться. Велосипедная цепь передает вращение на маленькую звездочку и жестко связанную с ней большую звездочку второй ступени привода. Далее вращение передается на маленькую звездочку задней оси и на колеса. Для облегчения вращения, а заодно, когда дрезина поедет под уклон, для аккумулярования механической энергии на первой оси Сергей установил маховик весом 2 кг.

Руль можно, словно баранку автомобиля, поворачивать. Тогда вступает в действие вертикальная тяга. Она перемещает тягу горизонтальную, и передние колеса поворачиваются.

## В. ЗАВОРОТОВ

Рисунки А. СТАСЮКА



Мне нравится конструирование радиоуправляемых моделей. Модель катера, легкового автомобильчика и вездехода я уже сделал. Управляю ими по радио. Каждая модель принимает три команды. Не могла бы ЗШР предложить читателям радиоуправляемую модель на большее число команд.

Александр СЕМЕНОВ, Уфа

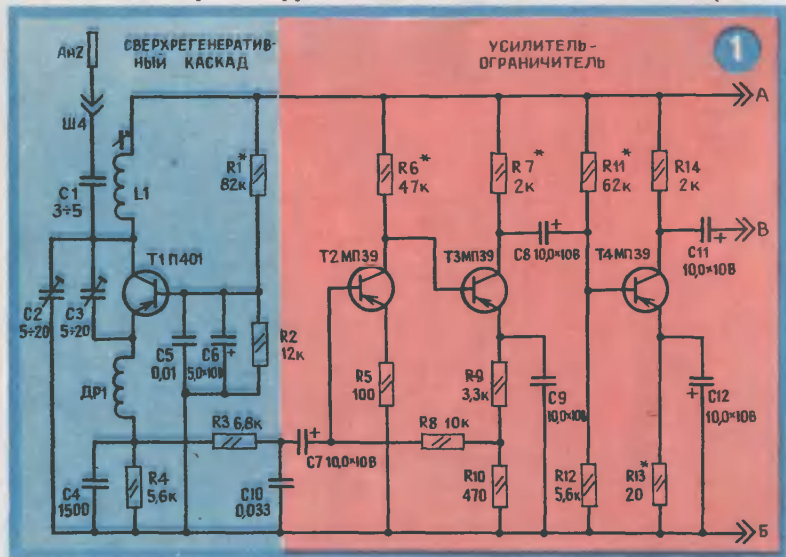
## РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЙ ГРУЗОВИК

Модель этого грузовичка разработал Анатолий Алексеевич Проскурин, радионинженер. Управляется она по радио семью командами. Вот эти команды: «Вперед», «Влево», «Вправо», «Назад», «1-я скорость», «2-я скорость» и «Фары». Команды 2, 3, 5, 6 и 7-я выполняются во время движения грузовичка вперед или назад. Предпоследняя команда выполняется только при команде «Вперед».

Начинать работу следует с приемника — наиболее сложного и ответственного узла грузовика.

Приемник состоит из сверхрегенеративного каскада, усилителя ограничителя и разработанных Проскуриным избирательных дешифраторов с двумя устойчивыми состояниями.

Познакомимся с работой приемника. Электромагнитные колебания высокой частоты, принятые антенной АН2, через конденсатор С1 поступают на коллектор транзистора Т1 (см. рис. 1). В эту же цепь включен колебательный контур LC2, настроенный на несущую частоту 28,1 МГц. Настройка на несущую частоту производится изменением положения (введен



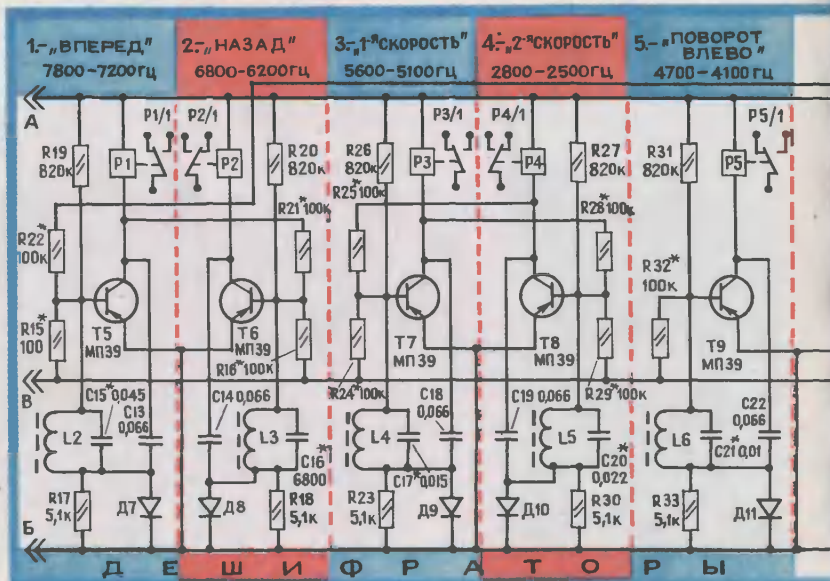
или выведен) ферритового сердечника катушки L1 и емкости конденсатора C2. Конденсатор C3 обеспечивает необходимую величину обратной связи коллектора транзистора с его эмиттером. Конденсаторы C4 и C6 образуют высокочастотный фильтр. Дроссель Dr1 препятствует прохождению высокочастотных колебаний на вход усилителя ограничителя. Конденсатор C4 и резистор R4 задают необходимую величину частоты гашения и выделяют командные сигналы, наведенные в антенне приемника. Эти сигналы, проходя через резистор R3 и конденсатор C7, поступают на вход усилителя ограничителя.

Усилитель-ограничитель — трехкаскадный. Поданные на его вход командные сигналы последовательно усиливаются каждым каскадом, пока не достигнут величины 5—5,5 В. Усиленный сигнал подается через конденсатор C11 на дешифраторы команд.

На рисунке 2 изображена линейка, состоящая из семи дешифраторов (о дополнительном вось-

мом дешифраторе расскажем ниже). Каждый из семи дешифраторов настроен на прием своей команды. В состав линейки входят две пары спаренных, то есть сдвоенных, дешифраторов, связанных между собой обратной связью и способных сохранять два устойчивых состояния. Эти дешифраторы настроены на прием 1, 2, 3 и 4-й команд.

В исходном состоянии, когда командные сигналы от передатчика не поступают, контакты реле P1/1 первого дешифратора разомкнуты, а контакты реле P2/1 второго дешифратора замкнуты. Такое устойчивое состояние сохраняется за счет того, что цепи транзисторов T5 и T6 связаны между собой резисторами R21 и R22, отличающимися между собой величиной сопротивлений. Чтобы нарушить устойчивое состояние, на дешифратор подается командный сигнал с частотой настроенного контура L2C15 (7800—7200 Гц). Сигнал, усиленный транзистором T5, поступит через конденсатор C13 на однополупериодный выпря-



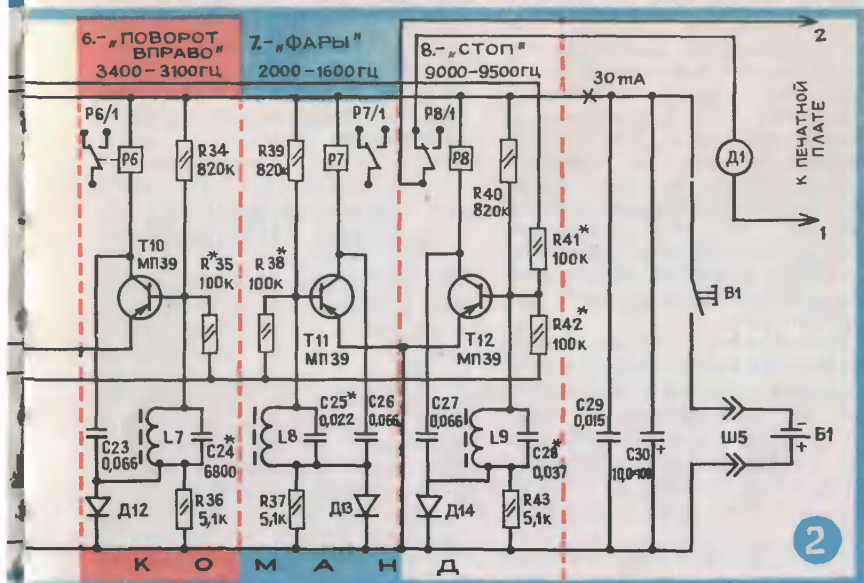
митель. Выделения выпрямителем постоянная составляющая через колебательный контур L2C15 подается вновь на базу транзистора Т5. Транзистор откроется, что приведет к резкому увеличению протекающего тока в цепи коллектора и падению напряжения на коллекторе Т5 и на базе транзистора Т6, который закроется. Контакты реле Р2/1 разомкнутся, а контакты реле Р1/1 замкнутся. Новое устойчивое состояние будет сохраняться, пока на базу транзистора Т6 не поступит командный сигнал с частотой 6800—6200 Гц. Сигнал, усиленный транзистором Т6, поступит через конденсатор С14 на однополупериодный выпрямитель, после которого постоянная составляющая через колебательный контур L3C16 поступит вновь на базу транзистора Т6, который откроется. Это приведет к резкому увеличению тока в цепи коллектора, падению напряжения на коллекторе транзистора Т6 и на базе транзистора Т5. Транзистор Т5 закроется, при этом контакты реле Р2/2 замкнутся, а контакты реле Р1/1

разомкнутся. Устойчивое состояние будет сохраняться, пока на базу транзистора Т5 не поступит командный сигнал с частотой 7800—7200 Гц и все повторится.

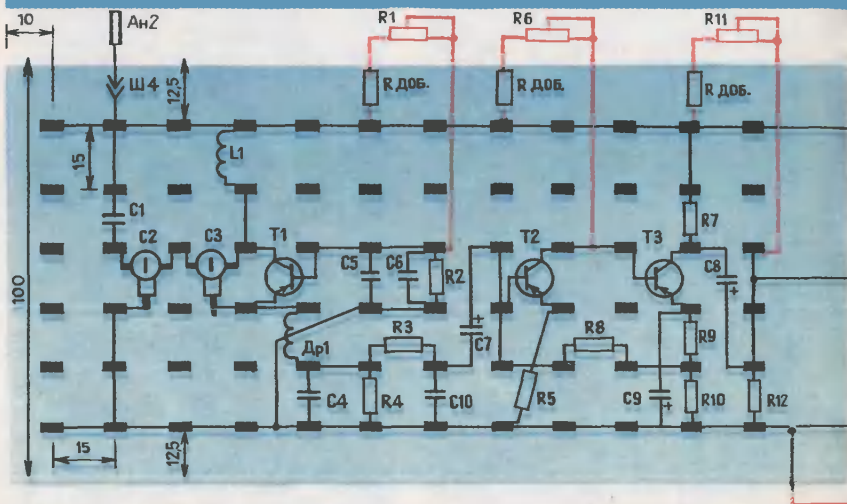
Дешифраторы пятой, шестой и седьмой команд обычного типа и работают аналогично. Единственное отличие — отсутствие резисторов обратных связей, от чего контакты реле всегда замкнуты на тот промежуток времени, на который действует командный сигнал.

## ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

Антенна — медная проволока диаметром 3—5 и длиной 250—400 мм. Конденсатор С1 типа КД или КТ, конденсаторы С2 и С3 типа КПК—МП или КТУ-2. Конденсаторы С4, С5, С10, С15—С29 типа К-10-7в или КЛС, МБМ, БМ-2. Конденсаторы С6, С7, С8, С9, С11, С12 и С30 типа К-50-6 или ЭМ с рабочим напряжением не менее 10В. Все резисторы типа УЛМ-0,12 или МЛТ-0,25. Дроссель Др1 содержит 40—80 витков про-







вода ПЭВ-2 0,08, намотанных на резисторе МЛТ-0,5 не менее 100 кОм. Катушка 1 содержит 15 витков, намотанных виток к витку проводом ПЭВ-2 или ПЭВ-1 диаметром 0,51—0,7 на каркасе из полистирола или радиопластмассы диаметром 8 и длиной 14 мм. Сердечник катушки ферритовый.

Катушки L2—L8\* намотаны на спаренных кольцах К-7×4×2 из феррита с магнитной проницаемостью от 1000 до 2000 и имеют по 300—400 витков провода ПЭВ-2 0,08 мм. Можно использовать кольца и других размеров, однако величина магнитной проницаемости должна находиться в указанных пределах.

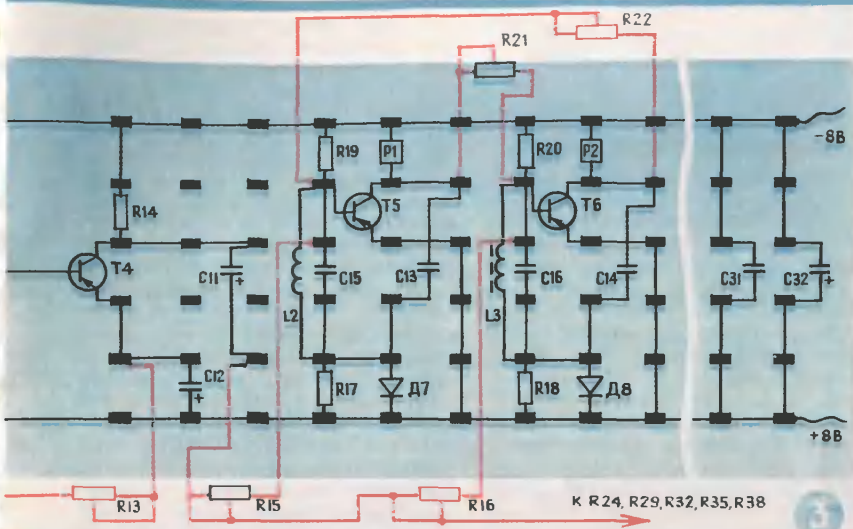
Транзистор Т1 должен иметь статический коэффициент усиления по току  $h_{21}$ , не менее 50, а обратный ток коллектора не более 8 мкА. Транзисторы Т2—Т11—любые с низкочастотной структурой р-н-р, с  $h_{21}$ , не менее 35 и обратным током коллектора не более 10 мкА.

Диоды Д7—Д13 типа Д9 или Д2 с любым буквенным обозначением.

Реле Р1—Р8 типа РЭС 10 (паспорта РС4.524.302). Заменить данное реле можно любым, если сопротивление обмотки постоянному току 500—700 Ом. Выключатель В1 использован готовый, который установлен в кабине покупного автомобиля XI-XI. Разъем Ш5 использован от источника тока «Крона». Источник питания Е1 — аккумулятор 7Д-0,1.

### СБОРКА ПРИЕМНИКА И ЕГО НАСТРОЙКА

Чтобы быстро наладить приемник, рекомендуем начать работу с изготовления отладочной платы (см. рис. 3). Из изоляционного материала вырежьте заготовку размером 520×100 мм. Согласно приведенным на рисунке размерам произведите на ней разметку и просверлите отверстия диаметром 3 мм. Нарежьте из жести от консервных банок полоски размером 15×3 мм. Согните эти полоски пополам так, чтобы получились заклепки. Вставьте заклепки в от-

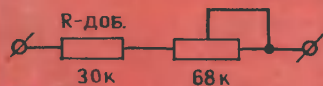


верстия заготовки и с обратной стороны концы разогните. Вместо полосок можно использовать отрезки медной проволоки диаметром 1,5—2 мм, предварительно сняв с них изоляцию. Поверхности лепестков облудите.

Приступайте к намотке катушек L2—L8. По окружности колец намотайте провод виток к витку. Чтобы реле четче срабатывали при напряжении 9 В, их необходимо отрегулировать на напряжение 6 В. Для этого снимите с реле экраны. Подпаяйте к обмотке два провода, концы которых подключите к источнику постоянного тока напряжением 6 В. Отгибая пооче-

редно возвратные пружины, добейтесь замыкания контактов реле. Отключите источник тока (при этом контакты реле должны разомкнуться) и вновь подключите. Если контакты реле замкнутся, то реле к работе готово. Если контакты реле разомкнутся, операцию с отгибанием возвратных пружин надо повторить.

Теперь можно перейти к пайке деталей на отладочной плате. Учтите, что вместо одного резистора, отмеченного звездочкой, впаявать придется два: один постоянный, с сопротивлением примерно вдвое меньше указанного на схеме, другой переменный, равной





## ОТ ТЕОРИИ— К ПРАКТИКЕ

В издательстве «Детская литература» вышла книга Р. Свореня «Электроника шаг за шагом». Подзаголовок — «Практическая энциклопедия юного радиолюбителя» — очень точно отражает лицо этой книги: перед нами действительно энциклопедия, рассказывающая обо всем главном, что относится к данной теме. И энциклопедия действительно практическая, которая поможет не только что-то узнать, но и сделать.

или немного большей величины. Пример подбора резистора R11 показан на рисунке 4.

Перед налаживанием приемника все переменные резисторы установите в такие положения, когда их сопротивление наибольшее. Приемник подключите к источнику напряжения 8 В. К отпаянному от отрицательного вывода конденсатора С7 подключите звуковой генератор, настроенный на частоту 1000 Гц. К коллектору транзистора Т3 подключите осциллограф. Изменяя сопротивление резистора R6, добейтесь наибольшего размаха электрического сигнала, изображенного на экране осциллографа. Затем осциллограф подключи-

В отличие от обычных энциклопедий рассказ здесь ведется от простого к сложному, начиная с самых азов, что позволяет включиться в беседу с автором — беседу живую, увлекательную и ничуть не сложную — даже тем читателям, которые имеют, так сказать, нулевую квалификацию в радиоделе.

Начав разговор с теоретических сведений по электротехнике и электронике, автор довольно рано начинает предлагать своему нетерпеливому читателю практические схемы и конструкции, пока еще самые несложные, доступные даже зеленому новичку, который знает элементы электротехники где-то на уровне седьмого класса средней школы. К числу таких предварительных конструкций он относит мультивибраторы, детекторный приемник, приемник прямого усиления, приставку к гитаре, позволяющую превратить ее в электрогитару, световой тир и т. п. Описания этих конструкций и схем даны чуть подробнее, чем всех остальных: ведь новичку еще надо ко всему этому привыкнуть.

те к положительному выводу конденсатора С11 и, изменяя величины сопротивлений R11 и R13, добейтесь двухстороннего ограничения сигнала (длительность импульса  $\tau_n$  должна быть равна длительности паузы  $\tau_p$  (см. рис. 5). Если не удается добиться симметричного ограничения с двух сторон, измените в небольших пределах величины сопротивлений R7 и R14.

В автомашине, изготовленной автором этой статьи, использовались такие диапазоны частот: для команды вперед — 7800—7200, назад — 6800—6200, для 1-й скорости — 5600—5100, для команды влево — 4700—4100, вправо —

А для большей наглядности некоторые принципиальные схемы в книге Свореня дополнены объемными схемами, чтобы новичку было легче перейти от схемы принципиальной к схеме монтажной.

Хотелось бы только пожелать новичкам не очень-то обольщаться первыми успехами в конструировании и не забывать про теорию, без которой даже при самом большом усердии не продвинешься далеко. Ведь теория, напоминает Р. Сворень, это сконцентрированный опыт миллионов, собранные, приведенные в систему правильные решения, отброшенные в сторону бессчетные ошибки. Теория — это молниеносные мысленные эксперименты вместо долгих и дорогостоящих опытов «в металле», быстрый выбор правильного ответа вместо бесконечного слепого перебора и гадания. Теория — это кратчайший путь к нужному практическому результату. Прекрасно сказал выдающийся итальянский физик Энрико Ферми: «Нет ничего практичнее хорошей теории».

Книга В. Борисова «Юный радиолюбитель», выпущенная

большим тиражом в издательстве «Энергия», сходна с книгой Р. Свореня тем, что объяснение в ней тоже начинается с самых аздов (автор ее скромно считает даже, что и вся-то она — «всего лишь букварь, который поможет сделать только первый шаг к познанию Большой радиотехники») и ведется в форме живой, непринужденной беседы. Тут даже и сами главы называются беседами. Всего таких бесед в книге двадцать три, не считая нескольких приложений.

По замыслу автора, книга может быть использована как практическое пособие для школьных радиокружков, где В. Борисов сам работал немало времени. Около пятидесяти практических электронных схем, предварительно отработанных и проверенных, а теперь рассчитанных на повторение руками любителей, удачно дополняют книгу.

С. СИВОКОНЬ

3400—3100, 2-й скорости — 2800—2500 и включенные фары — 2000—1600 Гц.

Указанные частоты проставьте на отладочной плате под каждым дешифратором.

Припаяв к плате детали, приступайте к наладке дешифраторов первой и второй команд. Остальные налаживаются аналогично.

Отпаяйте на время резисторы R21, R22, R25, R28 и R41. Подключите осциллограф к коллектору транзистора Т5. Плавно вращая ручку шкалы генератора в диапазоне 1000—15 000 Гц, найдите резонансную частоту колебательного контура L2C15, которая определяется по резкому увеличению

размаха синусоидального колебания, наблюдаемого на экране осциллографа. Сравните эту частоту генератора с резонансной частотой дешифратора первой команды. Если найденная резонансная частота окажется выше или ниже частоты командного сигнала, следует изменить число витков катушки или величину емкости в колебательном контуре.

[Окончание в следующем номере.]

Рисунки Ю. ЧЕСНОКОВА



## ПЛАТЬЕ

Способ конструирования одежды, предлагаемый нашим ателье, выгодно отличается от шитья по готовым выкройкам. Если вы правильно снимете мерки и аккуратно выполните чертежи, изделие на первой же примерке будет точно соответствовать вашей фигуре. Кроме того, способ этот позволяет конструировать одежду любого размера и роста по единому расчету.

В этом номере мы рассказываем о конструировании основы платья. Сохранив этот номер журнала, вы в дальнейшем сможете по основному чертежу моделировать современные фасоны платьев, в том числе и модного «сафари», описание которого мы опубликуем в ближайшем выпуске «Ателье».

Для построения чертежа выкройки снимите следующие мерки (в см):

Полуобхват шеи . . . . .	17,5
Полуобхват груди . . . . .	44
Полуобхват талии . . . . .	34
Полуобхват бедер . . . . .	50
Длина спины до талии . . . . .	38
Длина переда до талии . . . . .	42,2
Высота груди . . . . .	25,2
Ширина спины (половина) . . . . .	17,2
Длина плеча . . . . .	13
Центр груди (половина) . . . . .	9
Обхват руки . . . . .	27,3
Обхват запястья . . . . .	16
Длина рукава . . . . .	58
Длина рукава до локтя . . . . .	32
Длина платья . . . . .	108

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 44-му размеру, взяты только для примера. Вы должны проставить собственные мерки при расчете оперировать только ими.

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину платья (108 см), поставьте точки А и Н и вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 5 см и поставьте точку В ( $AB = 44 + 5 = 49$  см). Из В опустите перпендикуляр до пересечения с нижней линией, пересечение обозначьте  $H_1$ .

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т ( $AT = 38 + 0,5 = 38,5$  см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $VH_1$  обозначьте  $T_1$ .

От Т вниз отложите половину длины спины до талии и поставьте точку Б ( $TБ = 38 : 2 = 19$  см). От Б вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $VH_1$  обозначьте  $Б_1$ .

От А вправо отложите половину ширины спины плюс 1,5 см и поставьте точку  $A_1$  ( $AA_1 = 17,2 + 1,5 = 18,7$  см).

От  $A_1$  вправо отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 0,5 см и поставьте точку  $A_2$  ( $A_1A_2 = 44 : 4 + 0,5 = 11,5$  см). Это ширина проймы, она понадобится в дальнейших расчетах. От А и  $A_1$  опустите перпендикуляры — пока произвольной длины.

От А вправо отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку  $A_3$  ( $AA_3 = 17,5 : 3 + 0,5 = 6,3$  см). Из  $A_3$  восставьте перпендикуляр, на котором отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку  $A_4$  ( $A_3A_4 = 17,5 : 10 + 0,8 = 2,6$  см). Угол  $AA_3A_4$  разделите пополам, от  $A_3$  по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи минус 0,3 см и поставьте точку  $A_5$  ( $A_3A_5 = 17,5 : 10 - 0,3 = 1,5$  см).  $A_4, A_5, A$  соедините плавной линией.

От  $A_1$  вниз отложите 2,5 см

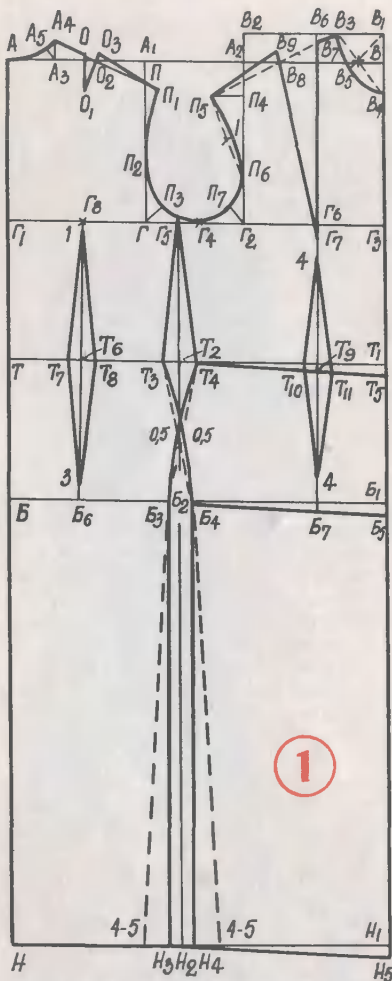
для нормальных плеч, 1,5 см для высоких плеч, 3,5 см для покатых плеч и поставьте точку П.  $A_4$  и П соедините прямой линией, на продолжении которой отложите от  $A_4$  длину плеча плюс 2 см на вытачку, плюс 0,5 см на посадку и поставьте точку  $П_1$  ( $13 + 2 + 0,5 = 15,5$  см).

От  $A_4$  вправо отложите 4 см и поставьте точку О. От О вниз проведите вертикальную линию на 8 см и поставьте точку  $O_1$ . От О вправо отложите 2 см и поставьте точку  $O_2$ .  $O_1$  соедините прямой линией с  $O_2$ , на продолжении этой линии отложите величину отрезка  $OO_1$  и поставьте точку  $O_3$ .  $O_3$  и  $П_1$  соедините.

От П вниз отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 7 см и поставьте точку Г ( $ПГ = 44 : 4 + 7 = 18$  см). Это глубина проймы спинки, она понадобится при расчете рукава. Через Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией АН обозначьте  $Г_1$ , с линией ширины проймы —  $Г_2$ , с линией  $VH_1$  —  $Г_3$ .

От Г вверх отложите  $\frac{1}{3}$  расстояния ПГ плюс 2 см и поставьте точку  $П_2$  ( $П_2 = 18 : 3 + 2 = 8$  см). Угол  $П_2ГГ_2$  разделите пополам, от Г по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку  $П_3$  ( $П_3 = 11,5 : 10 + 1,5 = 2,7$  см). Линию  $ГГ_2$  разделите пополам, точку деления обозначьте  $Г_4$ .  $П_1, П_2, П_3, Г_4$  соедините плавной линией.

От  $Г_2$  вверх отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 5 см и поставьте точку  $П_4$  ( $Г_2П_4 = 44 : 4 + 5 = 16$  см). От  $П_4$  влево проведите линию, на которой отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата груди и поставьте точку  $П_5$  ( $П_4П_5 = 44 : 10 = 4,4$  см). От  $Г_2$  вверх отложите  $\frac{1}{3}$  отрезка  $Г_2П_4$  и поставьте точку  $П_6$  ( $Г_2П_6 = Г_2П_4 : 3 = 16 : 3 = 5,3$  см).  $П_5$  и  $П_6$  соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, из точки деления восставьте перпендикуляр, на кото-



ром отложите 1 см и поставьте точку 1. Угол  $\Pi_6 \Gamma_2 \Gamma_4$  разделите пополам, от  $\Gamma_2$  по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 0,8 см и поставьте точку  $\Pi_7$  ( $\Gamma_2 \Pi_7 = 11,5 : 10 + 0,8 = 2$  см).  $\Pi_5$ , 1,  $\Pi_6$ ,  $\Pi_7$ ,  $\Gamma_4$  соедините плавной линией.

От  $\Gamma_3$  вверх отложите  $\frac{1}{2}$  полуобхвата груди плюс 1,5 см и поставьте точку  $B_1$  ( $\Gamma_3 B_1 = 44 : 2 + 1,5 = 23,5$  см). От  $\Gamma_2$  по линии  $\Gamma_2 A_2$  отложите столько же и по-

ставьте точку  $B_2$ .  $B_1$  и  $B_2$  соедините.

От  $B_1$  влево отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку  $B_3$  ( $B_1 B_3 = 17,5 : 3 + 0,5 = 6,3$  см). От  $B_1$  вниз отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку  $B_4$  ( $B_1 B_4 = 17,5 : 3 + 2 = 7,8$  см).  $B_3$  и  $B_4$  соедините пунктирной линией, разделите ее пополам. Точку деления соедините пунктирной линией с  $B_1$ . От  $B_1$  по этой линии отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку  $B_5$  ( $B_1 B_5 = 17,5 : 3 + 1 = 6,8$  см).  $B_3$ ,  $B_5$ ,  $B_4$  соедините плавной линией.

От  $\Gamma_3$  влево отложите мерку центра груди и поставьте точку  $\Gamma_6$  ( $\Gamma_3 \Gamma_6 = 9$  см). Из  $\Gamma_6$  восставьте перпендикуляр до линии  $B_1 B_2$ , пересечение с этой линией обозначьте  $B_6$ .

От  $B_6$  вниз отложите высоту груди (25,2 см) и поставьте точку  $\Gamma_7$ .

От  $B_6$  вниз отложите 1 см, поставьте точку  $B_7$  и соедините ее с  $B_3$ . Соедините  $B_7$  и  $\Pi_5$  пунктирной линией. От  $\Pi_5$  вправо по пунктирной линии отложите длину плеча минус величину отрезка  $B_3 B_7$  минус 0,3 см и поставьте точку  $B_8$  ( $\Pi_5 B_8 = 13 - 2,8 - 0,3 = 9,9$  см).  $\Gamma_7$  и  $B_8$  соедините прямой линией, на продолжении которой от  $\Gamma_7$  отложите величину, равную отрезку  $B_7 \Gamma_7$ , и поставьте точку  $B_9$ .  $B_9$  и  $\Pi_5$  соедините.

От  $\Gamma$  вправо отложите  $\frac{1}{3}$  ширины проймы и поставьте точку  $\Gamma_5$  ( $\Gamma \Gamma_5 = 11,5 : 3 = 3,8$  см). Из  $\Gamma_5$  опустите перпендикуляр на линию низа, пересечения с линиями талии, бедер и низа обозначьте  $T_2$ ,  $B_2$  и  $H_2$ .

Для определения общего раствора вытачек к полуобхвату талии прибавьте 1 см ( $34 + 1 = 35$  см), затем вычтите эту величину из ширины платья между точками  $T$  и  $T_1$  ( $49 - 35 = 14$  см). Величина раствора передней вытачки равна 0,25 общего раствора ( $14 \times 0,25 = 3,5$  см), боковой — 0,45 общего раствора ( $14 \times 0,45 =$

= 6,3 см), задней — 0,3 общего раствора ( $14 \times 0,3 = 4,2$  см).

Для расчета изделия по линии бедер к полуобхвату бедер прибавьте 2 см на свободное облегание, из этой величины вычтите ширину платья, полученную при построении чертежа между точками Б и Б<sub>1</sub> ( $50 + 2 - 49 = 3$  см). Результат распределите поровну между полочкой и спинкой ( $3 : 2 = 1,5$  см). От Б<sub>2</sub> влево и вправо отложите по 1,5 см и поставьте точки Б<sub>3</sub> и Б<sub>4</sub>. От Т<sub>2</sub> влево и вправо отложите по половине раствора боковой вытачки ( $6,3 : 2 = 3,2$  см) и поставьте точки Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub>. Эти точки соедините прямыми линиями с точкой Г<sub>5</sub> и продолжите до линии проймы. Точки Т<sub>3</sub> и Б<sub>4</sub>, Т<sub>4</sub> и Б<sub>3</sub> соедините пунктирными линиями, разделите их пополам, из точек деления восстановьте перпендикуляры на 0,5 см и соедините полученные точки плавными линиями с точками Т<sub>3</sub>Б<sub>4</sub> и Т<sub>4</sub>Б<sub>3</sub>.

От В<sub>1</sub> вниз отложите длину передка до талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т<sub>5</sub> ( $B_1T_5 = 42,2 + 0,5 = 42,7$  см). Т<sub>4</sub> и Т<sub>5</sub> соедините.

От Б<sub>1</sub> вниз отложите величину отрезка Т<sub>1</sub>Т<sub>5</sub> и поставьте точку Б<sub>5</sub>. Б<sub>3</sub> и Б<sub>5</sub> соедините.

Расстояние между точками Г и Г<sub>1</sub> поделите пополам и поставьте точку Г<sub>6</sub>. Опустите из нее перпендикуляр до линии ББ<sub>1</sub>, пересечения с линиями талии и бедер обозначьте Т<sub>6</sub> и Б<sub>6</sub>. От Т<sub>6</sub> влево и вправо отложите по половине раствора задней вытачки ( $4,2 : 2 = 2,1$  см) и поставьте точки Т<sub>7</sub> и Т<sub>8</sub>. От Г<sub>6</sub> вниз отложите 1 см, от Б<sub>6</sub> вверх 3 см. Полученные точки соедините прямыми линиями с Т<sub>7</sub> и Т<sub>8</sub>.

От Г<sub>6</sub> вниз проведите вертикальную линию. Пересечения с линиями талии и бедер обозначьте Т<sub>9</sub> и Б<sub>7</sub>. От Т<sub>9</sub> влево и вправо отложите по половине раствора передней вытачки ( $3,5 : 2 = 1,8$  см) и поставьте точки Т<sub>10</sub> и Т<sub>11</sub>. От Г<sub>7</sub>

вниз, а от Б<sub>7</sub> вверх отложите по 4 см. Полученные точки соедините с Т<sub>10</sub> и Т<sub>11</sub>.

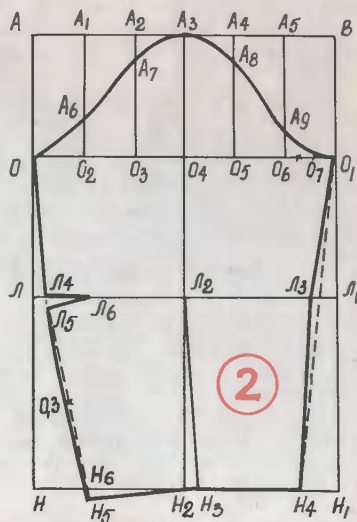
Если платье прямое, от Б<sub>3</sub> и Б<sub>4</sub> опустите перпендикуляры до линии низа, пересечения обозначьте Н<sub>3</sub> и Н<sub>4</sub>. Если платье расширенное, от Н<sub>3</sub> и Н<sub>4</sub> влево и вправо отложите по 4—5 см и соедините получившиеся точки пунктирными линиями с Б<sub>3</sub> и Б<sub>4</sub>.

Обратите внимание на то, что нижние части чертежей спинки и полочки перекрывают друг друга, поэтому к ним нужно потом будет подклеить соответствующие куски бумаги.

От Н<sub>1</sub> вниз отложите величину отрезка Т<sub>1</sub>Т<sub>5</sub>, поставьте точку Н<sub>5</sub> и соедините ее с Н<sub>3</sub>.

Построение чертежа выкройки рукава (рис. 2): С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава (58 см) и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите мерку обхвата руки плюс 7 см и поставьте точку В ( $AB = 27,3 + 7 = 34,3$  см). От В опустите пер-





пендикуляр, пересечение с линией низа обозначьте  $H_1$ .

От  $A$  вниз отложите  $\frac{3}{4}$  глубины проймы спинки плюс 1 см и поставьте точку  $O$  ( $AO = ПГ : 4 \times \times 3 + 1 = 18 : 4 \times 3 + 1 = 14,5$  см). Это высота оката рукава. От  $O$  вправо проведите линию, пересечение с линией  $BH_1$  обозначьте  $O_1$ . Линию  $OO_1$  разделите на 6 равных частей и обозначьте точки деления  $O_2, O_3, O_4, O_5, O_6$ . От каждой точки деления проведите вертикальные линии до пересечения с линией  $AB$ , пересечения обозначьте  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$ .

От  $O_2$  вверх отложите  $\frac{1}{3}$  высоты оката рукава плюс 1 см и поставьте точку  $A_6$  ( $14,5 : 3 + 1 = 5,8$  см). От  $A_2$  и  $A_4$  вниз отложите по  $\frac{1}{3}$  высоты оката рукава минус 2,2 см и поставьте точки  $A_7$  и  $A_8$  ( $14,5 : 3 - 2,2 = 2,6$  см). От  $O_6$  вверх отложите  $\frac{1}{6}$  высоты оката рукава и поставьте точку  $A_9$ . Линию  $O_6O_1$  разделите на три равные части, правую точку деления обозначьте  $O_7$ . Точки  $O, A_6, A_7, A_3, A_8, A_9, O_7, O_1$  соедините плавной линией.

От  $A$  вниз отложите длину руки до локтя плюс 2 см и поставьте точку  $L$  ( $32 + 2 = 34$  см). От  $L$  вправо проведите прямую линию, пересечение с линией  $BH_1$  обозначьте  $L_1$ .

Линию  $A_3O_4$  продолжите вниз, пересечения с линиями локтя и низа обозначьте  $L_2$  и  $H_2$ . От  $H_2$  вправо отложите 2 см, поставьте точку  $H_3$  и соедините ее с  $L_2$ .

От  $H_3$  вправо отложите  $\frac{1}{2}$  мер-

ки обхвата запястья плюс 2—3 см и поставьте точку  $H_4$  ( $H_3H_4 = 16 : 2 + 3 = 11$  см).  $H_4$  и  $O_1$  соедините пунктирной линией. От пересечения пунктирной линии с линией локтя влево отложите 1 см и поставьте точку  $L_3$ .  $O_1, L_3, H_4$  соедините прямыми линиями.

От  $H_3$  влево восстановьте перпендикуляр к линии  $L_2H_3$ . От  $H_3$  по этой линии отложите величину отрезка  $H_3H_4$  и поставьте точку  $H_5$ . От  $L$  вправо отложите 2 см, поставьте точку  $L_4$  и соедините ее с  $O$  прямой линией.  $L_4$  соедините пунктирной линией с точкой  $H_5$ . Пересечение пунктирной линии с линией  $HH_1$  обозначьте  $H_6$ . От  $L_4$  вниз по пунктирной линии отложите величину отрезка  $H_3H_6$  и поставьте точку  $L_5$ . От  $L_4$  вправо отложите 6 см, поставьте точку  $L_6$  и соедините ее с  $L_5$ . Расстояние между  $L_5$  и  $H_5$  разделите пополам, от точки деления влево отложите 0,3 см и соедините получившуюся точку плавной линией с  $L_5$  и  $H_5$ .

Если рукав должен быть прямым, то он от точек  $O$  и  $O_1$  идет к точкам  $H$  и  $H_1$ . Платье, показанное на рисунке в начале статьи, имеет как раз прямой рукав с манжетой. Ширина манжеты в крае 5 см, в готовом виде — 2 см. Вместо плечевой вытачки сделайте защипы в линии плеча, в сумме они должны быть равны ширине вытачки. Форму пояса выберите сами.

Галина ВОЛЕВИЧ,  
конструктор-модельер

## Виктор Николаевич БОЛХОВИТНОВ (1912—1980)

Почти четверть века назад, летом 1956 года, редколлегия еще не начавшего выходить журнала размышляла, как его назвать, каким ему быть. То была нелегкая задача: в мире еще не было ни одного научно-популярного журнала для детей. И задачу эту успешно решил Виктор Николаевич Болховитнов — самый первый главный редактор «Юного техника», крупный журналист, инженер, писатель, поэт. Он редактировал журнал четыре года, а потом почти двадцать лет был главным редактором журнала «Наука и жизнь». Этот прекрасный, увлеченный человек отдал все силы журналистике, популяризации достижений науки и техники.



Скоростной пикирующий бомбардировщик Пе-2 был грозной боевой машиной Великой Отечественной войны. С кордовой контурной моделью-копией этого прославленного самолета знакомит февральский номер приложения. Модель построена московскими школьниками Сашей Сусленниковым и Юрой Шелгуновым. На городских соревнованиях авиамоделистов в прошлом году она была признана чемпионом в этом классе.

Кроме того, на страницах номера любители мастерить найдут описание и чертежи модели новгородской падьи, выполненной методом наслоения, малогабаритного фрезерного станка, универсального усилителя низкой частоты, а девочки смогут познакомиться с тайнами окраски тканей.

Надеемся, что всем нашим читателям интересно будет прочитать и об эмблемах приближающейся XXII Олимпиады.

# ЮТТ

ДЛЯ  
УМЕЛЫХ  
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

**№ 2, 1980 г.**

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



Исполнитель берет длинную тонкую веревку и связывает ее концы так, чтобы получилось кольцо. Складывает его вдвое и просит кого-нибудь из зрителей разрезать. Получилось четыре конца веревки. Два из них фокусник передает зрителю с просьбой связать их, а два других связывает сам. Потом отпускает веревку, и все видят, что кольцо связано только одним узлом.

Весь секрет в том, как сложить веревочное кольцо.

Возьмите в руки связанную веревку так, чтобы узел находился посередине верхней части кольца. Теперь надо сложить кольцо вдвое. Для этого правой рукой переверните кольцо вперед на 180°, а потом, наклонив петлю из правой руки на левую, поверните ее еще раз. Теперь перемещайте кольцо в руках против часовой стрелки, пока узел окажется в правой руке. Зрителю надо дать разрезать веревку около правой руки. Итак, веревка разрезана. Два конца из левой руки отдайте связать зрителю. А дальше сделайте вид, что связываете другие два конца веревки, а сами незаметно для зрителей вытащите небольшой отрезок веревки с узлом, которым вы связали ее в начале фокуса. Когда зритель свяжет свои концы, вы бросаете веревку, и все видят, что кольцо связано всегда одним узлом. А кусочек веревки с другим узлом остается у вас в руках.

Рис. А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

Индекс 71122 Цена 20 коп.

