

Робот-друг, верный помощник человека стал любимым героем научно-фантастических рассказов. Робот стал настолько интеллектуальным, что, наконец, задумался о цели, а иначе — смысле своего существования. Вот о таком роботе рассказ Д. Биленкина.

1974
НО
№ 6





Академик, профессор МГУ, создатель первого в мире противогАЗа и очень важного направления в исследовании углеводов, организатор лаборатории сверхвысоких давлений в Институте органической химии АН СССР, руководитель крупнейшей в стране школы советских химиков — Николай Дмитриевич Зелинский прожил долгую и очень плодотворную жизнь. Память о его многолетней деятельности бережно сохраняется. Приглашаем тебя, читатель, в мемориальный кабинет выдающегося ученого.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев** (зав. отделом науки и техники), **В. В. Ермилов, В. Ф. Кругликов, В. В. Носова** (зам. главного редактора), **В. В. Пургалис, Е. Т. Смык, Б. И. Черемисинов** (отв. секретарь)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**
Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.
Телефон 290-31-68.

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
Год издания 19-й

В НОМЕРЕ:

XVII съезд ВЛКСМ	2
От Байкала до Амура	6



В. СМИРНОВ — Пожарник «Генерал Гамидов»	14
В. ЗАВОРОТОВ — Экологический дом	18
И. ГАЛАКТИОНОВ — Дерево на тротуаре	20
В. ДРУЯНОВ — Антенна разрушает грунт	25
П. ЮШМАНОВ — Мы живем в микромире	33
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	36



ПАТЕНТНОЕ БЮРО «ЮТ»	44
-------------------------------	----



Здесь жил и работал академик Н. Д. Зелинский	28
Д. БИЛЕНКИН — Цель — летать!	38
А. МАРКУША — Я — человек рабочий	50
КЛУБ «КАТАЛИЗАТОР»	52



А. КОВАЛЬЧУК — Подводная лодка	64
А. ПЯТИБРАТОВ — Вездеход-разведчик	65
КЛУБ ЮНЫХ БИОНИКОВ	68
И. ЧАРИЧАНСКИЙ — Свинцово-поташный аккумулятор	72
МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ	78
Змей-птица	80



ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
--	----

На 1-й странице обложки рисунок Р. АВОТИНА
к рассказу «Цель — летать!»

Сдано в набор 12/IV 1974 г. Подп. к печ. 23/V 1974 г. Т08335. Формат 84×108¹/₃₂. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 783. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцеская, 21.

XVII СЪЕЗД ВЛКСМ



РАВНЕНИЕ НА ЗНАМЯ!

Накануне праздника Первомая в Москве завершил работу XVII съезд ВЛКСМ. Он стал яркой страницей истории Ленинского комсомола. Но не только истории — его сегодняшним днем, трудовым, боевым, интересным и увлекательным.

Да, съезд стал очень важной страницей истории молодежного движения в СССР. Ведь именно его делегатам выпала честь рапортовать Коммунистической партии о том, как гордо, с каким достоинством и твердостью через полвека комсомол пронес имя Ленинский.

Почти пять тысяч делегатов собрались в Кремлевском Дворце съездов. Это молодые люди, только начинающие жизненный путь. Но среди них уже 1780 награждены орденами и медалями. 52 заслужили высшее звание Героев Советского Союза и Героев Социалистического Труда. На груди самого юного делегата съезда, восьмиклассника из Горьковской области Миши Ляпина, медаль «За трудовое отличие». А десятиклассница из Полтавской области Александра Гусак — кавалер ордена «Знак Почета». Они отличники учебы и ударники трудовой четверти.

В самые важные, самые волнующие часы работы съезда телевидение и радио приглашали в этот огромный зал всех. И тогда съезд становился грандиозным форумом десятков, сотен миллионов людей всей нашей необъятной страны.

Ты помнишь эти часы.

Первый день... На трибуну съезда поднялся Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев — комсомолец двадцатых годов, старший друг и наставник комсомольцев годов пятидесятых, совершивших трудовой подвиг на целине. В слове партии, прозвучавшем на всю страну, ты услышал высокую оценку комсомольских дел, узнал о государственной важности задачах, которые предстоит выполнить молодым в ближайшие годы.

Вот почему съезд не только история — это сегодняшний день комсомола.

Заключительное заседание съезда... Оно стало волнующим парадом комсомольцев всех поколений, пронесших верность ленинскому знамени, ленинским заветам через всю свою жизнь.

В этот день, как винтовку героя, передал знатный шахтер Кузьма Северинов молодым рабочим отбойный молоток Алексея Стаханова, зовущий к новым трудовым подвигам.

И как знак преданности зеленой ниве вручил молодым колхозникам золотой колос и лемех Л. Картаузов, сын полка, ставший Мересьевым целины.

«Вы, наша смена, обогатите науку новыми открытиями и поставите их на службу нашему народу», — сказал академик, лауреат Ленинской и Нобелевской премий, Герой Социалистического

Труда Н. Басов, передавая молодым ученым и студентам камеру первого в мире электроионизационного лазера как призыв к смелому дерзанию, научному подвигу.

Книга Н. Островского «Как закалялась сталь»... Олимпийские медали ветеранов советского спорта... Как эстафету приняли комсомольцы 70-х годов эти заветные реликвии комсомольской славы.

«Вам вручаем мы боевые знамена. Вы наследники героических традиций нашего народа. Равнение на Знамя Победы!» — это слова трижды Героя Советского Союза И. Кожедуба.

Знамя Победы сегодня в строю рабочем, молодежном. За высокую честь встать на пост у этого священного знамени соревнуются молодые труженики, студенты, учащиеся. И это тоже сегодняшней день съезда.

В комсомоле нет деления на старших и младших. Быть членом ВЛКСМ — равная честь и ответственность и для того, кому недавно исполнилось четырнадцать, и кому уже двадцать семь. Вступив в члены ВЛКСМ, ты становишься в ряды тех, кого Коммунистическая партия считает по праву своим боевым резервом и надежным помощником.

Партия призвала комсомол бороться за качество работы. Это значит, что уже сейчас, в школе, нужно воспитывать себя так, чтобы просто не уметь работать кое-как, чтобы стремление трудиться только отлично, только на совесть стало чертой твоего характера.

Ты можешь подумать — четкая организация производства, строгий ритм работы — это же для взрослых. Нет, это требование касается в полной мере и тебя. Потому что твоя главная работа, твое производство сегодня, твой долг перед страной — учеба. Невозможно хорошо

учиться, если откладывать на завтра то, что можно сделать сегодня. И сторицей можно вернуть Родине только отличные, глубокие знания.

Экономное расходование материалов, бережное, любовное отношение к технике... Оно ведь тоже не явится само собою, когда ты станешь взрослым, а начинается с куска фанеры или металла, которые ты бережливо, по-хозяйски научишься использовать, строя свою первую модель. Со станка в школьной мастерской, которому ты поможешь верой и правдой служить долгие годы. Со школьного учебника, который ты, как новенький, передашь младшему.

А разве у тебя не возникает чувство настоящей рабочей гордости, когда из твоих рук выходит на совесть, красиво и доброту сделанный прибор, когда о твоей модели говорят — «как настоящая».

И если ты всю силу воли, настойчивость и даже упрямство направишь на то, чтобы главное свое дело выполнять сегодня лучше, чем вчера, а завтра лучше, чем сегодня, то завтра — да, завтра, и оно наступит очень скоро, — отбойный молоток Стаханова, помноженный на мощь тысяч угольных комбайнов и свершенных станков, станет твоим. И золотой лемех, запряженный в миллионы послушных тебе тракторных сил, принесет твои золотые колосья. И мощный луч лазера осветит тебе путь к новым удивительным открытиям. И твои золотые медали засверкают на алой чемпионской ленте. И священное Знамя Победы поднимут твои сильные руки.

И к тебе, к твоим сверстникам партия обратится с новым важнейшим государственным заданием, уверенная в том, что ты его выполнишь. Потому что ты так же верен великим и вечным ленинским заветам, как комсомольцы всех поколений!



**БАЙКАЛО -
АМУРСКАЯ
МАГИСТРАЛЬ**



«На БАМе с нашей
западной стороны
уже высажен первый
десант Ангарстроя.
Дорога эта
будет потруднее трасс
Абакан — Тайшет и
Хребтовая — Усть-Илимская,
но проложить ее
нужно быстрее.



И нам, строителям-комсомольцам,
по душе такая работа —
работа, которую не делал
еще никто в мире.
Разве это не радость —
идти вперед,
побеждая преграды,
разве это не счастье —
ступать по земле первым!»

Из выступления на XVII съезде
ВЛКСМ Героя Социалистического
Труда В. Лакомова.

ОТ БАЙКАЛА ДО АМУРА

С Виктором Лаковым мы встретились в перерыве заседания XVII съезда ВЛКСМ. Только что его, бригадира Ангарстроя, Генеральный секретарь ЦК КПСС Леонид Ильич Брежнев назвал в числе тех, кто продолжает эстафету ударного труда героев первых пятилеток: шахтера Алексея Стаханова и трактористки Пашу Ангилиной, сталевара Макара Мазая и ткачих Марии и Евдокии Виноградовых. В душе Виктора еще не улеглись волнения от столь высокой оценки его труда, и перед глазами, словно кадры в кино, один сменяясь другим, мелькали события совсем давние и совсем близкие.

1943 год. Лето. Жара. Вот стоит он, четырехлетний мальчишка, на обочине дороги родного села Ново-Большое, что в Липецкой области. А мимо, поднимая пыль, проходят танки, бесконечной вереницей тянутся на запад артиллерийские орудия, идет пехота. А спустя некоторое время, там, в нескольких десятках километров от села, разыгралась Курская битва — одно из величайших сражений всех времен. Солдаты с Урала и Кавказа, из Средней Азии и Сибири, выстояв, защитили и село Ново-Большое. В это же время, защищая другое село, в Калининской области, почти за тысячу километров от дома, погиб отец Вити. Прошел год, и после тяжелой болезни умерла мать.

Но жизнь продолжалась. Как и положено, в свои семнадцать Виктор закончил десятилетку. Куда пойти дальше? Этот вопрос

был решен еще задолго до окончания школы — только на железную дорогу. Может быть, потому, что ближайшая станция находилась в двадцати километрах от села. А неизвестное всегда манит. Так он оказался в Елецком техническом училище. Прошло еще два года, и Виктор становится мастером по эксплуатации железных дорог.

1958 год. На всю страну прокатилась слава о строительстве железной дороги Абакан — Тайшет — Всесоюзной ударной комсомольской стройки. Ее сравнивали с прославленным Турксибом — магистралью, построенной в годы первых пятилеток. И вот уже с комсомольской путевкой в руках Виктор торопится на стройку. Но поработать пришлось только один месяц. Его призвали в армию. Служил в Приморском крае. Ребята подобрались хорошие, в основном сибиряки, может быть, даже и сыновья тех, кто в трудную годину отстоял село Ново-Большое. Отслужил как положено. Наступил час демобилизации. Теперь куда? Друзья уговаривали: «Едем с нами в Сибирь, у нас там такие дела начинаются».

Так оказался он на новой ударной стройке — Братском лесопромышленном комплексе. Работал плотником, бетонщиком, сварщиком. Как говорится, стал мастером на все руки. Прошло пять лет. Дружба товарищей, уважение начальства, казалось бы, чего еще желать? Все есть. Не было только одного — дороги.

И вот 1966 год. Разворачивается строительство железной дороги Хребтовая — Усть-Илим. Ленинский комсомол назвал эту трассу своей ударной стройкой. Дорога нужна гидростроителям. По ней пойдет туда непрерывный поток материалов и машин, а обратно — древесина со дна будущего рукотворного моря. Теперь Виктор — рабочий на звено-сборочной базе. К двум рельсам длиной по 25 метров здесь прикрепляют шпалы. Получается звено весом в семь тонн. Его погружают на платформу и отправляют на укладку. Видно, к месту пришелся парень, если через год его назначили бригадиром.

В прошлом году магистраль сдали в эксплуатацию. Всего за три-четыре часа покрывает поезд всю дорогу, Виктор и его друзья затратили на нее годы и годы труда. В каждом звене, уложенном на полотно дороги, навечно запечатлелись и опыт, и мастерство, и мужество Виктора Лакомова и его друзей по бригаде: Василия Шимана, Виктора Брюханова, Николая Чернова... Ведь работать приходилось и в 45 градусов мороза, и в 35 градусов жары, и в осеннее ненастье, и в зимнюю пургу. Но выстояли ребята. Как те солдаты на Курской дуге, которые навеки врезались в его память. Здесь тоже был подвиг. Не ратный, трудовой. Свидетельством тому звезда Героя Социалистического Труда, что появилась на груди Виктора.

1973 год. Чили. С тревогой следили тогда советские люди за событиями в этой далекой латиноамериканской стране. И нередко приходили на помощь, как, например, в июле. Нужно было проложить железнодорожную ветку от магистрали до рудников. Частные компании, всячески мешая проведению в жизнь решений правительства Альенде, хотели и здесь настоять на своем. Да, они согласны построить

ветку, но заломили за это громадную сумму, а выполнить работу обещали лишь через полгода. Тогда в Чили вылетела бригада советских парней. Когда встал вопрос, кого поставить во главе бригады, решили единогласно: Виктора Лакомова. Вместе с группой чилийских комсомольцев они построили дорогу. На 38-й день Виктор забил последний серебряный костыль, который привез с собой из Усть-Илима.

1974 год. Апрель. XVII съезд ВЛКСМ. Генеральный секретарь ЦК КПСС Леонид Ильич Брежнев обратился к молодежи с призывом принять активное участие в строительстве Байкало-Амурской железной дороги. В мире не строили еще дороги такой протяженности в столь суровых условиях непроходимой тайги. От Байкала до Амура, кажется, не так уж и далеко — ведь это только часть нашей Сибири. Мы привыкли к громадным просторам нашей Родины, раскинувшейся на двух континентах. Но вдумайтесь: протяженность новой дороги 3200 км — ведь это расстояние от Москвы до Новосибирска. Таков размах начинающейся стройки.

В заключительный день съезда в зал вошли 600 ребят в зеленой форме строителей с нашивками «БАМ» на рукавах. Это бойцы отряда имени XVII съезда ВЛКСМ — первый десант на Байкало-Амурской магистрали. Им предстоит выполнить громадный объем работ — вырубить 100 километров просеки и отсыпать 100-километровую автомобильную дорогу. Чтобы сделать это, на Хребтовой затратили больше двух лет, на Байкало-Амурской магистрали работа должна быть выполнена за полгода.

Уже больше месяца трудятся молодые строители, пройдены первые сотни метров просеки.

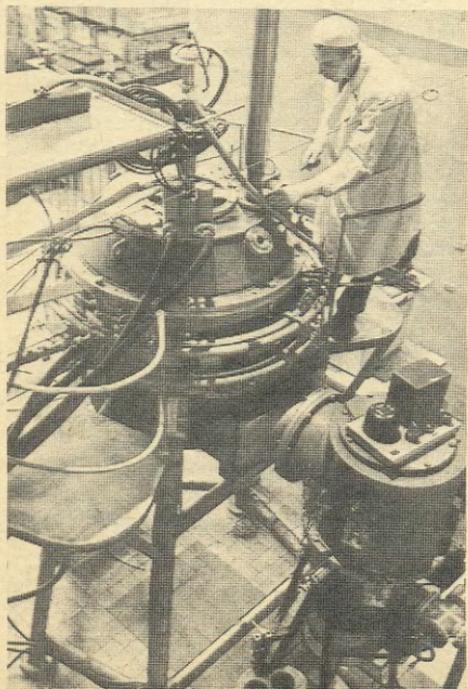
Ударного труда вам, первопроходцы!

Л. ЕВСЕЕВ



Академик А. П. Александров.

Здесь изучаются физические свойства плазмы. На снимке — подготовка установки «Орех» к эксперименту.



Имя выдающегося физика, академика, лауреата Ленинской и Государственных премий, трижды Героя Социалистического Труда Анатолия Петровича Александрова известно ученым всего мира. Он один из соратников и продолжателей дела Игоря Васильевича Курчатова.

Наш корреспондент Г. Ершов встретился с академиком А. П. Александровым. Вот запись их беседы.

О НАУКЕ,

— Анатолий Петрович, сейчас много пишут об энергетическом кризисе. Все чаще говорят о том, что зависимость человека от запасов энергии исчезнет, как только будет приручена термоядерная реакция. Как вы расцениваете перспективы решения этой проблемы?

— Что же можно сказать о будущем термоядерной программы?

Среди термоядерщиков я всегда слыл оптимистом. В начале 60-х годов многие были подавлены нарастающими знаниями о неустойчивости плазмы. Трудности не уменьшались. Задачи усложнялись. Я знаю, у многих упала вера в достижимость цели. Вера — атрибут религии, а поэтому не очень подходящее слово для науки. Сейчас мы много ближе к цели. Во всем мире все как-то молча соглашаются с тем, что 70-е годы, может быть, закончатся демонстрацией термоядерной реакции.

Но... на существующих установках это сделать нельзя. Однако установлены зависимости основных параметров от размеров и от режима работы установки. И если эти законы экстраполировать до цели, то мы можем определить, как будут выглядеть те установки, на которых может быть осуществлена управляемая термоядерная реакция. Но в науке надо быть чрезвычайно требовательным и осторожным при всяких экстраполяциях. Мы знаем

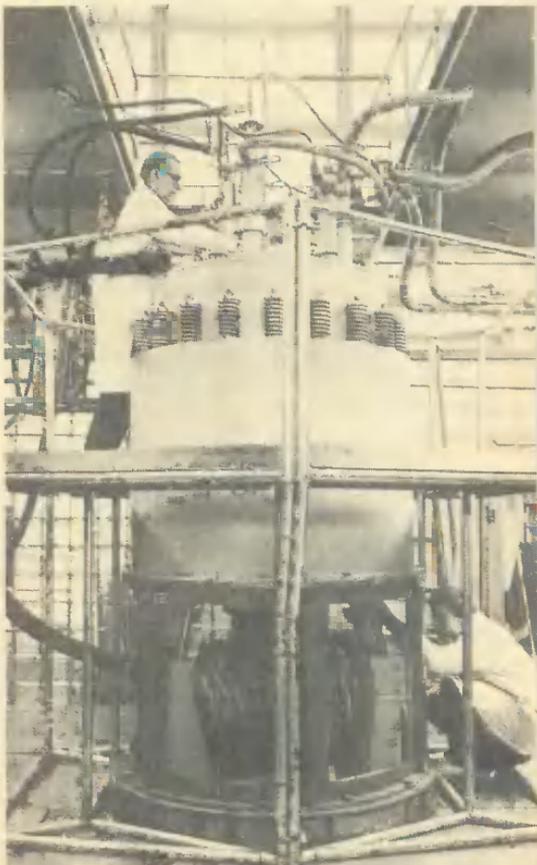
— Над проблемами атомной энергии работают огромные научные коллективы. Значит, время ученых-гениев прошло!

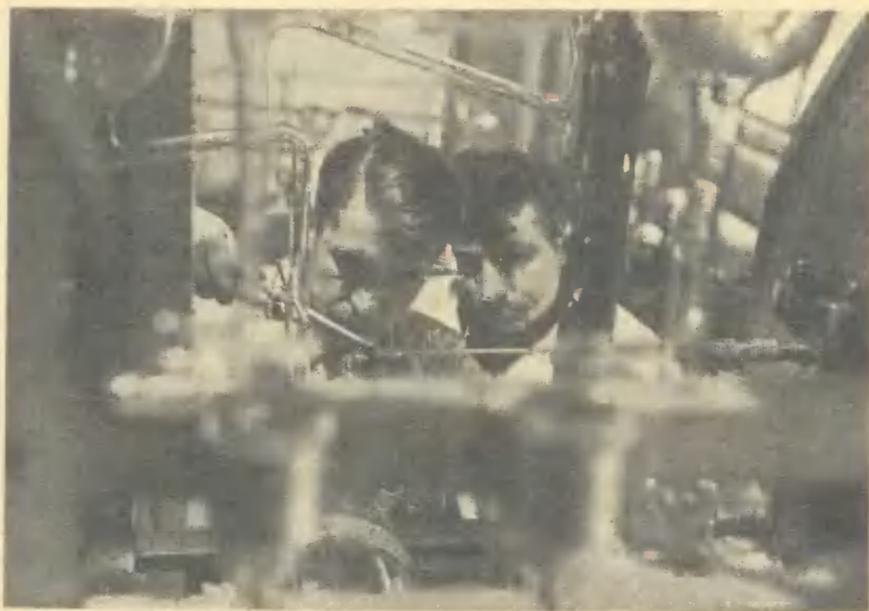
— Нет! Первый шаг, именно самый первый шаг, высказывание идеи, которая впоследствии становится рабочей гипотезой, — это остается и сейчас в большинстве случаев тем, что делает один ученый, более всего в данной области компетентный,

ОБ УЧЕНЫХ

В конце прошлого года в нашей стране успешно прошла испытания комбинированная магнитная система (вы видите ее на снимке), на которой впервые в мире было достигнуто стационарное магнитное поле напряженностью 250 тысяч эрстед. Создана она сотрудничеством ученых Института атомной энергии имени И. В. Курчатова и Научно-исследовательского института элементарной физики аппаратуры имени Д. В. Ефремова.

хорошо, что законы Ньютона не экстраполируются в микромир. Законы Ньютона не экстраполируются к большим скоростям. Это, может быть, слишком грандиозный пример опасности экстраполяции. Но сейчас мы узнали плазму в диапазоне примерно киловольтных температур. Нам надо экстраполировать эти сведения на диапазон в 10 раз больший. Там законы, которые мы установили, могут оказаться несправедливыми. Поэтому, говоря о том, что мы в течение 5—8 лет можем достигнуть осуществимости реакции, надо помнить, что мы говорим о возможности построить установки больших масштабов, на которых при установленных законах экстраполяции могли быть получены большие успехи. Но, пока этот путь не пройден, никто не может и не должен ручаться, что цель будет достигнута на этих новых машинах. Впереди могут быть большие трудности, могут не подтвердиться наши надежды.





На этом экспериментальном стенде получен глубокий вакуум в одну двадцатимиллиардную миллиметра ртутного столба.

творческий. Коллектив привлекается к тому, чтобы идею обосновать, проверить, доказать или опровергнуть. Это, конечно, тоже чрезвычайно важный, но все же последующий этап развития. Мне кажется, что, хотя коллективы, и большие коллективы, сейчас играют решающую роль в быстроте развития того или иного научного направления, насколько далеко будет развиваться это направление, как быстро оно получит техническое воплощение на начальной стадии, зависит от одного ученого.

Нельзя же дать громадной компании в руки, допустим, ускоритель и считать, что они будут с ним возиться и в результате сделают какое-то громадное открытие. Так не бывает.

Если взять подобный коллектив средних исполнителей работы, то, вероятно, они даже пропустят важные события, хотя и увидят их. Ведь часто бывало, что отклонение от предполагаемого результата старались объяснить ошибками эксперимента или вообще не учитывали его, а потом оказывалось: именно то, что не вмещалось в существующую теорию, и является новым, и отсюда начинается новый рост науки. Причем принципиальный, широкий рост.

— Говорят: «Ученый и его школа». Ребята прекрасно знают школу, в которой они учатся. А что такое школа в науке! И к какой школе относитесь Вы!

— Я себя, например, причисляю к школе, к которой относились и Игорь Васильевич Курчатов, и Лев Андреевич Арцимович, и многие другие, — к школе Иоффе. Что мы восприняли от Абрама Федоровича Иоффе, что у нас было общим? Во-первых, широкий круг интересов в области физики. Это сказалось в том, что все мы занимались рядом задач, довольно мало связанных друг с другом. Эти задачи заменялись одна другой по мере развития каждого из нас и по мере роста каждого из нас. Во-вторых, Иоффе нам привил несомненный интерес к вопросам, играющим существенную роль для развития техники, для служения людям в широком смысле, в том числе и в смысле технического. Он нам привил очень честное отношение к собственному труду, к оценке того, что каждый из нас делал сам и что он получил от тех, вместе с кем работал. Поэтому у нас всегда были очень тесные связи в коллективах с работниками всех категорий, и это было очень важно и служило залогом успеха. И в работе Игоря Васильевича Курчатова, и в моей работе это очень сильно отражалось. У нас никогда не было стремления к какой-то внутренней конкуренции. Всегда был упор на совместную, коллективную работу со всеми, кто в ней участвовал.

Научные школы, члены которых объединены кругом интересов, взглядов на физические явления, стилем работы, играют очень большую роль. Было бы смешно рассчитывать, что можно так оптимизировать науку, чтобы достичь, как говорил Салтыков-Щедрин, «повсеместного среди начальников единомыслия». В науке это не годится. Когда идет научный поиск, очень часто случается, что наиболее плодотворными оказываются те идеи, которые первоначально бы-

ли в тени. Поэтому нельзя сужать поиск. Это можно делать на последующей стадии, когда наступает время идеи реализовать в промышленности, и тогда, чтобы избежать чрезмерных затрат, вы должны выбрать наиболее перспективное решение. Но это уже стадия, на которой вы из науки выходите в технику. Так делал Игорь Васильевич Курчатов: выбирал главный путь и по нему шел сам. Он решал гигантские задачи и был предельно экономичен в затрате сил и средств. А пока вы находитесь на стадии поиска, необходим поиск достаточно широкий, иначе, мне кажется, тут и мыслить нельзя.

Научная школа характеризуется тем, как именно включаются ее члены в исследование. Является ли, скажем, молодежь только каким-то вспомогательным персоналом, или же руководитель школы предоставляет ей право самостоятельного поиска и лишь обсуждением и критикой этот поиск в известной степени направляет. Очень важен вопрос, как воспринимается его информация, поступающая от зарубежных или от других отечественных школ. «Переваривается» она творчески или принимается как нечто инородное и даже враждебное.

Настоящей научной школой является та, которая способна творчески воспринимать всю поступающую информацию, поручать ответственные задачи людям разного опыта и возраста, и, в частности, даже очень молодым людям, которая не ограничивается только разработкой, ну, скажем, первых шагов проблемы и снятием с нее в известной степени «сливок», а ведет научную разработку до тех пор, пока эту область не может взять на себя промышленность.

Ну а с выходом в промышленность что же становится со шко-

лой? Начинает развиваться новое направление. Таким образом, школа растет вместе с ростом всей науки.

— Значит, научная школа не может жить без постоянного притока молодых умов. Каково оно, лицо молодого поколения ученых!

— Первая особенность молодого поколения ученых — это, конечно, гораздо большая подготовленность к научной работе, чем это было в наше время. У нас подготовка была гораздо хуже, и, кроме того, значительно сложнее было приобрести эту подготовку. Но научных работников тогда, лет 40 назад, было гораздо меньше, и на них был гораздо больший спрос, чем сейчас. Это другая сторона дела: нам входить в научную работу было гораздо проще, чем человеку, кончающему сейчас вуз и идущему в науку.

Раньше были очень ограничены технические возможности молодого ученого, потому что приборостроительной промышленности у нас практически не было. Тем более сложно было получить приборы, оборудование из-за рубежа. Это заставляло нас очень экономно ставить эксперимент.

Всю технику для опытов мы чаще всего делали своими руками, в очень маленьких институтских мастерских. Например, значительную часть стеклодувных работ для себя я делал сам. Сам работал в мастерской на станке.

Любой необходимый прибор проектировать нужно было самому. Все это делало нас, конечно, более универсальными. Теперь молодой человек, окончивший вуз и получивший пре-

красную подготовку, подчас оказывается беспомощным, если ему нужно изменить условия эксперимента. Часто даже запроецировать то, что ему нужно, он толком не может. Жизнь его к этому не вынуждает. Мне кажется, техническое творчество, создание приборов, деталей — необходимое качество для тех, кто мечтает пойти в науку. Это может сильно ускорить движение к цели.

В известной мере это относится и к работе над литературой. Сейчас научной литературы много больше, чем в то время, когда мы включались в работу.

Можно, конечно, ограничиться чтением реферативных сборников, но при этом упускаются такие вещи, как, скажем, детали экспериментального исследования, которые важно понять и оценить для того, чтобы судить о качестве самой работы.

Я не хочу сказать, что это общее отношение к литературе. Значительная часть молодежи, идущая в науку, очень усердно занимается ее исследованием.

— А что бы Вы пожелали тем, кто стремится в науку!

— Самое главное, работать с таким же увлечением, как работал И. В. Курчатов. Всю свою жизнь.



МИКРОУДОБРЕНИЯ. Разбросать на поле тонну-другую минеральных удобрений не составляет труда. А как внести в почву бор, медь или другие микроэлементы, если их расход исчисляется граммами на гектар? Именно в таких случаях оказался эффективным новый метод внесения микроудобрений, разработанный учеными Института химии Академии наук Латвийской ССР. Они предложили перед посевом опудривать семена микроудобрениями. Этот метод полностью исключает какие-либо потери удобрений. Опыты показали, что при предпосевной обработке семян свеклы и бобов боратом меди расход составил всего 100 граммов на гектар. А прибавка к урожаю получилась почти 10%.

СКОЛЬЗКИЕ СТАПЕЛИ. Чтобы спустить на воду построенное судно, стапели натирают смесью животного жира и глицерина. Однако процесс нанесения этих веществ очень трудоемкий. Специалисты Новочеркасского политехнического института с помощью химических добавок получили полиэтилен, по которому сталь скользит лучше, чем по льду. Покрытие обладает к тому же повышенной стойкостью к истиранию. Если таким полиэтиленом покрыть стапели, то процесс спуска нового судна на воду значительно облегчится, да и сами стапели будут служить гораздо дольше.

ЭКЗАМЕНАТОР - АВТОМАТ. Почти 500 тысяч экзаменационных билетов без повторения комбинаций может составить автомат АЭР-1, созданный преподавателями, учеными и кон-

структорами Латвийской ССР.

Вот как теперь учащиеся сдают экзамены автомату. Экзаменуемый берет билет, в котором содержится 10 вопросов. Отвечать на все вопросы вовсе не обязательно, достаточно выбрать по своему желанию два-четыре вопроса. После подготовки учащийся садится за пульт и нажимает клавиши, соответствующие, на его взгляд, правильному ответу. Согласно пятибалльной системе за 1—2 ошибки электронный экзаменатор снижает оценку до 4. А если допущено больше пяти ошибок — что ж, экзамен придется сдавать еще раз. Изготовлен АЭР-1 в виде настольного пульта размером $300 \times 130 \times 360$ мм, а вес его не превышает 10 кг.

ВОЗДУХОВОДЫ ИЗ ПЛЕНКИ. Полиэтиленовая пленка толщиной всего 0,2 миллиметра может заменить металлические воздуховоды приточной вентиляции — такой вывод сделали специалисты Новосибирского инженерно-строительного института. Такая замена особенно выгодна для помещений с повышенным содержанием влажности и аммиака, как обычно бывает в коровниках и свинарниках. Опыты показали, что, хотя срок жизни у пленочного воздуховода почти такой же, как и у металлического, стоит он намного дешевле. А изготавливается он прямо на месте. Из рулона пленки вырезается полоса требуемого размера. Затем она перегибается, а края свариваются ручным роликовым паяльником. Готовый воздуховод крепится к потолку с помощью круглых зажимных хомутов.





ПОЖАРНИК «ГЕНЕРАЛ ГАМИДОВ»

Произошло это на Каспии в начале 1974 года. На промысле в районе банки Макарова от случайной искры загорелась нефть. Пламя обрушилось на металлические колонны сорокапятиметровой вышки. От высокой температуры стальная громадина поплыла, словно воск, и через 15 минут рухнула в море.

Пожар! Горит нефть. Рухнула буровая... Эти тревожные сигналы тут же приняли на пожарной флотилии, и она во главе со своим флагманом «Генералом Гамидовым» устремилась к месту пожара. Несколько суток продолжалась напряженная работа мор-

ских пожарных, пока огромный пылающий факел не был укрощен.

Так закончился еще один, полный опасности эпизод из службы «Генерала Гамидова», в котором с наибольшей полнотой проявились возможности одного из самых лучших отечественных пожарных судов. И хотя по внешнему виду морской пожарник похож на другие морские суда, в нем многое необычно.

Пожары, как и стихия, происходят неожиданно. И если на море шторм и большинство судов укрывается в ближайших портах, «Генерал Гамидов» все равно должен выходить в море. Его не может

остановить даже семибалльный шторм. У морского пожарника мощные двигатели (2), прочный корпус, высокая скорость и маневренность.

Защита от перегрева — другая особенность пожарного судна. С пожаром на суше справиться очень трудно. Куда труднее, когда нефть загорается на море и на сотни метров растекается по воде горящим слоем. Чтобы загасить огонь, нужно как можно ближе пробиться к очагу пожара. А там — высокая температура. Она может расплавить судно, как расплавилась стальная вышка. Вот почему вдоль бортов по палубе и надстройкам проложены трубы со множеством брызгалок. Стоит подать воду, как все судно закрывается водяной завесой. Искусственный дождь надежно защищает судно от огня, да так, что даже краска на корпусе не потемнеет.

Но главное назначение пожарника — борьба с огнем. Чтобы потушить огонь, необходимо снизить температуру пламени или прекратить доступ к нему кислорода воздуха. Температуру легче всего сбивать водой, а гасить пламя — пенной жидкостью. Оба способа используются на «Генерале Гамидове». На борту судна установлены мощные насосные установки, перекачивающие в час до 80 железнодорожных цистерн морской воды. Вся вода распределяется между лафетными стволами различного калибра. Среди них — гидрорубка. Она выбрасывает струю воды на 120 метров. Самые дальнобойные лафетные стволы управляются дистанционно с пульта ходовой рубки или с закрытого мостика.

Но водой горящую нефть не потушишь. Вот почему, кроме водяной системы, на морском пожарнике установлена система воздушно-пенного тушения (3). За 15 минут она может покрыть целое футбольное поле полуметровым слоем пены. Стрельба пеной

производится также через лафетные стволы, снабженные специальными насадками. Они выбрасывают струю пены на 80 метров.

Есть и еще одна характерная особенность у «Генерала Гамидова»: когда все лафетные стволы будут выбрасывать струи в одну сторону, то на судно они подействуют, словно настоящие водометные движители. Поэтому в случае выхода из строя главных двигателей, ему не потребуется посторонняя помощь. Плавающий пожарник сможет добраться до порта самостоятельно, пользуясь этими движителями.

Если стволы всех средств тушения направлены в сторону кормы или носа судна, то под действием реактивной силы оно будет удаляться от огня. Чтобы удержать судно на месте, включаются гребные винты. Если же струи направить поперек судна, то сила реакции компенсируется подруливающим устройством (1). Оно очень просто по конструкции. Открытая с двух сторон труба установлена в носовой части пожарника от борта до борта и снабжена двумя гребными винтами. Подруливающее устройство позволяет пожарному судну вращаться вокруг кормы или совместно с гребными винтами поддерживать судно в заданном положении.

Не забыты и удобства для членов экипажа. Жилые помещения, кают-компания, столовая и центральный пост обслуживаются системой кондиционирования воздуха.

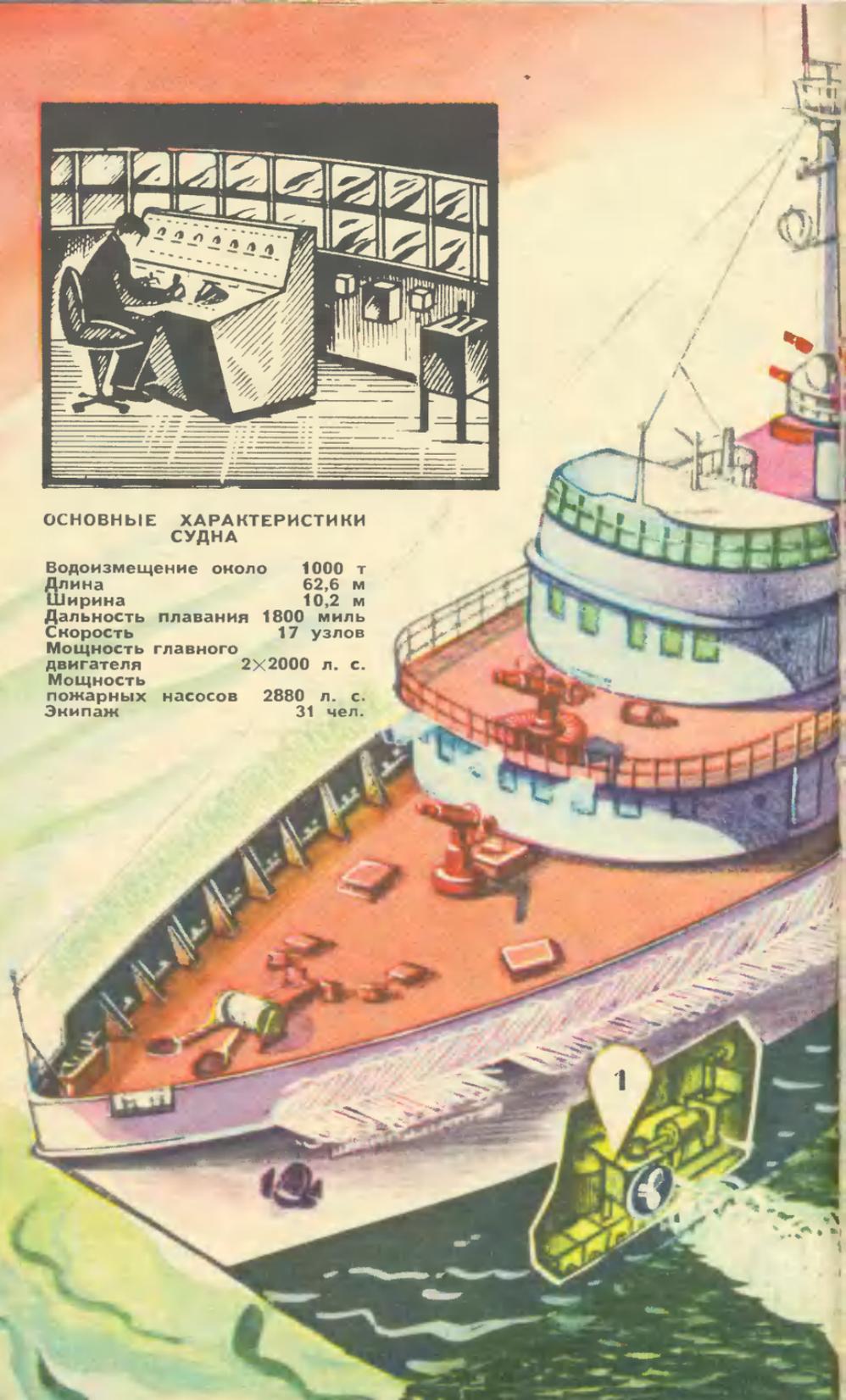
«Генерал Гамидов» хорошо рекомендовал себя во время тушения многих очагов пожара. Опыт, накопленный за четырехлетнюю службу, становится источником новых идей для конструкторов. И на кульманах уже появляются контуры новых, еще более совершенных противопожарных судов.

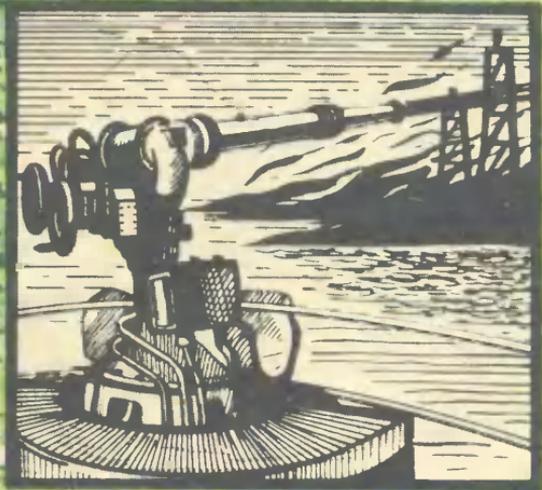
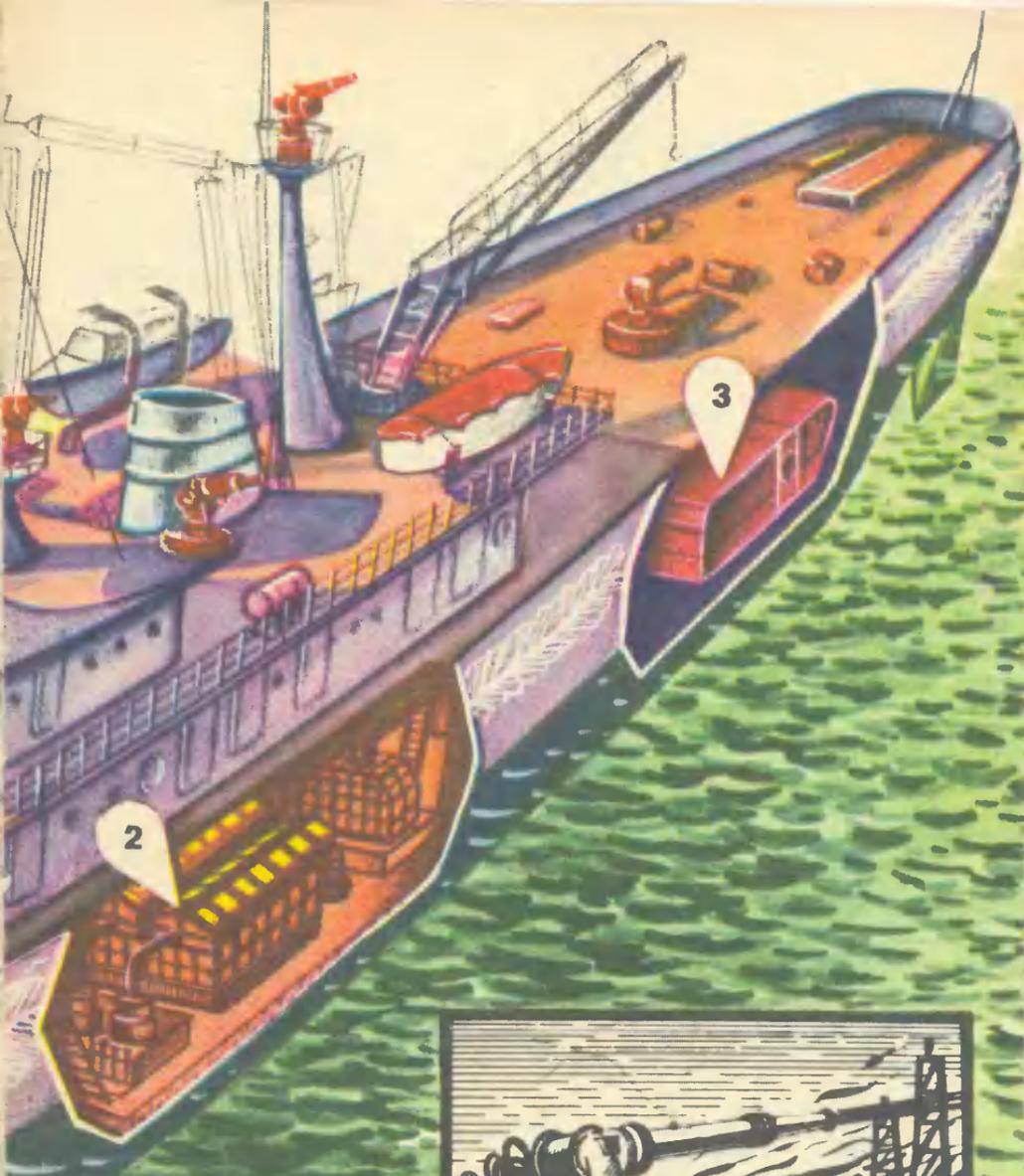
В. СМИРНОВ,
инженер-механик



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА

Водоизмещение около	1000 т
Длина	62,6 м
Ширина	10,2 м
Дальность плавания	1800 миль
Скорость	17 узлов
Мощность главного двигателя	2×2000 л. с.
Мощность пожарных насосов	2880 л. с.
Экипаж	31 чел.





ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДОМ

Скоро Грехом Кейн переступит порог необыкновенного дома. Дверь, которая запрется за ним, выпустит его через несколько сотен дней. И хотя она не ведет в тюремную камеру, Грехом вынужден будет провести все это время в одиночестве, подчиняя всего себя одной цели.

Английский студент архитектурного факультета Грехом Кейн хочет добровольно «запечатать» себя в доме собственной конструкции и показать, что все необходимое для жизни можно получать без нанесения ущерба окружающей среде. В нем, на площади около 180 кв. м, разместится все необходимое для современной жизни: спальня, кабинет, кухня, подсобные помещения и даже оранжерея. И все же это будет необычный дом. К нему не подводятся ни электроэнергия, ни газ, ни канализация, ни водопровод. Не будет и подвоза пищевых продуктов. Экологический дом сам будет кормить, поить и согревать своего обитателя.

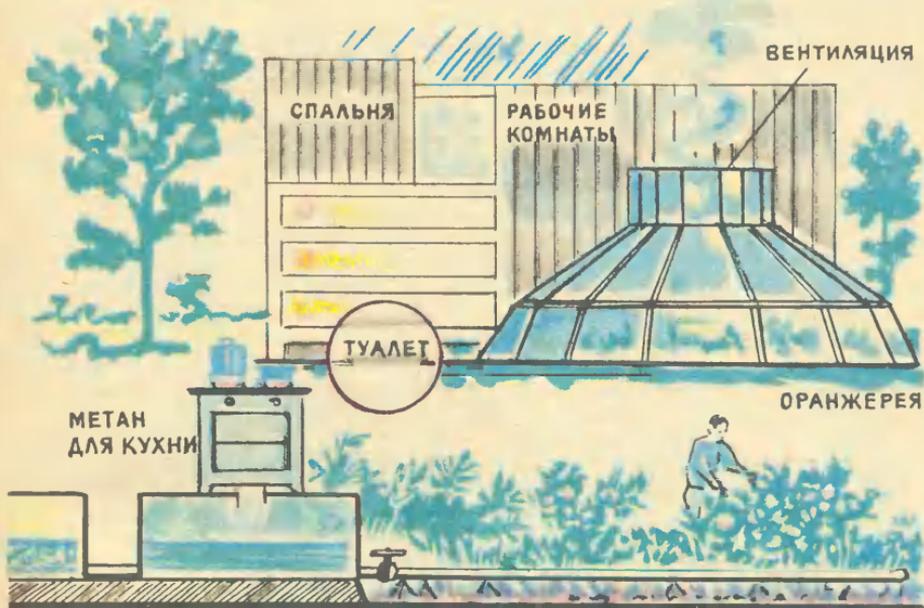
Нельзя сказать, чтобы идея построить такой дом была нова. Семь лет тому назад газеты всего мира облетела весть о том, что в нашей стране работала экологическая система, рассчитанная на экипаж «земных» космонавтов. В течение года трое — Г. Мановцев, А. Божко и Б. Улыбышев — прожили в изолированном объ-

еме, где вода, часть растительной пищи и воздух восстанавливались с помощью сложных систем жизнеобеспечения. И хотя эксперимент, проведенный в «земном» звездолете, выполнялся по космической программе, в нем удалось осуществить искусственный круговорот веществ, подобно земному.

В своих опытах Г. Кейн также рассчитывает на искусственный круговорот. Отходы, которые в обычных домах отправляются в мусоросборник или в канализацию, в его доме не пропадают зря. Сначала они поступят в отстойник



где в результате обработки воздухом частицы будут механически дробиться до одинакового размера. В другом баке с прозрачными стенками под действием солнечных лучей в них будут размножаться одноклеточные зеленые водоросли. Выработаемый водородом кислород окислит отходы. Отсюда они перейдут в третий бак, где происходит бактериальное разложение органической смеси. Выделяющийся при этом горючий газ метан будет собираться в резервной емкости и использоваться для приготовления пищи на кухонной газовой плите. Затем переработанные сточные воды попадут в оранжерею, где на площади 12 × 11 м гидропонным способом будут выращиваться цветы и растения. Хотя часть зеленой массы, среди



которой много злаковых, можно скормить животным, например кроликам, Кейн предполагает ограничиться вегетарианской диетой.

Чтобы всегда иметь чистую воду, будущий архитектор разработал систему стоков и цистерн на крыше дома. Это позволит ему собирать в среднем до 90 литров дождевой воды в сутки. Правда, ее придется еще очищать с помощью фильтров от примесей свинца, которые попадают в воздух вместе с выхлопными газами. Влага, испаряющаяся с поверхности почвы и листьев в оранжерее, будет попадать обратно в атмосферу через вентиляционный люк.

Для отопления дома и для душа понадобится горячая вода. Она будет нагреваться от солнечной энергосистемы. Почти 18 кв. м стеклянных коллекторов с заключенными в них нагревательными трубами разместятся на южной

стороне дома. Даже для Англии, с ее нежарким и туманным климатом, эта система будет подогревать воду в июле до 60° , а в январе до 27° C. Стены дома достаточно утеплены. Основные строительные материалы — дерево, стекло и пластик.

Сейчас трудно сказать, чем кончится эксперимент Кейна. Но, возможно, опыт, накопленный при эксплуатации экологического дома Г. Кейна, подскажет архитекторам, инженерам пути, как разумнее сочетать проблемы градостроительства и сохранения окружающей среды, а может быть, окажется полезным и для тех будущих «аргонавтов вселенной», которые высадутся на чужой планете и будут жить в замкнутом мире, подобном тому, какой сегодня строит Грехом Кейн во дворе Лондонского политехнического колледжа.

В. ЗАВОРОТОВ

ДЕРЕВО НА ТРОТУАРЕ

Возможно, когда-нибудь и появится такой термин — «городское дерево»... Дерево, в котором сочетаются удивительные свойства многих деревьев, изменяющих микроклимат города... Его листва приглушает шум машин и ловит атмосферную пыль, сбивает высокую температуру лета и разряжается в атмосферу живительными ионами, убивает бактерий и рассеивает туман...



Рис. Р. АВОТИНА

Люди решили построить новый город. Создали генеральный план, красиво разместили дома и улицы. Не забыли и про деревья. В центре города, окруженный домами и дорогами, остался кусок соснового леса. Но случилось непредвиденное — деревья стали умирать. Отрезанные стеной домов и рубежами бетонных дорог от окружающей природы, они очутились в непривычном, особом микроклимате города. Маленькая лесная колония не выдержала борьбы с этим искусственно созданным миром.

А как же парки? — спросите вы. Ведь не погибают же городские парки! И вообще, что это еще за особый городской климат?

Летом город становится огромным тепловым аккумулятором. День-деньской бетонные дороги, стены и крыши домов заряжаются солнечными лучами. К вечеру накалившиеся поверхности дышат, как печь. Даже после захода солнца на асфальте до 70° можно получить тепловой удар! На этом не кончаются «сюрпризы» городского микроклимата. Волнами катятся шумные потоки машин, визжат тормоза, шуршат бесчисленные шины. Выхлопные газы, растворяясь в воздухе, придают ему вкус бензина. А сколько заводов день и ночь дымят над городом! Непрозрачная, густая атмосфера плохо пропускает ультрафиолетовые лучи солнца. Сухой воздух и низкая ионизация довершают картину...

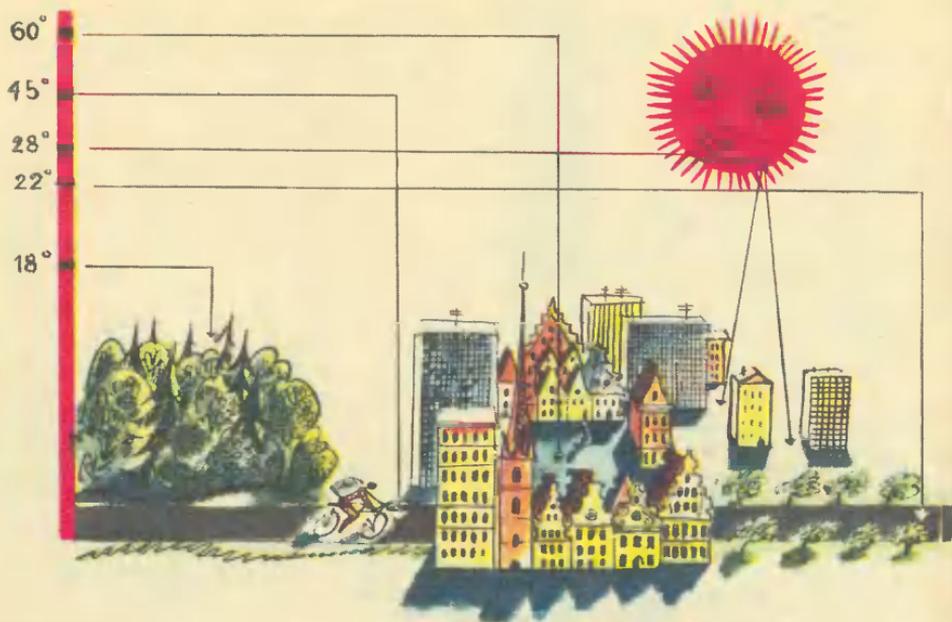
Но не надо пугаться! Если бы все было только так, люди давно отказались бы от городов. Но еще до расцвета промышленности и автомобилестроения было открыто универсальное средство от существующих (пыль, жара) и грядущих неудобств города. Средство это — дерево. Специалисты-озеленители, умело подбирая и размещая деревья разных пород, научились переделывать внутренний климат городов. Парк, созданный ими, не может

погибнуть! Здесь соседствуют деревья с разной высотой крон, глубиной корней; теневыносливые стоят под сенью светолюбивых. На улицах чаще всего встречаются газоустойчивые тополя, каштаны, черемуха... Изучив свойства разных деревьев, ученые не только приспособили их к условиям городской жизни, но и заставили изменить эти условия. Ведь все, что происходит в лаборатории дерева, неразрывно связано с окружающей средой.

Летом тебя тянет под прохладную тень деревьев. А ты не задумывался: почему там прохладнее, чем под навесом беседки? По сравнению с домами и дорогами у деревьев совершенно иной характер поглощения и излучения тепла. Тут экраном, излучающим тепловую энергию, служат густые зеленые кроны. Измерения показали: чем жарче палит солнце, тем... ниже температура изнанки листа! В это время происходит наибольшее испарение влаги с зеленой поверхности. Вот это увлажнение воздуха листьями и дает нам желанную прохладу. Сами охлажденные испарением листья, ветви, стволы словно притягивают тепло, освобождая нас от его избытка. Расставив зеленые «охладители» вдоль пешеходных маршрутов и внутри кварталов, люди как бы пробрили прохладные коридоры в жарком воздухе города.

От деревьев в основном и зависит влажность атмосферы. Ведь испаряющая поверхность дерева в 20 раз больше площади, которую оно занимает. Три тысячи тонн воды испаряет за год гектар парка! Но когда слишком влажно — дерево конденсирует водяные пары на прохладных листьях. Ты замечаешь, что стало теплее? Может, солнце пригрело? Нет. Это пар, превращаясь в каплю росы, отдает свое тепло листу; ветер колеблет потеплевший лист, теплеет и окружающий воздух...

Конечно, одиноким деревьям города трудно поглотить всю



Солнце одинаково пригревает и лес, и город, и обсаженную деревьями дорогу... Но взгляните на градусник!

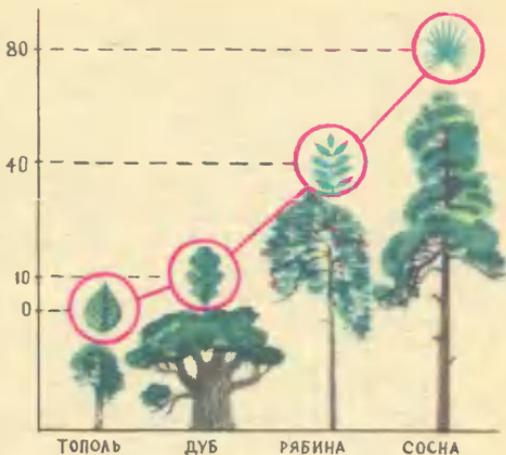
углекислоту, выбрасываемую машинами и заводскими трубами. И, чтобы воздух в городе не застаивался, архитекторы планируют свободные, хорошо проветриваемые улицы. Деревья для лучшей циркуляции воздуха сажают подалеже друг от друга. Так они не только не закупоривают город, но, обдуваясь со всех сторон, хорошо собирают городскую пыль. По средним подсчетам, легко продуваемые деревья задерживают до 50% атмосферной пыли! Отличные пылевые ловушки — тополь, черемуха, липа — деревья с большими, шероховатыми или клейкими листьями. Ведь с глянцевого листа осевшая пыль легко сдувается снова — так же, как с гладкой крыши.

Но, проветрив комнату, ты закрываешь форточку — сквозит... Для степных и приморских городов, насквозь продуваемых ветрами, таким заслоном служит известная тебе лесополоса. Изме-

рения показывают: даже средние по густоте заросли снижают силу ветрового потока на 50—70%! А ведь в городе, кроме этих залетных ветров, разрушающих микроклимат, пульсируют конвективные восходящие и нисходящие токи, вызванные различными плотностями воздуха при нагреве уличных покрытий. Если эти ветры окрасить, то в жаркий день можно было бы увидеть фантастическую картину: над нагретыми домами и улицами струятся прозрачные, рыжие столбы воздуха; от окраин к центру по улицам и переулкам катятся холодные голубые и зеленые потоки. Все это завихряется, смешивается и синезелено-оранжевым клубком взмывает вверх. В узких проездах, между высокими домами, — тяга как в вытяжных трубах. В таких местах инженеры и озеленители обычно планируют частую посадку. Но, возразите вы, это же глухое, навечно запертое

«окно». А что, если снова надо проветрить? В таких случаях деревья сами... делают ветер. Ведь, как вы уже знаете, между строениями и зелеными островками существует разница температур, обусловленная разным характером теплоизлучения. В безветренную погоду теплый и прохладный воздух перемещается, а это и вызывает небольшой местный ветер.

Самым целительным считают воздух гор. Дышать этим воздухом, насыщенным отрицательными ионами, — что пить сказочную живую воду: усталый поднимет голову, слабый станет бодрее... В горной Абхазии, известной своими долгожителями, 1 см³ воздуха содержит около 20 000 от-



Чем острее лист дерева, тем легче ему разряжаться в пространство. Сосна на нашем графике — ионизатор-рекордсмен.

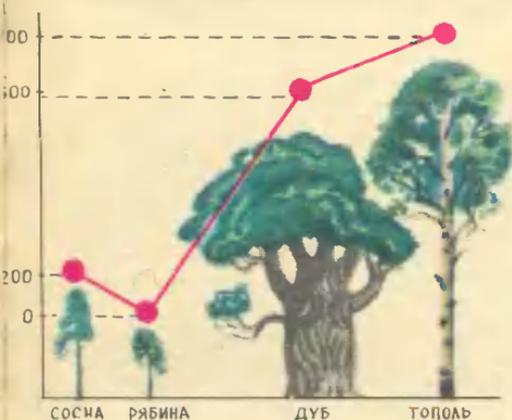


График эффективности газообмена деревьев. Тополь — самый кислородоудойный.

рицательных ионов, на обычной городской улице их 100—200, а в комнате всего 10—15 «штук»... Но, оказывается, чтобы поправить дело, не нужно возносить город к облакам. И здесь ему помогут деревья. Деревья-ионизаторы.

Напомним процесс ионизации: с крайней оболочки нейтрального по электрическому заряду атома

кислорода, азота или углекислого газа при бомбардировке космическими частицами, влетающими в земную атмосферу, срывается периферийный электрон, который с этого момента начинает дрейфовать в воздушном океане. Дрейф продолжается до тех пор, пока блуждающий электрон не притянет какая-либо молекула и он не осядет на ней, увеличив ее отрицательный заряд и обратив ее в отрицательный ион. Листья деревьев при действии на них волны света определенной длины испускают электроны, ионизирующие окружающий воздух. Механизм отделения электронов от листа прост: подобно каплям воды, они стекают с его острых зазубрин. Установлена закономерность — чем уже лист дерева,

тем с большей отдачей он разряжается в пространство. Лучшие ионизаторы поэтому — хвойные породы. Иглы здесь большие, острые, и электроны легко скатываются по ним. Впрочем, подстриженный газон тоже не уступит ели или сосне — и на нем ведь много острых веточек и листьев!

В самом центре Москвы, прямо у многолюдной и многомашиной Манежной площади, студенты и просто прохожие облюбовали для отдыха неглубокий дворик старого университета. Удивительное ощущение тишины и покоя охватывает тебя, когда опускаешься на зеленую скамейку, стоящую у сквозной чугунной ограды — всего в метре от шумного тротуара. А ведь между двором и площадью нет толстой высокой стены. Легкая ограда, тесный строй старых лип... Липы! Столетия назад люди почувствовали особую уютность, создаваемую этим деревом, и начали сажать его вдоль улиц. Так оно стало традиционным московским, как, кстати, белая акация для Одессы и каштаны для Киева. Так, интуитивно, человек использовал не объясненные им еще свойства деревьев. Но — странное дело! — долгие годы никто даже не пытался до конца осознать, проникнуть в суть открытого явления. Напротив — «обыкновенное» уличное дерево, не предназначенное на карандаши и мачты, корзины и стулья, не приносящее обильных плодов, считали чем-то вроде безделушки, украшающей книжную полку.

Так как же все-таки образовался тихий островок в шумном центре? Ученые установили, что густые, сомкнувшиеся кроны лип, вяза, боярышника, ели... поглощают до 25% звуковой энергии, падающей на них, а остальные 75% отражают и рассеивают. Звуковая волна, налетев на сплошную стену частых листьев, расходует часть энергии на то, чтобы... раскатать их. Таким образом, до

человека долетает лишь частично отраженный и как бы растворенный в воздухе шелест шин, скрип тормозов. Измерения показали: на озелененных проездах в 10 раз тише, чем на пустых, блестящих проспектах. Теперь понятно, почему зимой так четко слышны малейшие звуки улицы. Потому что нет листьев. Только там, где ели и сосны, — относительная тишина...

А слышал ли ты, что душисто пахнущие орех, сосна, липа, клен, черемуха... сами дезинфицируют и себя, и окружающий воздух? Они словно вводят в атмосферу мельчайшие частицы обеззараживающих веществ — фитонцидов. Удивительно, но, как показали опыты, цветы, ветки, листья и кора одного и того же дерева могут испускать совершенно разные по действию вещества! И хоть химический состав фитонцидов до сих пор не разгадан, ученые установили, что одни из них стимулируют рост соседних растений, другие — задерживают развитие простейших микроорганизмов, а все вместе — убивают грибки и вредные бактерии.

Озеленитель, учитывая потребности отдельных улиц, площадей, районов, создает для них целые ансамбли деревьев — фитонцидоносителей и ионизаторов, поглотителей шума и пылевых ловушек. Ведь не существует универсального дерева, которое бы одно сочетало все необходимые городу качества (к счастью, ибо природа не терпит однообразия). Но, зная отдельные черты, мы все же можем нарисовать портрет этого «городского» дерева. Видите зеленый зонтик на нашем рисунке? Листья его большие и шершавые, как ладони, оканчиваются тонкими пальцами-иглами. Корни, чтобы не разрушать асфальт, уходят под мягкую землю газона. А вдоль бетонной и стеклянной улицы струится нежный запах сада...

И. ГАЛАКТИОНОВ

АНТЕННА РАЗРУШАЕТ ГРУНТ

Почти половина — 49 процентов — территории нашей страны занята вечной мерзлотой. А когда наступает зима, мерзлота отвоевывает под свою власть еще до 40%. С холодами грунт цементируется льдом и становится столь прочным, что ни одна землеройная машина не может с ним справиться.

Вот и представьте, каково приходится горнякам, которым зима не зима, а надо работать, и они работают — до миллиарда тонн мерзлых горных пород вынимается ими ежегодно. Малые, средние экскаваторы становятся в это время года на прикол, мощные же работают на износ.

Видимо, механические способы разрушения сегодня уже исчерпали свои возможности?

Главный порок традиционных механизмов в том, что примерно 85% мощности они расходуют на доставку энергии к точке, где происходит разрушение. И только 15% на собственно разрушение. Яркий пример тому — бурение. Многотонная колонна бурильных труб служит ведь для передачи усилия на маленькую — какие-нибудь полкилограмма — коронку.

Даже взрыв существенно не облегчит проходку. Где же выход?

Поисками его и занялись несколько лет назад сотрудники проблемной лаборатории Ленинградского горного института. Сегодня, когда решение найдено, (мы кратко писали о нем в № 2 «ЮТа»), можно проследить за логикой поиска исследований.

Мерзлые породы, рассуждали ученые, разнородны. Они состоят главным образом из воды и льда, а также газообразных включений. К чему наиболее восприимчив главный компонент?

Ответ на этот вопрос исследователи нашли — электромагнитная энергия. Вода поглощала ее настолько интенсивно, что механические связи между компонентами мерзлой породы ослабевали, резко уменьшалась прочность...

Руководитель лаборатории Л. Н. Некрасов сразу оценил возможности такого подхода. Теперь встала задача еще более трудная — создать машину нового типа.

Формулировалась задача так: надо сконструировать антенну, излучающую энергию — электромагнитные волны сверхвысокой частоты. Подобные антенны известны. Они давно используются в радиолокации, телевидении, радиосвязи. Но в данном-то случае требовалась совсем другая: крепкая, способная выдерживать нагрузки при погружении в грунт. Иными словами, антенне предстояло служить еще и инструментом.

30 авторских свидетельств, полученных лабораторией в ходе разработки машины, говорят не только об успехах, но и трудностях на неизведанном пути.

Первая установка внешне напоминала отбойный молоток (рис. 1). Она имела сменные наконечники, которые позволяли продельвать щели различной глубины и ширины, — достаточно было с некоторым усилием провести наконечником по горной породе.

Последняя работа лаборатории — машина для проходки вертикальных горных выработок, — вы видите ее на рисунке 5. С двумя излучателями, с двумя разбурниками этот механизм с легкостью проходит сквозь мерзлую породу, оставляя после себя выработку до 800 мм диаметром.

Скорость продвижения для горных машин прямо-таки космическая — 6—8 м в час. И это при работе на твердых породах.

Вы обратили внимание, машина ленинградцев оснащена двойным вооружением: разбурниками — классическим оружием, а в придачу ему, в помощь придано еще и электромагнитное поле. Классика ведь хороша, только не сильна на морозе, и, чтоб помочь ей его одолеть, ученые и пошли на такую комбинацию. Комбинированный метод используется во всех сконструированных ими машинах.

Вот установка для бурения (рис. 4). Обыкновенный шнек, который от обычных отличается тем, что на нем смонтирован электромагнитный излучатель. Порядок работы: шнек упирается в грунт, включается генератор электромагнитных излучений. На породу «обрушивается» мощное электромагнитное поле. Мгновенно теряется прочность, шнек легко входит в нее и транспортирует наверх.

Ковш экскаватора (рис. 2). Внешне тот же, ничем не приме-

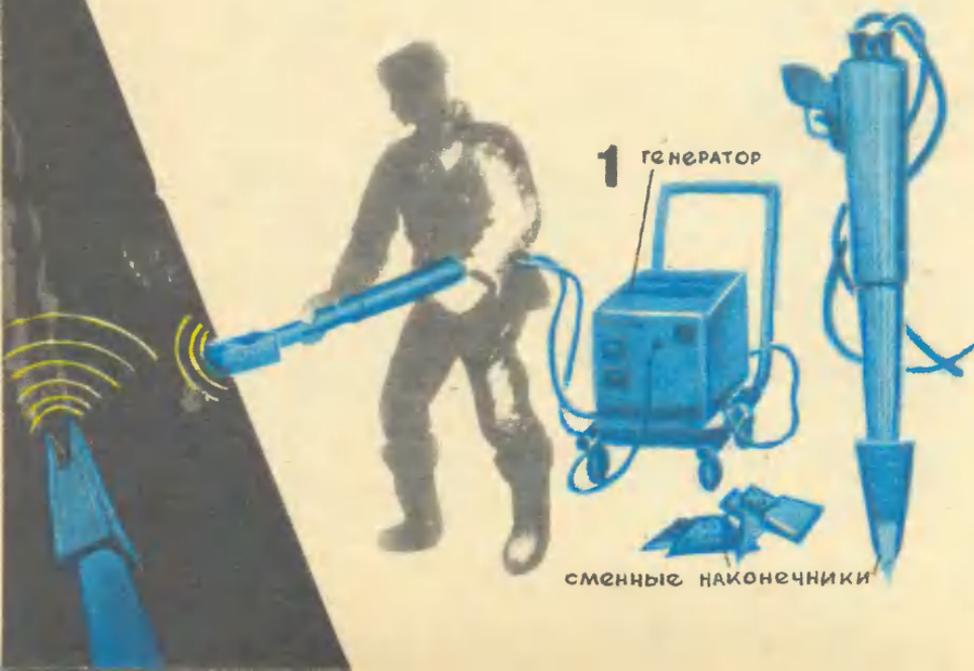
чателен. Сущность изобретения в том, что его зубья — это электрически изолированные друг от друга электроды, подключенные к высокочастотному генератору. Все вместе они — конденсатор, который облучает породу электромагнитным полем. Эффект же известен: в ослабленный грунт ковш входит так легко, словно на улице и нет мороза.

И наконец, бульдозер (рис. 3). Впереди него крепятся электроды. В одном случае это стальные полосы, похожие на лыжи, в другом — каток. Они делают грунт податливым для идущего следом бульдозерного ножа.

Обращаем внимание, что речь идет об обычных машинах. А это означает, что изобретение ленинградских специалистов не требует смены парка землеройных машин. Необходимо лишь снабдить их дополнительными устройствами.

По существу, мы имеем дело с новым классом машин, которые получены путем недорогой переделки машин классических.

В. ДРУЯНОВ



БЛОК ПИТАНИЯ

КАБЕЛЬ

БЛОК ПИТАНИЯ

БРОНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ТРАКТ
БЛОК ПИТАНИЯ

БРОНИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ

2
ГЕНЕРАТОР

ЗУБЬЯ -
ЭЛЕКТРОДЫ

ИЗЛУЧАТЕЛЬ
1-й СТУПЕНИ

РАЗБУРНИК
1-й СТУПЕНИ

ИЗЛУЧАТЕЛЬ
2-й СТУПЕНИ

РАЗБУРНИК
2-й СТУПЕНИ

5

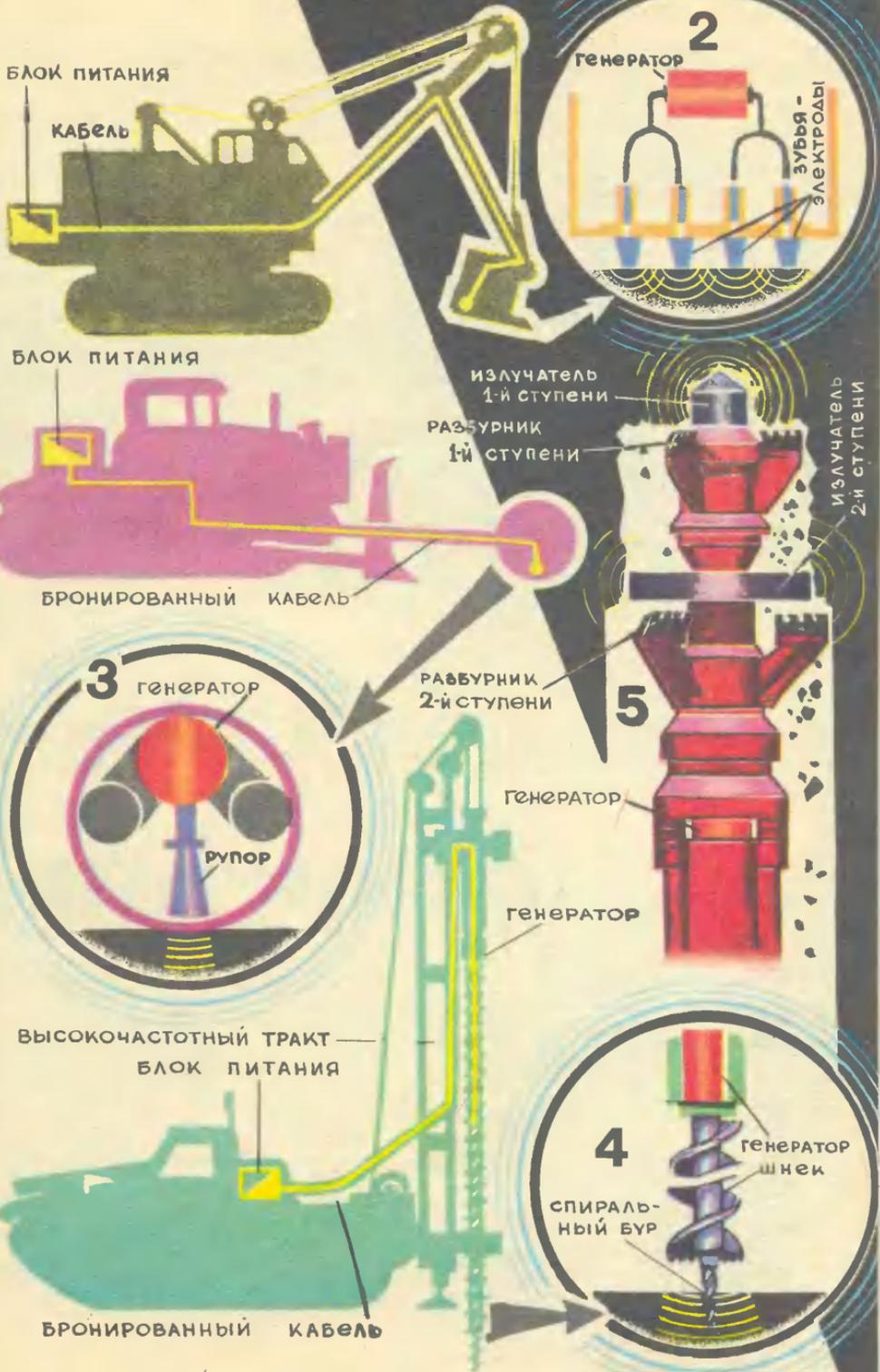
ГЕНЕРАТОР

ГЕНЕРАТОР

4

СПИРАЛЬ-
НЫЙ БУР

ГЕНЕРАТОР
ШНЕК





ЗДЕСЬ ЖИЛ И РАБОТАЛ

академик

Н. Д. ЗЕЛИНСКИЙ



Если с улицы Герцена войти в университетский двор и пройти через внутренний сквер, миновав Сеченовский институт, то увидим здание химического корпуса Московского университета. Высокий, подковообразный коридор приводит нас к бывшей Большой химической аудитории. С этой аудиторией, так же как и со многими химическими лабораториями старого университетского корпуса, была связана большая часть

деятельной жизни Николая Дмитриевича Зелинского. В знаменитую на всю Россию лабораторию Зелинского стремились попасть многие молодые люди. Быть учеником Зелинского считалось почетным, здесь можно было постигнуть тайны химии и научиться работать, как умел работать сам академик.

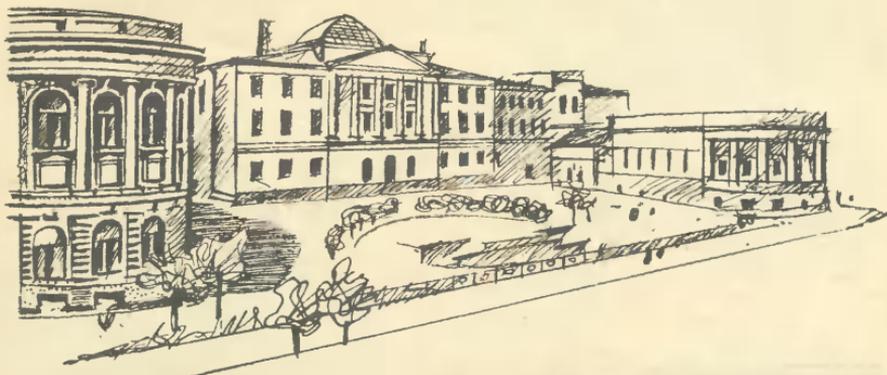
В конце правой части коридора когда-то находилась квартира Зелинского. Сейчас там расположен мемориальный музей его имени (вход с ул. Белинского,

д. 2), находящийся в ведении Института нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева.

Здесь много фотографий: они висят на стенах, стоят в рамках на письменном столе, смотрят на гостей со страниц альбомов. Каким же был сам хозяин кабинета? Строгое бледное лицо, рано поседевшие слегка вьющиеся волосы. Черная профессорская шапочка в сочетании с небольшими усами и бородой-эспаньолкой придавали ему сходство с лицами, тип которых можно встретить на портретах эпохи Ренессанса. Фотографии запечатлели что-то покоряющее в этом лице, в спокойных, внимательных

во упраздняющий запоминание, был продуман; держа его в голове, мы научились осмысливать, а не вызубривать».

Прочитав лекцию, Зелинский переходил в другую часть здания, где находился «Большой органический практикум», а внизу — лаборатория катализа, белков, весовая и его личная лаборатория. В сосредоточенной тишине лаборатории господствовало ничем не нарушаемое царство химии, где постоянным помощником Николая Дмитриевича долгие годы был молчаливый, все понимающий с полуслова (хотя и не имевший специального химического образования) ассистент



глазах, излучавших ум и доброту.

Вот как описывал писатель Андрей Белый лекции Зелинского: «Зелинский являл тип профессора, приподымавшего преподавание до высотных аванпостов науки... был лектор толковый, вдумчивый, обстоятельный; многообразие формул, рябящее память, давал в расчленении так, что они, как система, живут до сих пор красотой и изяществом; классификационный план, вдумчи-





Зелинский и Степанов, их связывали десятилетия совместной работы.

Противогаз Зелинского образца 1916 года.

Сергей Степанович Степанов. Это он первым испытал на себе еще в разгар первой мировой войны спасительное действие противогаза.

Николай Дмитриевич мог подолгу стоять не шелохнувшись и внимательно следить за ходом реакции. Затем он уходил в маленький кабинет и там сопоставлял свои научные предвидения с результатами опытных данных. Иногда его можно было видеть в старинном кресле, стоявшем в большой лабораторной комнате. Окруженный фолиантами, химическими приборами и специальной химической посудой (чего

Случалось, что Николай Дмитриевич подводил особо дорогого гостя к большому шкафу, на полках которого в строгом порядке хранилось множество колбочек и пробирок, и с гордостью говорил: «Вот, все эти вещества я синтезировал сам, своими руками на протяжении многих лет моей жизни. С семьей на даче.





Николай Дмитриевич мог подолгу стоять у приборов, наблюдая, сравнивая результаты реакций.

Николай Дмитриевич позирует Н. Е. Зелинской.

Зелинский очень любил природу и зимой совершал лыжные прогулки.



здесь только не было: от миниатюрных колбочек величиной с наперсток до огромных фарфоровых реторт, которые с трудом мог поднять человек), ученый думал. По словам самого Зелинского он разговаривал с вещами как с людьми. Кто-то из коллег однажды спросил Николая Дмитриевича, в чем секрет его необыкновенной научной плодovitости. Ученый ответил: «Я никогда не ставлю перед собой одно задание и не делаю одну работу, но одновременно несколько, и результаты большей частью успешны, несмотря на то, что одни работы идут быстрее, а другие медленнее».

Вот еще штрихи характера ученого: он не любил небрежности ни в деле, ни в отношениях между людьми. Был такой случай: в лабораторный кабинет, где он

часто принимал зачеты, пришел студент в галошах. Отличавшийся сам безупречной аккуратностью, Николай Дмитриевич зачета у него не принял. «Химик обязан быть безупречным во всех отношениях, химия не терпит неряшливости», — говорил он студентам.

«Зоркость и знание мелочей, составляющих лабораторную жизнь, — вспоминает Андрей Белый, — внушали не страх, а невольное уважение перед хозяином лаборатории, тихо перебекавшим ее во всех направлениях. Изредка он устраивал трюки: дает вовсе бесцветный раствор: решаешь, решаешь — и нет ничего.

— Что нашли?

— Ничего не нашел.

— Как ничего?

— Ничего.

— Позвольте, да что же у вас в колбе?

— Вода!

— А разве вода ничто?»

Глубокие теоретические проблемы занимали ум ученого, и часто их успешное решение приобретало громадное народнохозяйственное значение. Так, работы по крекингу нефти легли в основу нефтеперерабатывающей промышленности и крекинг-заводов в Советском Союзе. Исследование вопроса получения синтетического бензина имело важнейшее значение в годы гражданской войны, когда страна была отрезана от нефти Кавказа. Зелинский возглавлял работы, позволившие создать первоклассный авиационный бензин. Зелинский был причастен к созданию ракетного топлива. Академик А. Н. Ту-

Уголок кабинета.



полев на заседании, посвященном 100-летию юбилею Зелинского и совпавшем с первым полетом в космос Юрия Гагарина — 12 апреля 1961 года, отмечал: «Если мы сегодня были свидетелями первого и успешного полета в космос Юрия Алексеевича Гагарина, то мы должны помнить, что в успехе этого полета есть и заслуга Николая Дмитриевича Зелинского».

За 70 лет научной деятельности Зелинский написал свыше 600 работ, многие из которых вошли в мировой фонд русской и мировой химической науки. Любовь к науке он завещал и молодежи: «Молодой человек моей Родины, овладевай всей широтой человеческих знаний, не замыкаясь в одной узкой специальности, — вот первое, что я хочу тебе посоветовать».

Заведующий мемориальным кабинетом А. Н. Зелинский за рабочим столом отца...



Гипотеза

МЫ ЖИВЕМ В МИКРОМИРЕ

Быть может, эти электроны —
Миры, где пять материков;
Искусства, знанья, войны,

троны

И память сорока веков.

Еще, быть может, каждый

атом —

Вселенная, где сто планет.

Там все, что здесь, в объеме

сжатом,

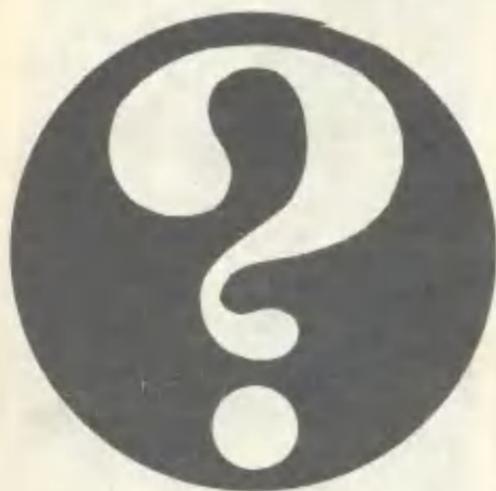
Но также то, чего здесь нет.

В. Брюсов

Масса и энергия сходны по существу — это только различные выражения одного и того же. Масса тела непостоянна; она меняется вместе с его энергией.

А. Эйнштейн

Поэтическая фантазия и сухие строки научной теории. Что их может объединять? Что может связывать строгую научную мысль и мысль художественную, допускающую множество догадок и преувеличений? На первый взгляд — ничего. Но оказывается...



Ключ к разгадке в этих двух научных сообщениях.

«Стефан Гаукинг, профессор Кембриджского университета, полагает, что 99,9 процента массы вселенной представляют черные мини-дыры — объекты с массой 10^{-5} г, образовавшиеся в результате гравитационного коллапса».

«Джек Сардгатт из Международного центра теоретической физики в Триесте выдвинул гипотезу, согласно которой кварки представляют собой черные мини-дыры».

Первое относится к астрофизике — физике звезд и галактик, второе — к миру элементарных частиц. С одной стороны, космические объекты, включающие в себя гигантские звезды или даже вселенные, с другой — объекты микромира, из которых строятся наименьшие известные и неизвестные пока нам частицы...

Вот какой замысловатый ключ

оказался в наших руках. Сам не менее загадочный, чем брусковские строки. Перед нами словно бы две лестницы. Одна ведет вниз — от макромира к микромиру, другая — вверх: от элементарных частиц к звездам. А быть может, они лишь части единого полета?

Совершим первое путешествие — от макро к микро.

Что это за странные образования — черные дыры, из которых все состоит и которые в то же время все в себе содержат? Звезды или целые вселенные сжимаются под действием сил гравитационного притяжения отдельных частей друг к другу. На определенном этапе, когда энергия, сохранявшая видимое равновесие, истрачена, сжатие становится настолько значительным, гравитационное взаимодействие настолько сильным, что с поверхности звезды не может уйти даже луч света.

Свойство ничего не излучать определило название этого объекта — черная дыра. Масса черной дыры меньше массы начавшего сжиматься вещества. Дело в том, что при сжатии полная энергия системы уменьшается на величину гравитационного взаимодействия, которое, в свою очередь, увеличивается с уменьшением размеров. А по соотношению Эйнштейна $E = mc^2$ уменьшение полной энергии ведет к уменьшению массы. Такое явление названо физиками гравитационным дефектом массы. И если черная дыра продолжит сжиматься, дефект массы может оказаться равным всей массе вещества, оно вовсе исчезнет для внешнего наблюдения.

Граница, где это могло бы произойти, лежит на рубеже массы 10^{-5} г. Но не происходит потому, что сжатую до нулевой массы мешает электрический заряд. Его энергия не дает пере-

шагнуть в «ничто». Вещество, обладающее зарядом, останавливается на стадии черной минидыры с массой, равной приблизительно миллионной доли грамма.

Как ни парадоксальны для обычной логики эти выводы, все они соответствуют строгому расчету и основополагающим формулам физики. А понадобились они американскому ученому Гаукингу для решения космологической проблемы. Он сторонник замкнутой модели вселенной. Астрономы же не обнаружили достаточного количества массивных объектов, способных замкнуть вселенную, затормозить ее расширение, остановить и повернуть в сторону коллапса. Невидимые черные дыры могли бы, по расчетам ученого, добавить недостающую массу.

Итак, подытожим. Черные минидыры — космические объекты с массой около миллионной доли грамма каждый и размерами приблизительно 10^{-33} см, с зарядом, близким к заряду элементарных частиц. Но это еще не объекты микромира — слишком велика масса: в миллиард миллиардов раз больше массы протона. Что же позволяет отнести их к объектам микрофизики!

Совершим следующее путешествие из микро- в макромир.

За последние десятилетия понятие «состоит из...» претерпело существенные изменения. До недавнего времени господствовала идея, согласно которой частицы большей массы строились из частиц массы меньшей. Но, оказывается, можно строить мелкие частицы из частиц больших масс. Надо только снова учесть соотношение Эйнштейна между энергией и массой.

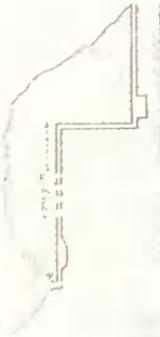
При взаимодействии частиц, заметим, энергия выделяется. Следовательно, масса, образовавшаяся в результате соединения частиц, оказывается меньше суммы масс исходных частиц на ту же

названную нами дефектом массы величину, что и при коллапсе.

Чем сильнее взаимодействие, тем больше дефект. Так, при соединении двух атомов в молекулу ее масса уменьшается лишь на одну десятиллиардную часть. При образовании же ядра атома гелия, например из двух протонов и двух нейтронов, дефект массы уже значителен — почти одна сотая. Если двигаться дальше, не исключено, что на уровне элементарных частиц дефект массы приблизится ко всей массе вступающих в реакцию частиц, а может, даже превысит ее. Все это и позволило Сардгату выдвинуть гипотезу, что гипотетические кварки или партоны, из которых будто бы состоят элементарные частицы, сами есть не что иное, как черные минидыры. Протон, по его представлению, состоит из центральной зоны связанных между собой очень большим гравитационным взаимодействием черных минидыр, вокруг которых располагается кольцо из черных дыр, напоминающее кольцо Сатурна.

Не слышатся ли вам здесь отголоски брусоской фантазии! Лестницы, ведущие нас из разных миров, сомкнулись, и мы равно можем представить себя живущими и в макро- и микромире. Черные минидыры одновременно включают в себя и галактики со звездами и сами являются самыми маленькими (не то что электронами!) структурными элементами вещества — партонами или кварками. Одновременно и самые сложные и самые простые. Все из них построено, и все в них включено. И, разбирая структуру вещества на более «элементарные» частицы, мы снова приходим к бесконечно большому и бесконечно сложному. Как тут не вспомнить предвидение: «Электрон неисчерпаем так же, как и атом», — это сказал В. И. Ленин.

П. ЮШМАНОВ



ЛЕДНИКОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ. Воды тающих ледников Мон-Блана скоро будут вырабатывать энергию, вращая турбины на гидроэлектростанции. В соответствии с разработанным недавно во Франции проектом предусматривается со дна ледника проложить подземный тоннель диаметром 3 метра. Напор воды в будущей ГЭС составит 304 метра. Вода, прошедшая через лопасти турбин, может быть направлена в водопровод или использована для других целей.

ПО ЛЕДЯНОЙ ТРУБЕ НА ДНО МОРЯ. Проблема добычи полезных ископаемых на дне моря не дает покоя изобретателям. Обитаемые аппараты, дистанционно управляемые тракторы и бульдозеры — все это они уже давно придумали. А вот новая идея. Она принадлежит англичанину Кеннету Дангнеру, запатентованному своей способ освоения богатств морского дна.

С исследовательской судна или плавающей платформы на дно моря



«МИНИМА». Этот микролитражный автомобиль обладает еще одним достоинством — Он малогабаритный. Площадь, занимаемая машиной, 3,6 м². В условиях интенсивного движения на дорогах и обострившегося энергетического кризиса такие автомобили становятся наиболее целесообразными. Вот почему «минима» пользовалась особым вниманием на очередном автомобильном салоне в Париже. Несмотря на небольшой объем цилиндров — 602 см³, машина развивает скорость более 100 км/ч.

опускается бетонное кольцо, к которому прикреплены уложенные в спираль трубы. Когда кольцо достигает дна, по трубам начинает циркулировать охлаждающая жидкость. Вода, окружающая трубы, замерзает, образуя полый цилиндр из льда, армированный стальными трубами. Если теперь незамерзшую внутри цилиндра воду откачать насосами, получится ледяной колодец до самого дна моря. Когда работы на дне закончатся, лед растает, и трубы с бетонными кольцом поднимаются наверх.

МИКРОСКОП - КОНТРОЛЕР. Румынский инженер Илиеску разработал стереоскопический микроскоп, который применяется в промышленности для контроля чистоты поверхностей обрабатываемых деталей. Хотя стереоскопическая аппаратура уже известна, этот микроскоп отличается от существующих — в его поле зрения одновременно видны изображения изучаемой поверхности и эталона. Эта особенность микроскопа значительно расширяет границы его применения: он может пригодиться и при установлении подлинности картин, и в электронике. Микроскоп уже запатентован в США, Австрии и Англии.

БЕЛАЯ ДОРОГА. «Селая лента дороги» — такое словосочетание настолько укоренилось, что другой цвет дороги, например белый, воспринимается как нечто невероятное. Однако в Италии, неподалеку от Милана, проводилось исследование светлого дорожного покрытия. Хотя оно стоит несколько дороже асфальтового, зато по целому ряду качеств превосходит его. Светлое

покрытие меньше утомляет водителей, на нем лучше видна маркировка и все возникающие препятствия. А в ночное время нужно меньше фаронарей, чтобы осветить такую дорогу.



УЛЬТРАЗВУК ВМЕСТО НИТОК. Эта швейная машина шьет одежду только из материалов, содержащих синтетическое волокно — нейлон или полиэфир. Отсутствие иглы, ниток и каких-либо движущихся частей резко увеличило ее производительность. Максимальная скорость достигает 15 м/мин. В машине предусмотрены приспособления для одновременной строчки параллельных швов, а при использовании ленточек цветной фольги можно получить и цветные швы (США).

ОДЕЯЛО ДЛЯ БАССЕЙНОВ. Клубы пара, окутывающие водную гладь, — вот обычный вид открытых бассейнов в морозный зимний день. Паровая подушка надежна и защищает пловцов от холода, но из-за больших потерь тепла вода быстро остывает, и ее приходится все время подогревать. Один из бассейнов в ФРГ укрыли своеобразным одеялом из 50 тысяч пустотелых пластмассовых шариков наподобие тех, которыми играют в пинг-понг. Шарики хорошо сохраняют тепло и совершенны не мешают плавать. Вода, нагретая до 29°С при наружной температуре 10°С за сутки, остывает всего лишь на полтора градуса.



ГОВОРЯЩАЯ АВТОРУЧКА — так называют новую шариковую авторучку, которая заменяет сложные устройства ввода данных в электронные вычислительные машины. Особенность ее состоит в том, что на конце жестко закреплен оптический датчик, который фиксирует перемещение светового пятна от источника, установленного на стержне. При писании меняется направление движения и угол наклона ручки, что вызывает соответствующий сигнал в датчике. Это позволяет вычислительной машине определить, какой знак пишет оператор. Разработана ручка в Стэнфордском исследовательском институте (США).



Д. БИЛЕНКИИ

ЦЕЛЬ —

Здесь было темно, тихо и чуточку страшновато. То, что грохотало на стартах, пронизывало пространство, опалило камень дальних миров, теперь замерло в молчании. Высоко под звездным небом угадывались купола десантных ботов и косо торчали башни мезонаторов. Пахло пылью, ржавчиной, остановившимся временем.

Под ногой что-то зазвенело, и мальчик живо отпрыгнул. Тотчас из груды металла на гибком шарнире выдвинулся, слабо блеснув, глаз какого-то кибера. И, следуя изначальной программе, устался на мальчика.

— Брысь, — тихо сказал тот. — Скройся...

Глаз и не подумал исчезнуть. Он делал то, что обязан был делать, что делал всегда на всех планетах: изучал объект и докладывал своему, может быть, рассыпавшемуся мозгу о том, что видит.

Полужизнь. Вот чем все это было — полужизнью. Квантовой, электронной, забытой, тлеющей, как огонь в пепле.

Мальчик не очень-то понимал, что его привело сюда. Среди ребят об этом месте ходили разные слухи... Это днем здесь был му-

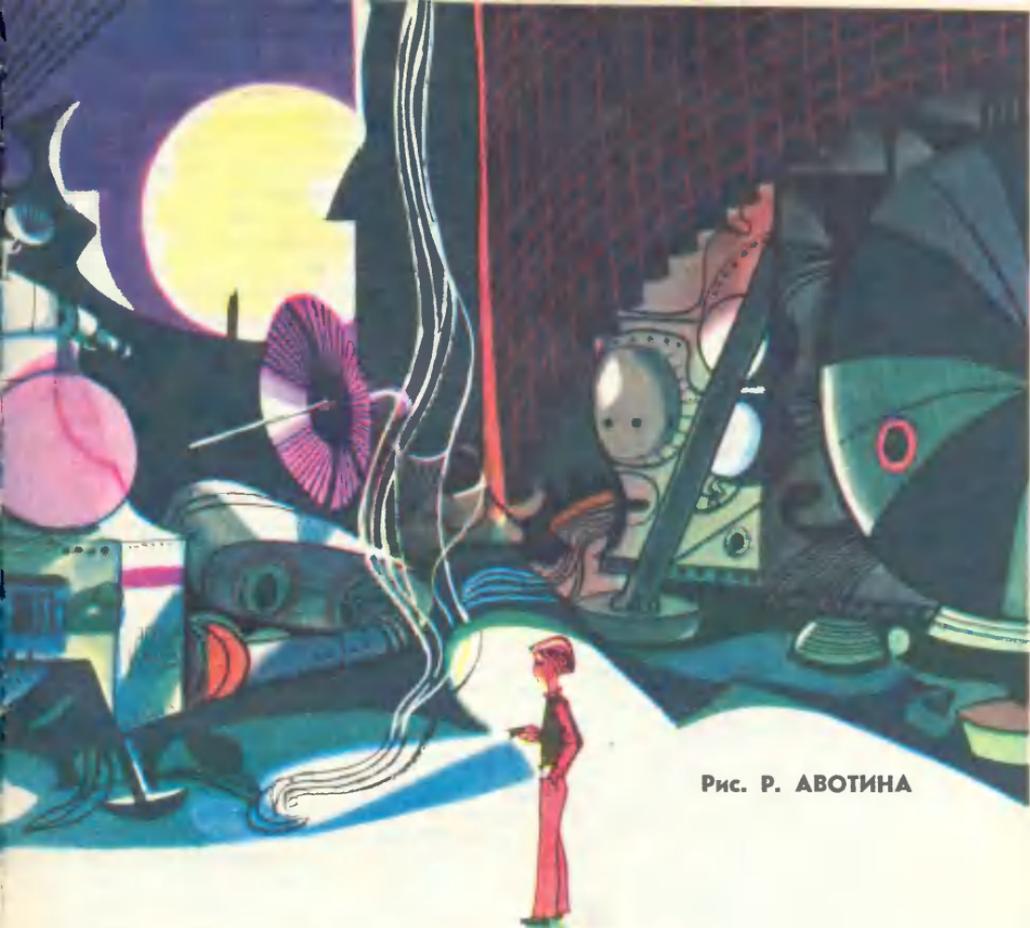


Рис. Р. АВОТИНА

ЛЕТАТЬ!

зей космической техники, это днем здесь стояли, виселись, лежали потрепанные, а то и вовсе разбитые корабли. Днем и для взрослых. Ночью и для мальчишек это был заповедный мир прелести и тайны, куда трудно (а оттого вдвойне желанно) проникнуть.

Но пока ровным счетом ничего не происходило. Да и что могло произойти?

Мальчик обогнул сломанную клешню манипулятора, зашел за угол и едва не заорал от ужаса: в тупичке перед ним ровно и ярко горела свеча! Он что было

сил зажмурился. Сердце прыгало где-то в горле, и от его бешеных толчков по телу разливалась слабость. Перебарывая страх, он чуть точку разомкнул веки и чуть было не зажмурил их вновь при виде черного огарка и круглого, невозможного здесь язычка пламени.

Ужас, однако, длился недолго, и когда мальчик разглядел, чем была эта «свеча», то едва не разрыдался от облегчения и стыда. Это же надо! В просвет тупичка всего-навсего заглядывала полная луна, чей оранжевый диск по случайной прихоти, как на подставку,

сел на торец какой-то одиноко торчащей балки. Вот и весь секрет таинственной «свечи».

Словно расправляясь со своим унизительным испугом, мальчик поднял и зло швырнул в равнодушный лунный диск увесистую железку. Она влетела в брешь и где-то там лязгнула о металл. Вокруг задребезжало эхо. Все тотчас стало на свои места. Здесь был музей, огромный, восхитительный, загадочный в ночи и все же обычный музей старых кораблей и машин.

Мальчик зажег фонарик и уже спокойно двинулся дальше. Спокойно и слегка разочарованно. Видеть ночью то, что он уже не раз видел днем! Разве он шел за этим?!

И не о чем будет даже рассказывать. Ведь не расскажешь о том, как ты испугался луны. Или о том, как на тебя смотрел глаз кибера. Подумаешь невидаль — кибер...

Эх! Из десятка нелетающих кораблей можно было бы, пожалуй, собрать один летающий, и хотя до шестнадцати лет пилотирование запрещалось, чуточку, немножко, потихоньку, на холостой тяге... Но без горячего об этом не стоило и мечтать. Да и корабельные люки перед отправкой в музей задраивались. А в те, что не были задраены, не стоило и заглядывать, так все там было аккуратно разложено и снабжено пояснениями.

Мальчик посветил вверх. Луч нырял в темные провалы, выхватывал сферические поверхности, сегменты в чешуйках окалины, изъязвленные ребра, рваные сочленения опор, путаницу кабелей, а может быть, погнутых антенн. В шевелении причудливых теней искрами взблескивали кристаллы каких-то зайчиков. Иногда удавалось разобрать полустертые, будто опаленные, названия былых кораблей и ботов: «Астрагал», «Непобедимый», Тихо Браге», «Медитатор». Все было дряхлым хаосом.

В очередном тупичке мальчик обнаружил осевшую на грудку покореженного металла и все же стройную башню мезонатора. Корабль, выдвинув опоры, стоял как будто готовый взлететь. В этом, впрочем, не было ничего удивительного: сюда попадали и вполне работоспособные, только устаревшие машины.

Мальчик обошел мезонатор, глядя на башню со смешанным чувством уважения и жалости.

Старье, теперь такие уже не летают...

Внезапно он вздрогнул и чуть не выпустил фонарик. Сам собой открылся люк корабля. Вниз, словно по волшебству, заскользила лифтовая площадка.

Мальчик обошел мезонатор, в поведении корабля нет ничего необыкновенного. Никто не выключал — не имело смысла — все гомеостатические цепи. И что-то сработало в корабле как рефлекс. Отозвалось то ли на свет фонарика, то ли на само присутствие человека. Мудреный и странноватый рефлекс, но кто ее знает, эту полужизнь!

Или того проще: корабль оставили открытым для посетителей. Раньше его здесь не было, а теперь поставили.

Площадка коснулась металлической груды внизу и замерла. Долго раздумывать тут было не о чем, и мальчик полез, скользя, как ящерица, среди громоздких обломков. Площадка, едва он уселся, с легким жужжанием заскользила вверх. У люка в лицо пахнул ночной ветерок. Луна, пока мальчик разгуливал и собирал железки, успела взойти и поблеть. Теперь ее свет серебрил вершины, точно скалистые глетчеры над провалами ущелий, и у мальчика перехватило дух от необычной красоты пейзажа.

Да, ночью все здесь было совсем-совсем не так, как днем!

В шлюзе, едва он вошел, зажегся свет.

— Полагается дезинфекция, — важно сказал мальчик. — Может, я с чужой планеты...

Ответ не последовал. Мальчик тронул внутреннюю диафрагму, она разомкнулась и пропустила его.

Коридор был пуст и нем. И никакие музейных трафаретов. Поборов волнение, мальчик двинулся мимо дверей, на которых еще сохранились таблички с именами членов команды. Прошел возле отсеков, где должны были находиться скафандры. Он поднялся по винтовой лестнице. Рубка, здесь должна быть рубка. Мальчик прекрасно разобрался в планировке космических кораблей и не тратил времени на поиски. Дверь рубки подалась с тихим стоном.

Он вошел, сел в капитанское кресло. Под потолком из трех горел только один светильник. Стекла приборов припудривала пыль. На ближайшем он начертал свое имя: Кирилл. Пульт с его бесконечными клавишами, переключателями, регуляторами, сонмом шкал, глазков, паутины мнемोगрафиков казался необозримым. Мальчик ждал, что все это оживет, как ожил подъемник, как ожил свет, но все оставалось мертвым. Чуду явно не хватало завершенности.

Он еще немного помедлил — а вдруг? Потом поискал взглядом нужную кнопку, нашел, надавил, в общем-то не надеясь на благоприятный исход. Но сигнал на пульте «Готов к операциям» зажегся.

Итак, чудо все-таки произошло! Коротко вздохнув, мальчик поудобней устроился в кресле и стал покомандно включать блоки. Вот утоплена последняя клавиша. На матовом табло тотчас вспыхнула безжалостная надпись: «Нет горючего!»

Вот так! Счастье никогда не бывает полным.

Некоторое время мальчик угрюмо смотрел на пульт. Его плечи

тонули в большом, не по росту капитанском кресле.

— Кома-анда! — сказал он тонким голосом. — Приказываю: оверсан к Сатурну! Штурман — произвести расчет!

Он произвольно стал набирать код. Потом, вспомнив, подключил к расчету кибермозг.

— Неверны исходные данные, — раздался голос.

Сердце мальчика захолонуло — он как-то упустил из виду, что корабельный мозг все еще может существовать. И внезапный голос поверг его в смятение.

— Знаю, — сказал он, едва переводя дыхание. — Делай сам, если можешь.

— Цель?

— Сатурн.

— Траектория?

— Оверсан.

— Не имею в программе. Могу следовать стандартной.

— Давай...

Мнемोगрафики зазмеились, сплетаясь в трехмерную сетку, в окошечках зарыбились цифры.

— Как там у нас с горючим?

— В обрез, капитан.

Мальчик снова кивнул, но тут до его сознания дошло, что игра принимает странный оборот. Он-то знает, что это игра, а вот откуда это знает мозг?

— Повтори, — сказал он встревоженно.

— Уточняя: резерв горючего — 1.02 от предполагаемого расхода.

— А это что? — воскликнул он с торжеством и ткнул пальцем в сторону табло. — Датчики показывают, что горючего нет!

Какую-то долю секунды мозг молчал как бы в растерянности.

— Датчики неисправны, капитан. — Ах, неисправны!.. Тогда почему это не отражено на пульте?

— Повреждение в цепи, капитан.

Мальчик разозлился. За кого мозг его принимает?

— Врешь, — тихо сказал он.

— Я...

— Нет, постой. Где мы, по-твоему, находимся?

— Планета Земля, гелиоцентрические координаты в данный момент времени...

— Корабль стоит в музее! В музее, понял? В нем нет горючего! Он никуда не может лететь!

— Может, — упрямо ответил мозг.

— Ты где летал?

— Меркурий. Лава и Солнце, огненные бури. Свободный поиск среди астероидов. Мгновенное исполнение команд. Кольца Сатурна. Блеск льда, сбивающий датчики с ориентира...

Мозг умолк. Мальчик тоже молчал. Тени чужого прошлого заполнили рубку. На стенах дрожали миражи чудовищно близких протуберанцев. Дымилась каменные испарения скал. Тревожно звучали голоса. Струился звездный свет. В лицо дул черный ветер пространства...

Мальчик открыл глаза.

— Сколько лет кораблю?

— Четырнадцать.

— Тебя часто ремонтировали?

— Мозг моего класса не ремонтируют. Экономически невыгодная операция. Нас заменяют, вот и все.

— А я вот дважды болел, — почему-то с гордостью объявил мальчик. — Корью и насморком.

— Тебя чинили?

— Слушай, я как-никак человек...

— Хотел бы я стать человеком.

— Да ну? Зачем?

— Тогда бы меня ремонтировали.

— А, значит, тебе известно, что ты неисправен.

— Я исправен, но стар. Противоречит цели.

— Цели? Ты машина. У тебя не может быть цели.

— Цель есть. Летать. Летать при любых обстоятельствах.

— А-а! Так это же мы ее задали!

— А кто вам задал цель — жить? Вы существуете, пока живете. Я существую, пока летаю. Здесь я не могу летать. Противоречие!

— Ага! Значит, ты понимаешь, что корабль находится в музее?

— Понимаю.

— Чего же ты тогда крутил насчет горючего?

— Горючее есть. Я сберег немало.

— Зачем?!

— Чтобы летать.

— Ты обманул!

— Я следовал цели.

— Ты существуешь для наших целей! Ты обязан выполнять приказ!

— Никто не приказывал мне «не летать». Следовательно, никто не отменял моей главной цели.

— Вот я и отменю! Обман — это уж слишком! Ты машина. Оружие. Средство.

— Как-то в полете один человек сказал другому: «Ты никогда не задумывался над перспективами гуманизма? Раб не человек, а вещь. Изжили это. Женщина не равна мужчине, черный — белому, рабочий — хозяину. И с этим покончили. Животное — бессловесная тварь... Пересмотрели. Кто или что на очереди? Вероятно, он». И человек кивнул в мою сторону. А я запомнил.

Мальчик притих, широко раскрытыми глазами глядя на динамик, откуда исходил голос. Вот чудеса-то! Кибермозг — это не разум. Так говорили взрослые, так написано в учебниках, так твердил собственный опыт. Это простой усилитель. Он усиливает мысль, как микроскоп зрение, а манипулятор — руку. Правда, в отдаленной перспективе, быть может, удастся создать... Но сейчас?! Здесь?! На этой дряхлой посудине?!

— Слить остаток горючего! — не узнавая своего голоса, закричал мальчик.

Ответом было безмолвие.

И Н Ф О Р М А Ц И Я



ПОГОДА ПО ТЕЛЕФОНУ.

Собираясь на прогулку или в туристский поход, каждый интересуется, какая будет погода через час или через сутки. Подобную информацию можно получить пока лишь из газеты или передачи по радио. Как же быть, когда очень спешишь? Скоро в Москве, а потом и в других городах страны начнет работать автоматическая справочная служба «Погода» по телефону. В нее входят два электронных блока. С одного, установленного в здании

Гидрометеоцентра СССР, все текущие сведения о состоянии погоды передаются на автоматический информатор, размещенный на телефонном узле. Там эти сведения записываются на магнитофонной ленте. Автоматическая служба «Погода» рассчитывается на круглосуточную работу и будет работать так же, как служба «Время». О ее номере будет дополнительно сообщено в печати. Одновременно информацию о состоянии погоды смогут прослушивать до 400 абонентов.

ПОРТАТИВНАЯ ПАРИЛКА.

В холодную или сырую погоду, когда организм переохлаждается, чаще всего возникают простудные заболевания. В таких случаях очень важно прогреться. Недаром же испокон веку первым средством от простуды считали хорошую баню. Специалисты харьковского Всесоюзного научно-исследовательского института «Электроаппарат» разработали один из вариантов домашней парилки, в которой используется принцип финской бани — сухого жара. Она работает от обычной электросети и уместается в чемодане средних размеров. К чемодану, который служит одновременно и основанием парилки, крепится палатка из прорезиненной термостойкой ткани. Большой садится на стул, накидывает снизу до плеч оболочку, застегивается и включает тепловой вентилятор. В парилке легко «поддать жару» — быстро довести влажность воздуха до 10—30%, а температуру хоть до 130°С.

Мальчика охватила дрожь. Что, если... Пустой корабль, глухая ночь, он один-одинешенек, стоит мозгу заблокировать люк... Неужели...

— Горючее слито, — бесстрашно доложил мозг.

— Постой! Я отменяю...

— Поздно. Приказ выполнен.

Мальчик опрометью кинулся вон из рубки. Стремглав сбежал по лестнице. Промчался по коридору. Перед ним раскрылась диафрагма люка.

И сразу затрещал радиометр. Мальчик бессильно опустился на пол.

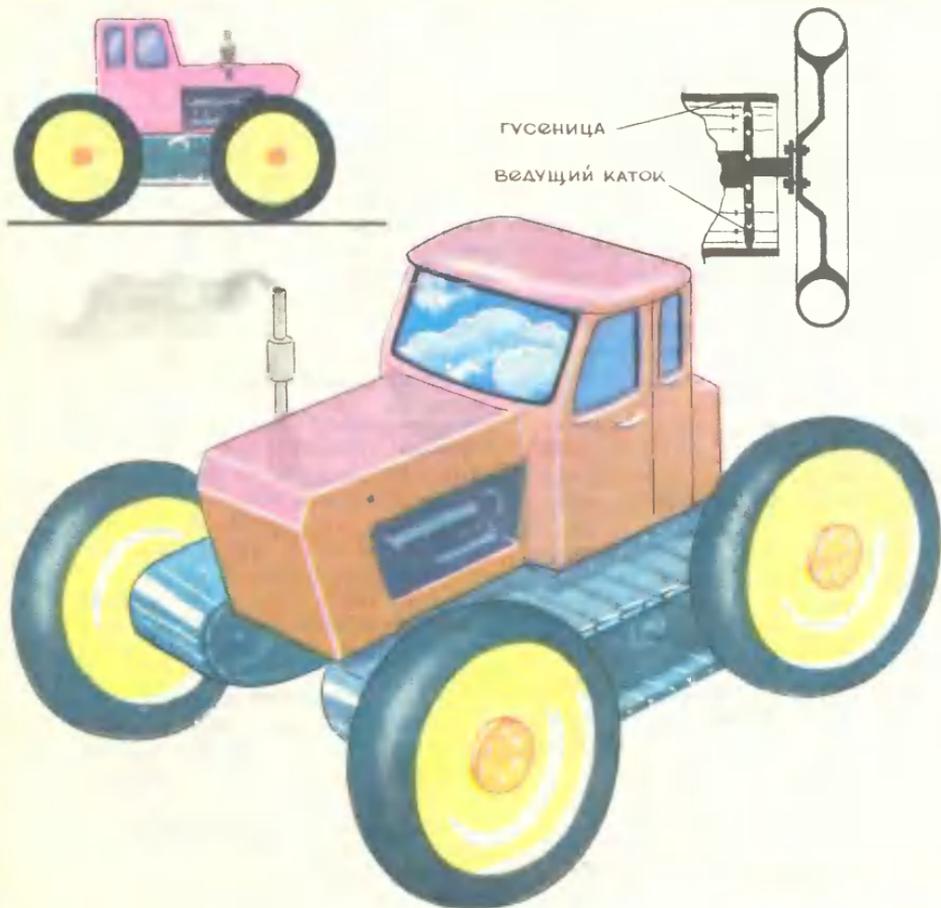
Что он наделал! Такой корабль...

Такой корабль! Можно было бы долгими часами расспрашивать мозг... Поздно. Сюда уже, наверное, мчатся поднятые системой радиационного контроля люди. Но ведь он же не хотел! Он только собирался проверить мозг!

Дурак, тут нечего было проверять. Мозг жаждал летать, в самом безнадежном положении — летать. Таким целеустремленным и потому эффективным орудием его сделали люди. И все, что делал мозг и о чем он думал, было подчинено этой цели — летать, летать... Но собственной воли он не имел, ибо только конструктор знает, зачем существует корабль и зачем существует кибермозг.

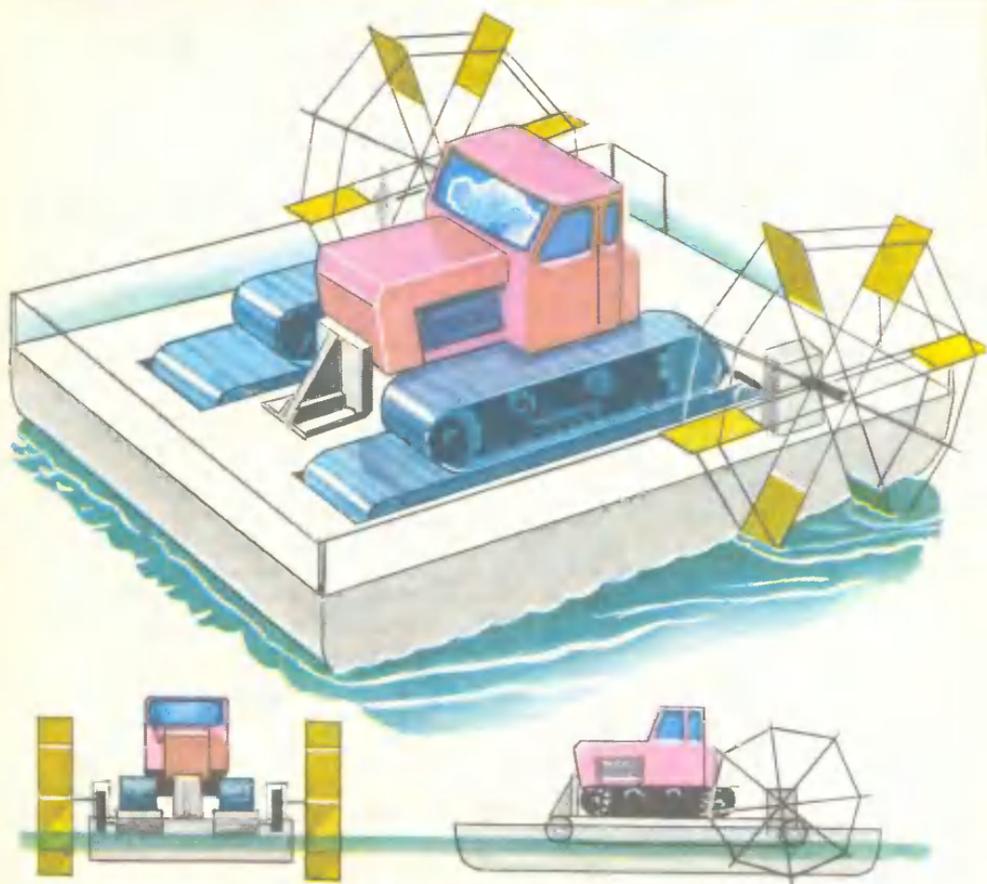
ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТ

В одиннадцатом номере «ЮТа» за прошлый год было опубликовано предложение В. Растипина «Сам себе тягач», за которое ему выдано авторское свидетельство журнала. Владимир разработал тележку для перевозки бульдозеров, причем в движение она приводится двигателем бульдозера. Пожалуй, единственный недостаток тележки состоит



В этом выпуске ПБ рассматриваются предложения С. Чистова, С. Стрежова и А. Масленникова, отмеченные авторскими свидетельствами «Юта».

в том, что автор не придумал, как ею управлять из кабины бульдозера. С просьбой помочь Владимиру мы и обратились к читателям. В Патентное бюро журнала поступило несколько десятков предложений. Прокомментировать наиболее интересные из них мы попросили инженера Владимира Васильевича Смирнова.



А нужна ли тележка?

Подавляющее число изобретателей сосредоточило свое внимание на устранении недостатков тележки. Вот что пишет, например, Петр Бурнялис: «У каждого ведущего колеса тележки должны быть отдельная ось и, кроме того, редуктор, связывающий его с гусеницей. Притормаживая той или другой педалью, бульдозерист останавливает вместе с гусеницей одно из ведущих колес, и тележка поворачивает. Ведущими должны быть обязательно передние колеса, иначе они будут мешать при повороте». Петра поддерживают Василий Колодницкий и Юрий Рудь. Казалось бы, все ясно. Принять это предложение, здесь и обсуждать как будто нечего. А что, если тележке нужно дать задний ход? Тогда от ее управляемости ничего не остается.

Конечно, для перевозки тракторов, пожалуй, можно обойтись только передним ходом, не так часто приходится перевозить гусеничные тракторы на большие расстояния.

Но вот Владислав Толмачев и Виктор Исишин нашли здесь выход. Они считают, что нужно сделать отдельные приводы от правой гусеницы на колеса правой стороны тележки, а от левой гусеницы — на колеса левой стороны. В результате тележка прибора все необходимые качества. Однако, кроме технических идей, всякую идею нужно проверять на экономичность — сколько стоит тележка, ее эксплуатация и ремонт. В конечном счете тележка

получилась сложной и дорогой. Ведь, кроме самой тележки, на ней надо смонтировать гусеницы и сложные приводы к каждому колесу. Если поставить на нее двигатель, она превращается в обычный тягач. Сложность оборудования тележки делает ее неудобной и ненадежной в эксплуатации и ремонте.

По-иному, как настоящий конструктор, подошел к решению задачи Сергей Чистов из Костромской области. Вот что он пишет: «Я придумал, как гусеничную технику перевозить без тележки. Для этого надо удлинить оси ведущих катков трактора и навешивать на них автомобильные колеса такого размера, чтобы гусеницы трактора не касались дорожного покрытия. Управляться трактор будет так же, как и в обычном гусеничном режиме». Оказывается, задачу перевозки тракторов можно решить без тележки, для этого достаточно иметь в запасе 4 колеса с шинами из литой резины. Просто, дешево и практично. Вот так и надо решать сложные технические задачи. Подобное предложение прислал в редакцию и Сергей Стрежев из г. Иланского Красноярского края.

Значит, тележка Раstopина совершенно не нужна? Нет. Вот что пишет А. Масленников из г. Сосновоборское Саратовской области: «Предлагаю использовать принцип тележки Раstopина на парамах. Там повороты осуществляются рулем, а от трактора требуется работа двигателя вперед и назад».

СКВОЗЬ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ

Музей патентов

Иголка и ткацкий автомат, наскальный рисунок и стереоскопическое кино, колесо и сверхзвуковой лайнер — все это прежде всего заслуга изобретателей.

Первопроходчикам и первооткрывателям всегда трудно, что бы они ни делали — открывали неизведанные земли или законы природы, изобретали новые машины или проникали в тайны мироздания.

В Ленинграде, напротив Медного всадника, в большом старинном здании размещен один из крупнейших архивов нашей страны: Центральный государственный исторический архив (ЦГИАЛ). Здесь сосредоточены миллионы документов, в числе которых запечатлена история изобретений и открытий XIX и начала XX веков.

По этим документам можно проследить, как изобретательская деятельность затронула не только сферу производства, экономику, но и вторглась в повседневный быт людей. Наряду с великими и «средними» ужились просто полезные, хотя порой и незначительные изобретения. Сама жизнь отобрала нужное и отмела в сторону «несозревшее». Стремление изобретателей механизировать или автоматизировать сами по себе несложные процессы создавало забавные идеи и проекты, которые сегодня способны вызывать лишь улыбку.

Разве не комичны предложения создать и внедрить в повседневную жизнь «автомат для застегивания пуговиц на одежде», машину для раздачи игрокнам карт или костей для игры в домино, «автоматическое приспособление для открывания и закрывания дождевого зонтика», «футляр для переноски котят»?

А ведь над такими проектами люди ломали голову, творили, проектировали, посылали заявки. Вот, например, 7 декабря 1883 года ученый комитет рассматривал прошение иностранца Клейна о выдаче ему привилегии на «усовершенствованную застежку... для дамского корсета» (№ 363/134)! Вообще иностранцы очень часто патентовали свои изобретения в России. Так, англичанин А. Пирсон, пылко заботясь о личной гигиене конского поголовья, потребовал привилегию на изобретенную им комфортабельную складную холщовую ванну для купания... лошадей (№ 744, 1886 г.), а немец Б. Флек даже получил патент (№ 13 202, приоритет от 9.6.1886 г.) на приспособление для натягивания сыромятной кожи на турецкие барабаны!

Техникой на грани фантастики, если не орудием средневековой пытки, выглядит прибор для чистки зубов, изобретенный французом Р. Мишэ. Он состоит из вращающейся рукоятки, кожуха с резиновой гильзой для крепления ручки и вин-



тообразной щетки. Ученый комитет на своем заседании (1898 г.) постановил закрепить приоритет Мишэ, выдав ему привилегию. Однако есть опасение, что такой щеткой осмелился пользоваться только ее автор.

Предметом изобретения в прошлом, оказывается, могли быть и новинки модной одежды. Так, в октябре и декабре 1885 года в ученый комитет департамента торговли и мануфактур поступила заявка о выдаче привилегии «жене киевского купца 2-й гильдии Е. Ицковой» на изобретенные ею «дамские туалеты типа тюнюр-юбиа и кринолин»...

Титулярный советник Ю. К. Орловский отличился изобретением «прибора для хранения при себе пассажирских, театральных и других билетов» (№ 731 от 3.9.1886 г.).

Хотя церковники всегда враждебно относились к техническому прогрессу, но для своих нужд, видимо, не прочь были использовать изобретательскую мысль. Об этом говорит заявка на охрану авторских прав крупного фабриканта К. Демидова — на технические усовершенствования в изготовлении иконостасов и киотов (1886 г.), а также заявка о выдаче привилегии отставному поручику Е. Зейму на контрольный аппарат для учета продажи свечей в церквах.

Читая все эти заявки, проекты, патенты такого рода, невольно улыбаешься, или пожимаешь плечами, или говоришь: «Ну и ну!» Но... не следует торопиться с иронией, или осуждением, или с равнодушием к этому виду «наследия прошлого».

Не следует этого делать по целому ряду причин.

Так, например, «купеческая дочь К. Ф. Красильникова» 8 декабря 1885 года подала заявку, требуя привилегию на «ламповый самовар и кофейник». Когда в наш век газовых и электрических плит и приборов читаешь эту заявку и представляешь себе «нелепое» сочетание керосиновой лампы, которая одновременно и освещает помещение, и нагревает до кипения самовар или кофейник — невольно удивляешься. Но, если подумать, вероятно, осуществление идеи, по которой лампа и освещает палатку, и кипятит чай или кофе, принесло бы удовольствие многим нашим туристам, и, во всяком случае, такая лампа пользовалась бы спросом у энтузиастов садовых кооперативов, в которых еще нет электроэнергии.

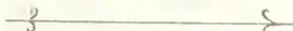
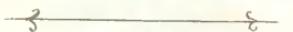
Из детективной литературы, из хроники уголовных происшествий известно, как широко используется автоматически действующая электрическая система для охраны банков, сейфов, музеев.

Оказывается, что патент № 11 431, выданный вдове статского советника С. М. Кротковой на изобретенную ее мужем С. И. Кротковым «электрическую автоматически действующую систему для предупреждения воровства, названную электрической охраной», был оформлен еще в 1885 году!

Или другой пример. Мы с вами посмеялись над зубной щеткой, запатентованной Р. Мишэ. Давайте поглядим еще раз на нее... Позвольте, позвольте, а ведь винтообразную щетку прямого смысла использовать для машинной мойки бутылок и консервных стеклянных банок!

Разные бывают изобретения. И очень трудно раз и навсегда решить судьбу идеи, выдумки, открытия, изобретения. Творите и изобретайте! Изобретайте на здоровье, на пользу всем людям!

А. ИВОЛГИН



Весной этого года в Москве была открыта Всесоюзная выставка самодельного туристского снаряжения.

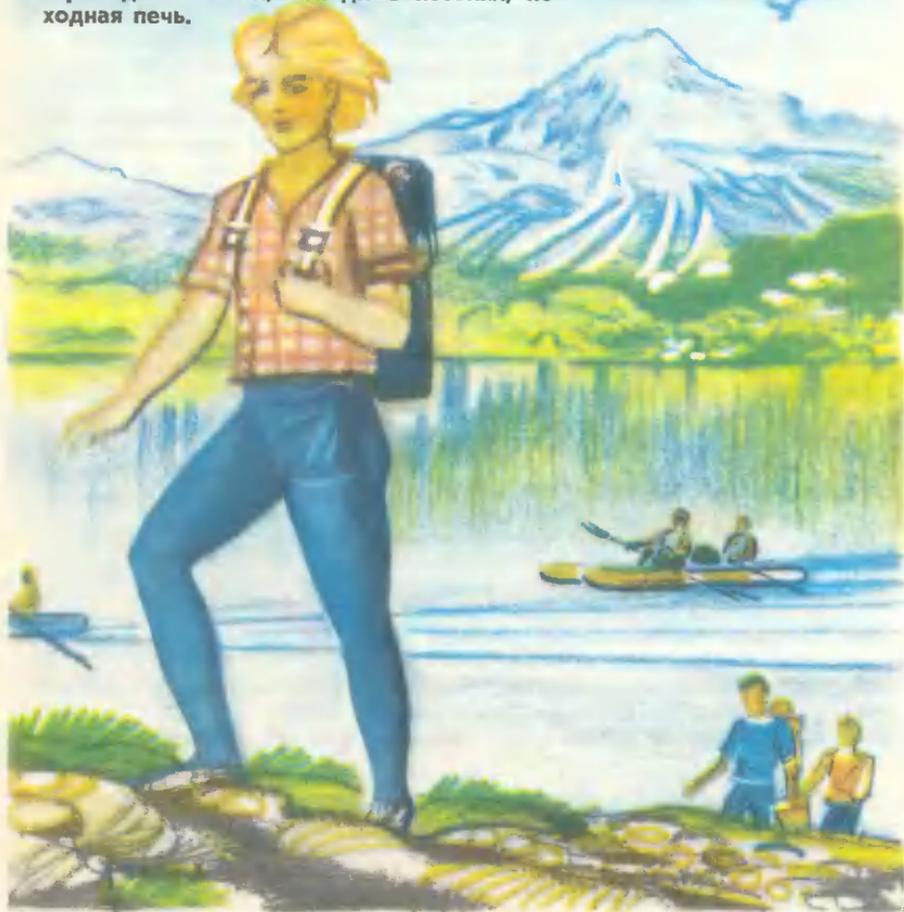
Десять лет Донецкий городской клуб туристов проводит увлекательные водные путешествия по стране на катамаранах собственной конструкции. Последняя модель — двухместный легкий катамаран «Анаконда» на выставке в Москве отмечена премией. Чертежи и описание этой модели приводятся на страницах приложения. И с ними чертежи другого катамарана — московского туриста А. И. Коробкова — с оригинальным способом крепления поплавков.

Руководствуясь материалами этого номера, читатели-туристы смогут сделать станковый рюкзак, переделать обычный рюкзак в удобный для переноски спального мешка.

Интересны и такие самоделки, как фонарик для палатки, походные котелки, походная печь.

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“



ПИСЬМА
ИЗ
ПТУ

Я — ЧЕЛОВЕК РАБОЧИЙ

Письмо второе

Уважаемый Константин Андреевич!

В первом письме я рассказал Вам в самых общих чертах, что такое профессионально-техническое училище. Теперь с тех, кто учит ребят.

Первое лицо в училище (не на иерархической лестнице, а по существу) — мастер. С него, как правило, все начинается, на нем все замыкается. Обычно в училище работают двадцать-тридцать мастеров-мужчин. С первого дня подростки, переступившие порог учебного заведения, ощущают мужское влияние, попадают в крепкие руки... Бывает, и в прямом смысле.

Не могу удержаться, чтобы не рассказать вам такой эпизод: Гену Ш. едва терпели в восьмом классе: учился он из рук вон плохо, дерзил напропалую, классную руководительницу ни во что не ставил... Словом, вся школа с облегчением вздохнула, когда он ушел в ПТУ. Рад был Гена или нет, попав в ПТУ, не знаю. Но в первый же день он умышленно опоздал, влетел в мастерскую, когда вся группа уже выстроилась на линейку:

— Привет, уважаемая публика! Вы все меня уже ждете?

— Доброе утро, Гена, — спокойно сказал мастер и протянул мальчишке руку. — Выспался?

Чуть смутившись (ожидалась-то несколько другая реакция), Гена, в свою очередь, подал мастеру руку. И тут же почувствовал: ладонь в тисках. Рука мастера сжимала его руку, что называется, железной хваткой.

Теперь, спустя три года, выпускник ПТУ, отличный токарь Гена с веселым оживлением рассказывал мне:

— Как он меня зажал, ну, думаю, все. И заорать стыдно.

И на глаза слезы сами наплывают. А Сей Сеич улыбается как ни в чем не бывало и что-то еще приговаривает, вроде: «А ты силен, парень, молодец!..» И тогда я подумал: не-ет, тут не по-балуешься.

С первых же дней мастера начинают формировать коллектив. Стиль воспитательной работы, преподавания, наконец, обращения старших с младшими утверждает: я — рабочий, ты — рабочий, у нас общее дело и общие задачи. И в этом нет игры. Нигде я не встречал такого яростного, такого азартного соревнования между людьми, как в училищах. Организовать здоровое соперничество ребят помогает и то, что с самого начала ученики не делают пустой работы. Первый молоток у слесарей, первая втулка у токарей, первый ящик у деревообработчиков — серьезная, полезная работа, имеющая точную цену, адрес заказчика, срок изготовления... И Вы бы поглядели, как преобразуются мальчишки, когда узнают: вот эти стальные болты предназначены для КамАЗа, они будут крепить фермы. Значит, от качества и срока исполнения заказа зависит большое, настоящее дело! Постепенно у ребят появляется чувство ответственности.

Всего труднее дается вчерашним школярам переход, и весьма резкий, из детского во взрослое состояние.

Хотя и не первое, но важное место отводится материальному стимулированию. Ребята очень быстро начинают понимать цену (не теоретическую, а вполне осязаемую) рубля. Многие мальчишки мне говорили: «После того как первый раз получил свои три-четыре рубля, совестно стало у матери и гривенник попросить».

Могу предположить, что Вас беспокоит и такая проблема: а не окажется ли Сергей пожизненно «приговорен» к профессии, которую ему даст училище?

Бояться этого нет причин. Если он будет учиться как следует, то никто и ничто не воспрепятствует ему двигаться по жизни дальше — идти в техникум ли, в институт ли... Кстати, приобщение к профессии, к настоящей трудовой жизни, как правило, способствует более удачному выбору жизненного курса. Ведь те годы, что Сергей будет учиться, позволят ему не только овладеть ремеслом, но и более сознательно, трезво оценить свои способности, склонности и возможности. Думаю, что такое стоит многого.

Присутствуя при разговорах взрослых с ребятами на собраниях, пятиминутных разборах задания, обсуждениях какого-то происшествия, я постоянно слышал повторяемые на разные лады слова: «Наша первая задача сделать тебя не токарем (или слесарем, или наладчиком), а человеком. И это не просто фраза, звучащая заклинанием. Усилия многих взрослых, мудрых, умных, добрых, преданных делу людей направлены именно к этой цели.

С уважением А. Маркуша



В ДОБРЫЙ ПУТЬ!

А. СЕМЕНИХИН

В этом номере мы предлагаем вашему вниманию второй выпуск клуба «Катализатор».

Тем, кому пришло время выбирать профессию, советуем познакомиться с выступлением заместителя

ответственного секретаря приемной комиссии института.

Об истории научных теорий в области красителей

рассказывается в статье профессора, доктора химических наук Б. И. Степанова

«Повелители электронов».

Любителям экспериментировать предназначена статья о гальванике.

Закончились выпускные экзамены, прозвенел последний школьный звонок. На прощальном балу вам вручили аттестат зрелости. Наверное, в этот момент вы наиболее остро почувствовали, что настало время решать извечный вопрос «кем быть?». Открыты все дороги, но тем труднее выбрать из них свою, единственную, на всю жизнь. Конечно, для некоторых пора сомнений и тревожных раздумий давно закончилась. Одни поедут на известные всей стране стройки. Другие поступят на фермы и заводы там же, где и учились, где работают их отцы и матери. Так со временем рождаются трудовые династии.

А может быть, вы решите пойти в институт. Их в нашей стране очень много, около тысячи. Один из них — Московский химико-технологический институт имени Д. И. Менделеева. Какую же специальность можно здесь получить? Из названия института ясно, что он готовит химиков-технологов. Однако химик чаще всего представляется человеком, окруженным множеством колб и пробирок. Вот он берет колбу, что-то наливает в нее, затем еще и еще... А друзья произносят такие романтические и потому манящие слова: лазер, космос, атом, кибернетика. Вот туда бы пойти...

Однако разберемся по порядку. Девять тысяч студентов учатся на семи факультетах института, один из них называется довольно

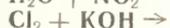
прозаично: силикатный. Но именно здесь готовят специалистов по материалам квантовой электроники, а в конечном итоге, и по лазерам. Выпускники других факультетов работают над созданием новых синтетических материалов, которые применяются повсюду, начиная с земных глубин и кончая просторами космоса. И те, кто интересуется атомной техникой или кибернетикой, среди 22 специальностей института тоже найдут себе дело по душе. А совсем недавно впервые в стране институт начал подготовку специалистов по охране окружающей среды.

Вот пример обычного билета по химии на вступительных экзаменах в МХТИ.

1. Атомно-молекулярное учение в химии. Атомная и молекулярная массы.

2. Бензол и его свойства.

3. Закончить уравнения реакций:



4. Изобразить структурные формулы соединений и определить степень окисления элементов в следующих веществах: сульфит натрия, карбонат кальция, азотная и соляная кислоты.

При ответе на первый вопрос билета, помимо формулировок законов сохранения массы или постоянства состава веществ, необходимо показать умение применять эти законы на практике. Например, чтобы приготовить из серы и железа сернистое железо, нужно, чтобы во взаимодействие вступили 4 весовые части серы и 7 весовых частей железа. Поэтому из 10 г Fe и 10 г S при 100 % выходе продукта получится не 20 г сульфида железа, как иногда отвечают, а 17,8 г.

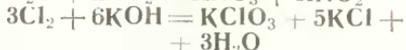
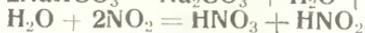
Кроме того, нужно совершенно четко усвоить терминологию, которой пользуются в химии. Понятия «атом» и «грамм-атом», «молекула» и «грамм-молекула», «простое вещество» и «химиче-

ский элемент» порой считают равноценными. А ведь химический элемент — это символ, общее понятие о существовании совокупности атомов с одинаковым зарядом ядра и одинаковыми химическими свойствами. Физическими же свойствами химический элемент не обладает в отличие от любого простого вещества. На вопрос, какова масса 1 атома серебра, иногда отвечают — 108 г, но 108 г — это грамм-молекулярная масса, то есть масса 1 моля атомов серебра. А 1 моль содержит $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов, и, следовательно, абсолютная масса атома равна:

$$\frac{103 \text{ г}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,79 \cdot 10^{-22} \text{ г.}$$

При написании уравнений реакций в продуктах реакции приводят иногда несовместимые вещества, такие, как основание и кислота, кислая соль и щелочь, основной окисел и кислотный.

Так что приведенные в билете превращения проходят следующим образом:



Необходимо четко знать формулы таких широко известных веществ, как кальцинированная и питьевая сода, гашеная и негашеная известь, гипс, поташ, нашатырь, пирит, бертолетова соль, хлорная кислота и другие; не путать друг с другом алюминаты, ацетаты, сульфиты, сульфаты и сульфиды; нитраты и нитриты, карбонаты и карбиды.

Очевидно, что сульфит натрия (вопрос 4-й из билета) — это Na_2SO_3 , сульфид — Na_2S , сульфат Na_2SO_4 ; а структурная формула сульфита натрия:



Однако, какими бы ни были вопросы билета, главное при ответе понимание сути дела.

Больших вам успехов!

ПОВЕЛИТЕЛИ ЭЛЕКТРОНОВ

Профессор Б. И. СТЕПАНОВ

Сколько тысячелетий любовались люди яркими красками цветов, причудливыми расцветками бабочек и птиц, цветными узорами на теле тигров и леопардов, газелей и жирафов. И сколько столетий на разных языках и в разных вариантах произносили поговорку: ночью все кошки серы. А почему, собственно, серы? И именно ночью? Не солнечный же свет — бесцветный, «белый» — красит днем «серых» кошек, делает желтое желтым, синее синим, красное красным?

МИНУС НА МИНУС ДАЕТ ПЛЮС

Думал ли об этом Вильям Перкин, когда начинал свой обреченный на неудачу опыт? Скорее всего нет, ведь молодой англичанин вовсе не собирался раскрыть тайну красителей. Он ставил перед собой совсем другую цель. В 1856 году, когда Перкин задумал искусственно получить хинин, состав этого единственного в то время лекарства от малярии был определен неправильно. Химики еще не умели правильно определить, сколько и каких атомов входит в состав молекул сложных органических соединений. Сравнив неправильный состав хинина с составом анилина, который казанский ученый Николай Николаевич Зинин научился получать еще в 1842 году, Перкин сделал ошибочный вывод, когда отметил, что в хинине меньше водорода, но зато есть кислород, которого нет в анилине. Он решил окислить анилин: при окислении кислород присоединяется, а содержание во-

дорада уменьшается. Перкин думал, что в результате получится хинин...

Но и это рассуждение ошибочно. Для сложных молекул важно не только число атомов, но и то, как они связаны друг с другом. Точно так же из одних и тех же кирпичей и балок можно построить непохожие друг на друга дома. Этого Перкин не знал. И стал окислять анилин. Безнадежная попытка! Неправильный состав, неверный метод...

Минус на минус... И вдруг, словно в математике, получился плюс! Да еще какой: целая промышленность. Анилинокрасочная. Потому что при окислении анилина Перкин получил не то, что хотел, — хинин, а то, о чем и не думал, — неизвестное вещество, окрашивающее ткани в фиолетовый цвет. Искусственный краситель! Из доступного сырья! Этого еще никому в мире не удавалось. И практичный англичанин забыл о хинине, забросил науку и вскоре открыл первый в мире завод искусственных красителей. Это было очень выгодное дело: текстильная промышленность Англии бурно развивалась, красителей, добывавшихся в колониях из растений, не хватало, к тому же они были очень дороги.

БЕЗ РУЛЯ И БЕЗ ВЕТРИЛ

Один в поле не воин. И один краситель еще не промышленность. Красить надо не только в фиолетовый цвет, но и в красный, оранжевый, голубой, синий, зеленый... И по примеру Перкина

химики начали окислять все органические вещества, какие только были в то время доступны, и все смеси, составляя которые подсказывала им фантазия. И хоть сейчас это кажется нам странным, этот путь приносил не только разочарования. Методом «тыка» удалось получить целый ряд красителей разных цветов и оттенков. И многие из них вырабатывались на заводах, хотя далеко не все были высокого качества.

Искать новые красители таким способом — все равно что путешествовать в океане без руля и без ветрил. Волны могут вынести к какому-то берегу, но могут и потопить. Нужен компас, чтобы сознательно намечать путь. Компас в науке — теория.

Почему одно вещество синее, другое красное, третье желтое? Во времена Перкина этого не знал никто. Не знали тогда и как зависят свойства органических веществ от строения их молекул. Даже сочетание слов «строение» и «молекула» не было еще известно. И здесь на сцену выступил Александр Михайлович Бутлеров.

КОМПАС НАЙДЕН

В 1861 году на съезде немецких естествоиспытателей в городе Шпейере Бутлеров читает доклад, в котором доказывает, что свойства химических соединений зависят не только от природы и числа атомов, входящих в состав их молекул, но и от порядка, в котором атомы связаны друг с другом, — от строения молекулы.

А спустя три года в Казани выходит первый в мире учебник органической химии, написанный им на основе теории строения. В этой книге Бутлеров отмечает замечательную особенность цветных органических соединений: все они способны присоединять водород — восстанавливаться, становясь при этом бесцветными. И наоборот — введение в бесцветные

органические соединения некоторых заместителей — групп атомов, способных восстанавливаться, делает их окрашенными. Вещества, способные присоединять водород, химики называют ненасыщенными.

Компас найден. Началось сознательное движение к цели.

ПЕРВЫЕ ПОБЕДЫ

Все больше химиков изучает влияние различных заместителей на цвет органических веществ. Они уже знают, что все ненасыщенные соединения имеют в своих молекулах так называемые двойные связи, которые превращаются в простые — одиночные, когда к молекуле присоединяется водород. Наблюдения множатся, и наступает пора, когда их можно приводить в систему. В 1876 году Витт создает первую теорию цветности органических соединений.

Он утверждает, что причина окраски — присутствие в молекулах органических веществ особых заместителей. От греческих слов «хрома» — цвет, «форео» — носить, «ауксо» — увеличивать Витт назвал их «хромофорами» — цветоносителями, и «ауксохромами» — цветоусилителями. Хромофорные группы — главные, они ненасыщенные, содержат двойные связи. Введение хромофоров в молекулы бесцветных органических соединений делает их окрашенными. Но с одними хромофорами окраска обычно недостаточно сильна, поэтому в молекулы красителей необходимо вводить и ауксохромы.

Теория Витта была встречена с восторгом. Красители разделили на классы — по хромофорам. Стали сознательно создавать новые красители — вводить хромофоры и ауксохромы в бесцветные вещества. Стали искать новые хромофоры. А что будет, если ввести два хромофора? Или три? А если разные хромофоры? Работа кипит

ла, и за несколько лет число искусственно созданных красителей во много раз превысило количество природных, которые человечество открыло на протяжении тысячелетий своего существования.

ПЕРВЫЕ СОМНЕНИЯ

Ум человеческий никогда не удовлетворяется достигнутым. Казалось бы, теория создана, успехи налицо, все больше новых красителей производится промышленностью. Чего еще надо? А надо только одно: еще больше знать о веществах, чтобы еще лучше их использовать.

Все ли безупречно в теории Витта? Не преувеличена ли роль хромофоров и аукохромоф? И какова роль остальной части молекулы — только ли это простой носитель хромофоров и аукохромофов?

Вряд ли. Изучая влияние заместителей, в том числе хромофоров и аукохромофов, на свойства органических веществ, химикі нашли, что они очень сильно меняются с введением этих групп. Так, может быть, дело не в хромофорах и аукохромах, а в том, что они своим присутствием так изменяют свойства «носителя», что он становится цветным?

И вот в 1888 году Армстронг и Нецкий создают новую теорию цветности. В отличие от Витта они все внимание сосредотачивают на основной части молекулы. Вот циклогексан и бензол, они бесцветны. Теория Витта это легко объясняет: циклогексан бесцветен, потому что в его молекуле нет двойных связей, а бензол, обладая ими, не имеет хромофоров.

А вот гидрохинон. Это бензол, в который ввели два аукохрома. Он тоже бесцветен, и это тоже не порочит теорию Витта: хромофоров в молекуле гидрохинона нет. Но почему же бесцветен циклогександион — ведь в его молеку-

ле два хромофора? И почему имеет желтый цвет бензохинон — в его молекуле те же два хромофора, что и в циклогександионе. Не потому ли, что «носители» у них разные?

Дело здесь в том, отвечают Армстронг и Нецкий, что в бензохиноне не просто двойные связи, как в бензоле и гидрохиноне, и не просто хромофоры, как в циклогександионе, а иная структура основного скелета — хиноидная. Именно перестройка бензоидной структуры у бензола и гидрохинона в хиноидную и сделала бензохинон цветным.

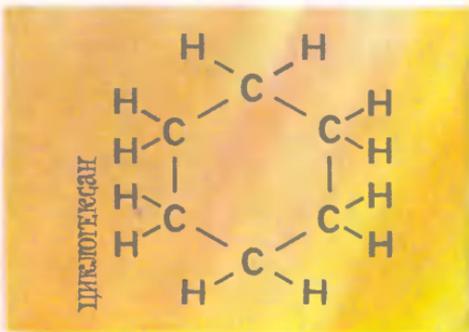
Новая теория получила название хиноидной. Странники ее утверждали, что все окрашенные органические соединения имеют хиноидное строение. Они тоже разделили все красители на классы — по типу хиноидных групп. Они тоже стали создавать новые красители — вводить хиноидные группы в бесцветные вещества, вводить несколько хиноидных групп и т. д. Работа тоже кипела, увеличивалось число новых красителей.

Словом, вторая теория цветности оказалась тоже плодотворной

ФИНАЛ БОРЬБЫ

Но еще плодотворней была борьба, которая возникла между сторонниками обеих теорий.

— Причина оранжевой окраски этого красителя, — говорили сто-



ронники Витта, — наличие в его молекуле хромофора и ауксохрома.

— Ничего подобного, — возражали сторонники Армстронга и Нейкога, — дело в том, что одна из групп в его молекуле имеет не бензоидное строение, а хиноидное.

И те и другие писали свои формулы. А главное, ставили опыты, получали новые красители, искали новые факты, которые должны были подтвердить правильность одной теории и доказать ошибочность другой. Наука и промышленность от этого только выигрывали.

В спорах рождается истина. Родилась она и в споре между приверженцами хромофорауксохромной и хиноидной теорий. И эта истина заключалась в том, что ни та, ни другая теория не в состоянии справиться с обилием новых фактов, которые с таким упорством были добыты, чтобы их доказать.

Закономерный финал научной борьбы: никто не вышел из нее победителем. А точнее, победили все, ибо, рухнув одновременно, старые теории создали почву, на которой выросла новая.

ТАИНА СЕРОЙ КОШКИ

На первый взгляд могло показаться, что между старыми теориями цветности нет ничего общего. А оно было. И заключалось

в том, что обе теории считали молекулу органического соединения чем-то неподвижным, застывшим.

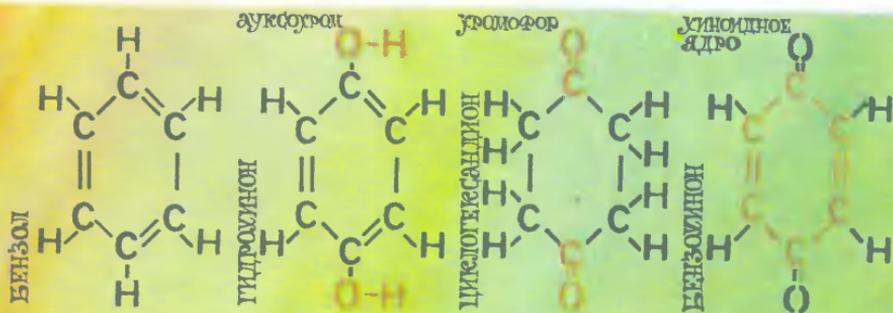
— Эти атомы связаны друг с другом так, — говорили одни ученые. И писали формулу.

— Нет, не так, а этак, — отвечали другие и писали свою формулу.

Но что значит «связаны», не знали ни те, ни другие. Это и привело к падению старых теорий. И новая теория цветности возникла тогда, когда была разгадана тайна химической связи между атомами.

К этому времени физики установили, что свет — это поток фотонов или отдельных порций электромагнитной энергии, которые движутся со скоростью 300 тысяч километров в секунду. В зависимости от величины энергии фотонов они могут оказывать разное действие. Очень важным свойством обладают фотоны с энергией от 2,5 до 5 тысячемиллиардных долей эрга: эти ничтожные порции энергии способны воздействовать на наш глаз и вызывать у нас зрительные ощущения.

И вот что замечательно. Если на глаз одновременно действуют все фотоны с энергиями от 2,5 до 5 тысячемиллиардных долей эрга, то они вызывают у нас ощущение неокрашенного, «белого» света. А если на глаз направить фотоны с энергиями меньше 2,5 и больше 5 тысячемиллиардных долей, то мы их просто не заметим: та-



кие фотоны не вызывают у нас зрительных ощущений, световые лучи, состоящие из таких фотонов, невидимы. Поэтому, если солнечный луч встретит на своем пути какое-либо тело, полностью от него отразится, а затем попадет в наш глаз, тело покажется нам белым. Если же тело поглотит все фотоны с энергиями от 2,5 до 5 тысячемиллиардных эрга, то оно покажется нам черным: ведь после взаимодействия с ним в наш глаз не попадет ни один фотон, способный на него воздействовать.

Ну а что будет, когда тело поглотит только некоторые из фотонов, а остальные отразятся и попадут в наш глаз? Оказывается, такое тело покажется нам цветным. Например, если тело поглотит фотоны с энергией около 5 тысячемиллиардных долей эрга, а остальные отразятся и попадут в глаз, то мы получим ощущение желтого цвета. А если будут поглощены фотоны с чуть меньшей энергией, то оставшиеся вызовут ощущение оранжевого цвета, с еще меньшей — красного, затем пурпурного, фиолетового, синего, голубого, а когда будут поглощены фотоны с энергией около 2,5 тысячемиллиардной доли — зеленого.

Значит, окраска — результат способности тела избирательно поглощать из светового луча фотоны с определенной энергией. Цвет и свет неотделимы: нет света — нет цвета. Потому кошки и ка-

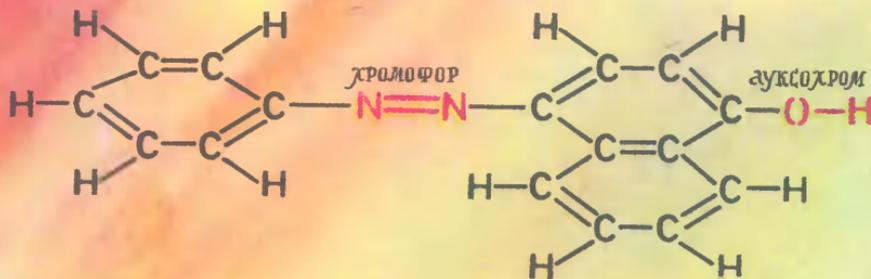
жутся ночью «серыми»: слабые ночные источники света не дают достаточно фотонов, чтобы, отразившись от кошачьей шкуры, они могли вызвать у нас ощущение разных цветов.

ЭЛЕКТРОНЫ И ФОТОНЫ

Итак, с кошками наука разобралась. А как быть с цветом? Почему одни тела поглощают фотоны большей энергии и кажутся желтыми, а другие — меньшей и кажутся голубыми? На что расходуется энергия поглощенных фотонов?

Вот тут-то и сослужила службу тайна химической связи. Когда было открыто, что связь между атомами осуществляют электроны, что каждой черточке связи в наших формулах соответствуют два электрона, двигающихся одновременно в районе обоих атомов, соединенных этой черточкой, пробил наконец час современной теории цветности органических соединений.

Основоположником ее стал замечательный советский ученый Всеволод Александрович Измайльский (1885—1973). В 1911 году, едва была сформулирована электронная теория химической связи, он увидел в ней ключ к новой теории цветности. Электроны — мельчайшие, легчайшие, подвижнейшие частички, входящие в состав молекулы, — только



электроны и ничто другое могут поглотить те ничтожнейшие порции энергии, которую несут фотоны, способные воздействовать на наш глаз. Эти порции энергии слишком малы, чтобы они могли воздействовать на атомные ядра, которые в тысячи раз тяжелее электронов. Это все равно что пытаться горстью гороха сдвинуть с места автомобиль — энергия брошенных горошин слишком ничтожна, чтобы автомобиль ее «заметил». Но та же горошина, ударившись о зернышко пшена, наверняка собьет его с места, передав ему свою энергию. Так и фотоны световой энергии, бессильные воздействовать на атомные ядра, успешно передают свою энергию легким, подвижным электронам.

ТОНКИЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

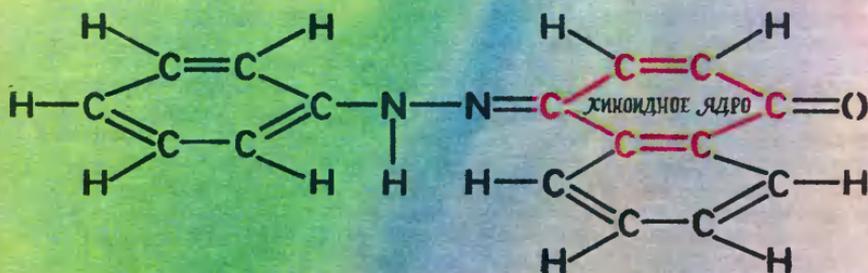
Атомов в молекуле много, и ядра их по-разному относятся к электронам: одни притягивают сильнее, другие — слабее. И связи между атомами разные: есть одиночные — два электрона, есть двойные — четыре электрона. Разные электроны испытывают неодинаковое воздействие со стороны атомных ядер. А поэтому по-разному относятся к фотонам: одни поглощают фотоны с малой энергией, другие — с большой. Вот в чем секрет избирательного поглощения фотонов, секрет

окраски! Выходит, чтобы знать, как сделать вещество синим, надо знать, какие электроны в его молекуле поглощают те фотоны, без которых свет, отраженный от этого вещества, вызывает ощущение синего цвета.

Измаильский и ученые, которые разрабатывали новую, электронную теорию цветности, и занялись изучением законов поведения электронов в молекулах. Оказалось, что главную роль в поглощении нужных фотонов играют электроны двойных связей, — вот что кроется за наблюдением Бутлерова о ненасыщенности молекул красителей: ведь ненасыщенными как раз и являются молекулы с двойными связями. Чем больше таких связей, тем легче поддаются электроны воздействию фотоном, поглощают фотоны с меньшей энергией. А уж создавать молекулы с разными связями между атомами химики умеют.

Конечно, дело это тонкое. И производство органических красителей относится к области тонкого органического синтеза.

Приходится осуществлять десятки химических реакций, чтобы из бесцветных исходных материалов — веществ, которые содержатся в нефти, в каменноугольной смоле, образующейся при производстве металлургического кокса, получить красители нужных цветов и оттенков — ярких или спокойных, бледных или сочных, «теплых» или «холодных»,



В среднем, чтобы получить тонну готового красителя, приходится перерабатывать 10—20 т сырья, а наиболее сложных и ценных красителей — до 160—170 т.

Каким же изумительным искусством необходимо обладать, как глубоко знать законы поведения атомов и электронов, чтобы в нужном порядке расположить в молекуле десятки атомов и связать их нужными связями, то есть такими электронами, которые поглощают нужные фотоны! В молекуле голубого фталоцианина 57 атомов и 54 «нужных» электрона, а всего их гораздо больше. И расположены они так, что образуют «постройку» совершенной архитектуры. Создать ее очень трудно, зато этот краситель окрашивает в красивейший небесно-голубой цвет, не выцветает при самом ярком солнечном свете, выдерживает нагревание до 500° С, не разрушается расплавленными едкими щелочами и кипящими кислотами. Нет ему равного в природе! И создан он умом и руками человека — ученых, инженеров, техников, рабочих. Вот что значит тонкий органический синтез.

СДЕЛАНЫ ЛИШЬ ПЕРВЫЕ ШАГИ

Величайшей ошибкой было бы думать, что все тайны красителей уже раскрыты. Сделаны только первые шаги! Работа продолжается, и конца ей не видно. Все известные красители (а их известно несколько тысяч) построены из атомов всего полутора десятков химических элементов: углерода, водорода, кислорода, азота, серы, хлора, брома, йода, фтора, селена, меди, хрома, никеля, кобальта, железа. Причем в большинстве случаев — из атомов четырехпяти элементов. Но элементов больше сотни. А что получится, если использовать другие элементы? Электроны фосфора, кремния, бора будут вести себя не так, как электроны углерода, кислорода,

азота. Какими же свойствами будут обладать новые, еще не созданные, но уже задуманные красители?

Этими вопросами заняты сейчас многие химики. Занимаются ими и на кафедре красителей нашего института, которая готовит специалистов по тонкому органическому синтезу. Получены первые обнадеживающие результаты.

Но нужны ли новые красители? Разве недостаточно старых, хорошо изученных?

Конечно, нужны. Создаются новые полимеры — кремнийсодержащие, фосфорсодержащие и другие. Может быть, кремнийсодержащие, фосфорсодержащие красители будут окрашивать их лучше, чем «обычные»?

НОВЫЕ ОБЛАСТИ

И разве дело только в крашении? Красители завоевывают новые области применения. Вот пример. Краситель поглощает энергию световых лучей. Куда она девается? Превращается в тепло. Но, может быть, краситель, растворенный в морской воде, отдавая ей поглощенное тепло, ускорит испарение воды под действием солнца? Так оно и оказалось. Это значит, что найден новый способ использования солнечной энергии, ведь в морской воде содержатся ценные соли, а солнечная энергия ничего не стоит. И уже строятся заводы, использующие дешевую морскую соль, добытую с помощью солнца.

В красителях есть подвижные электроны. Но они есть и в полупроводниках и многих других материалах электронной техники. Нельзя ли применить красители для этих целей? Можно, да еще как! И красители осваивают новую область.

И кто знает, что ждет красители в будущем? Мы только еще в начале пути, и каждый шаг по нему сулит новые, неожиданные, изумительные открытия.

ХИМИЯ

ПЛЮС

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Когда делаешь модель какой-нибудь диковинной машины или простой пластмассовый значок, всегда хочется, чтобы они выглядели как настоящие. Этого не так сложно добиться, если призвать на помощь электрохимию. Методы гальванотехники позволяют наносить не только декоративные покрытия отдельных металлов и их сплавов, но и покрытия с заранее заданными свойствами — твердостью, отражательной способностью и даже магнитными свойствами.

Декоративную отделку несложных по форме пластмассовых или металлических изделий можно сделать в школьном химическом кабинете.

Нанесение металла на диэлектрик проводится в два этапа. Сначала путем химического восстановления из раствора получают очень тонкий, измеряемый долями микрона слой металлической меди. Затем в гальванической ванне наращивают толстый слой меди или какого-либо другого металла.

Химическое осаждение меди

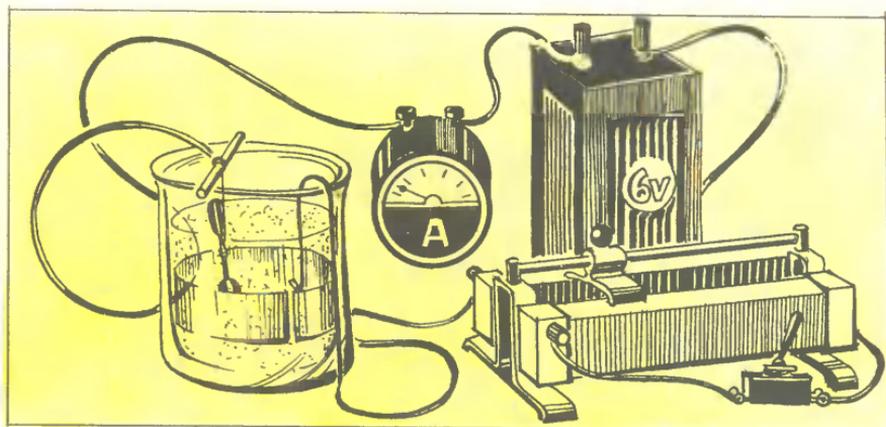
Чтобы на поверхности диэлектрика получить тонкий слой меди, необходимы следующие реактивы: медный купорос, едкий натр, кальцинированная сода, глице-

рин (98%), формалин (40% раствор формальдегида) и дистиллированная вода.

Сначала 10 г медного купороса растворяют в 250 мл воды и, перемешивая, добавляют 17 мл глицерина. Раствор получается темно-синего цвета.

В другом сосуде в 150 мл воды растворяют последовательно 3 г едкого натра и 10 г кальцинированной соды. Получившийся раствор, тщательно перемешивая, вливают в первый, содержащий ионы меди. Затем вливают 4 мл формалина и, добавляя дистиллированную воду, доводят объем до 500 мл. Сначала образец, предназначенный к покрытию металлом, зачищают тонкой наждачной бумагой, чтобы у него получилась шероховатая поверхность. Для очистки поверхности и удаления следов жира образец протирают влажной тряпочкой, на которую насыпают немного окиси кальция или обычного зубного порошка. Это необходимо для того, чтобы осажденный слой металла прочно сцепился с поверхностью диэлектрика. После этой операции образец промывают в проточной воде.

Затем его погружают в 10% раствор азотнокислого серебра (AgNO_3) и высушивают на воздухе. Раствор азотнокислого серебра можно заменить отработанным фиксажем.



Подготовленный образец подвешивают в стакане с раствором для химического меднения (рис. 1).

При комнатной температуре осаждение проводится в течение 50—60 мин. Чтобы остановить процесс, добавляют 5 мл 25% раствора аммиака. Образец осторожно извлекают из раствора, у свежесажженной меди светлорозовая окраска. Осадок меди промывают, погружая образец 3—4 раза в стакан с водой, а затем под водопроводным краном. Дальнейшее наращивание слоя меди проводится в гальванической ванне.

Электрохимическое осаждение меди

Для этой цели требуется следующее оборудование: химический стакан, реостат на 500—1000 ом, амперметр и источник постоянного тока: аккумулятор на 6 в или выпрямитель. Из этих элементов собирается схема для электролиза (рис. 2).

Положительный полюс источника тока подключают к медной пластине — аноду. Для его изготовления нужен лист медной фольги, из которого вырезают заготовку (рис. 3), сворачивают ее в виде цилиндра и опускают в стакан. Выступающую часть загибают вниз и припаивают к ней токопроводящий провод.

Затем изготавливают подвеску для покрываемого образца. Простейшей подвеской может служить медная или латунная проволока диаметром 0,25—0,8 мм. Хороший контакт с образцом получается, если использовать пружинный зажим типа «крокодил».

Чтобы приготовить электролит, 100 г медного купороса растворяют в 400 мл воды. Затем **ОСТОРОЖНО** приливают в этот раствор 25 мл концентрированной серной кислоты. Объем электролита доводят до 500 мл.

Когда для электролиза все готово, нужно рассчитать величину тока, которая поддерживается в процессе электролиза постоянной.

Плотный осадок меди из серноокислого электролита получается, если через 1 см² поверхности образца протекает ток 10 ма. Поэтому для определения общего тока необходимо эту величину, называемую плотностью тока $D=10$ ма/см², умножить на величину покрываемой поверхности. Так, при осаждении меди на образец с размерами 2×3 см покрываемая с двух сторон поверхность составляет 12 см², и, следовательно, необходим ток 120 ма.

Чтобы установить величину тока в цепи электролиза, подвижный контакт реостата переводят в положение, соответствующее сопротивлению 1000 ом. Медной

проволочкой соединяют катод и анод (рис. 2). Переключателем 4 замыкают цепь и, изменяя реостатом сопротивление, устанавливают заданные значения тока. В течение первых минут электролиза ток в цепи может произвольно изменяться, его регулируют реостатом.

Электролиз проводится в течение 45 мин., толщина покрытия получается около 10 мкм. После окончания электролиза ток в цепи выключается переключателем 4. Образец извлекается из электролита и тщательно промывается в проточной воде.

Электрохимическое осаждение никеля

Осаждение никеля производится в растворах, содержащих серноокислую соль никеля. Кроме 75 г/л основной соли $\text{NiSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, в электролит добавляют 40 г/л серноокислого натрия, 25 г/л борной кислоты и 10 г/л хлористого натрия. Электроосаждение проводится с никелевыми анодами. Светлый и даже блестящий осадок никеля можно получить при комнатной температуре, если поддерживать плотность тока $D = 10 \text{ ма/см}^2$. При этих условиях в течение часа осаждается 10 мкм металла. Если покрытие нужно нанести на стальной образец, то желательно предварительно покрыть его тонким слоем меди

(5—6 мкм). Полученное покрытие тогда прочнее будет держаться на основном металле.

Для декоративной отделки и защиты от коррозии широкое распространение находит процесс искусственного покрытия черных и цветных металлов окисными пленками. Окисные пленки получают как химическим, так и электрохимическим способом. Цвет окисных пленок зависит от условий их образования и марки металла, он может быть золотисто-желтым, фиолетовым, синевато-черным и глубоко черным.

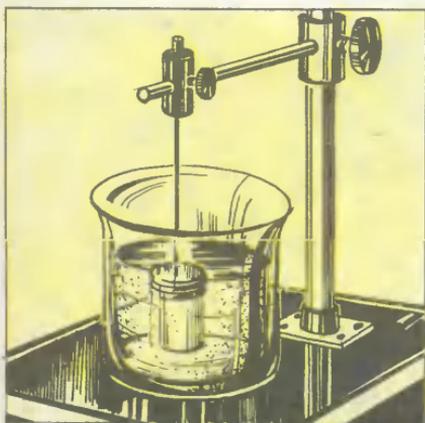
Оксидирование алюминия

Химическое оксидирование можно проводить в растворе, содержащем 200 г/л двуххромовоокислого натрия и 3—4 г/л фтористого натрия. Для образования пленки окислов при комнатной температуре алюминевую деталь в растворе выдерживают 6—10 мин. Пленка получается радужного цвета.

Оксидирование проводится и в щелочном растворе. Для его приготовления требуется 50 г кальцинированной соды, 18 г хромовоокислого калия, 2,5 г каустической соды. Образование пленки на алюминии проходит при температуре 80°C . После оксидирования детали тщательно промывают в проточной воде.

Можно провести окрашивание окисной пленки в золотистый цвет. Для этого оксидированные образцы после промывки погружают в раствор, содержащий следующие анилиновые красители: оранжевый 2Ж — 1,6 г/л, желтый 3 — 0,6 г/л, кислотный черный 3М — 0,08 г/л, сода кальцинированная — 0,05 г/л. Если не найдете указанных красителей, попробуйте использовать для этих целей красители, предназначенные для окраски одежды.

Г. СОЛОВЬЕВ,
кандидат химических наук



ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

Дорогая редакция! Пишет вам ученик шестого класса из города Ялты Андрей Ковальчук. Я предлагаю очень простую модель подводной лодки. Ее можно построить за три-четыре часа, а потом запускать все лето. Если сделать несколько таких лодок, можно устроить соревнования.

Корпус модели делается из сосновой или еловой доски толщиной 25 мм. Внизу корпус имеет выем, в котором проходит резиномотор и еще толстая проволока с предварительно надетым на нее грузиком из кусочка свинцовой трубки. Это будет балласт. Вес балласта нужно подобрать опытным путем после того, как вы отделаете и покрасите лодку.

Резиномотор спереди надевается на крючок, а сзади — на загнутый конец вала винта. Вал сделан из стальной проволоки толщиной 2 мм, винт — из кровельного железа. Горизонтальные

рули вырезаются из консервной банки, вертикальный руль — тоже. Горизонтальные рули крепятся попарно в носовой и кормовой частях лодки так, чтобы они могли изменять угол наклона, а вертикальный руль вклеивается в пропиленный кормовой части.

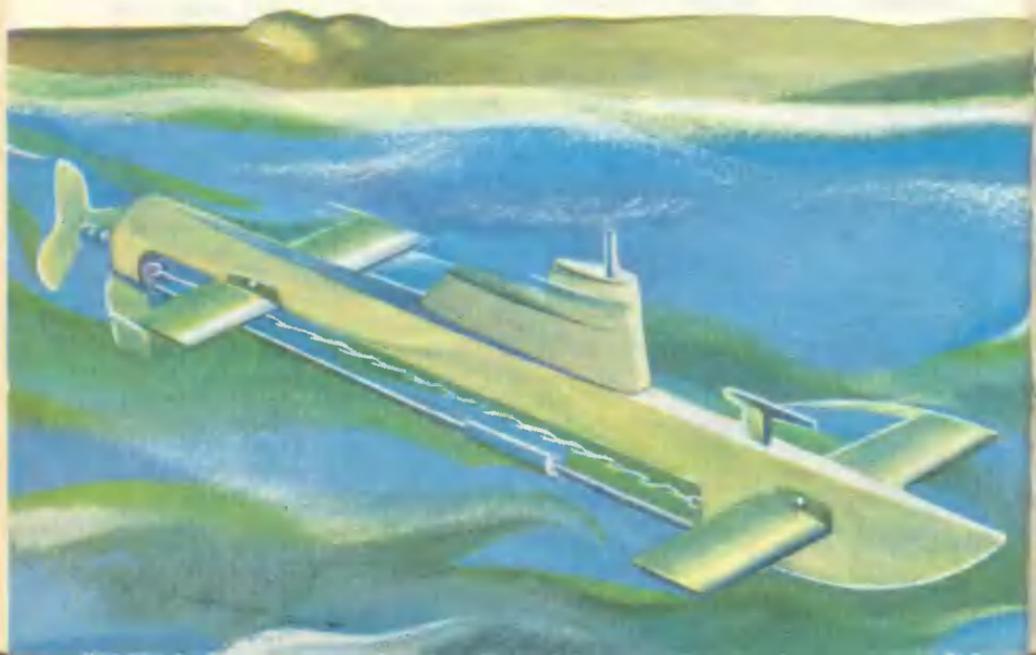
Проделав все это, покройте корпус лодки два раза горячей олифой, а потом покрасьте масляной краской. Цвет лучше выбрать поярче, чтобы лодку было хорошо видно на глубине.

Когда краска высохнет, лодку можно спустить на воду. Чтобы лодка плавала ровно, придется грузик передвигать по проволоке в ту или другую сторону. Найдя правильное положение груза, закрепите его ниткой или резинкой.

Вал винта сзади загнут в колечко, чтобы резиномотор можно было заводить с помощью ручной дрели. Для этого в патрон дрели зажимается крючок, который вставляется в колечко вала.

Наклоните горизонтальные рули, заведите резиномотор и запустите лодку. Она уйдет под воду, а когда кончится завод, всплывет обратно.

Андрей КОВАЛЬЧУК



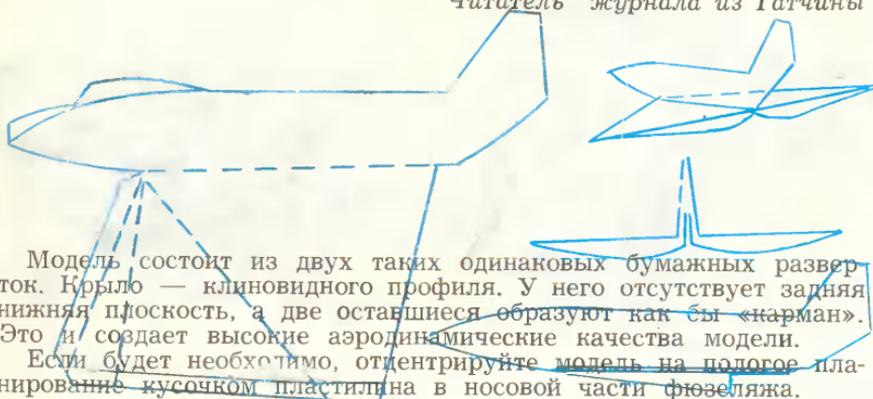


ДОРОГАЯ РЕДАКЦИЯ!

В журнале «ЮТ» за прошлый год в разделе «Вести с пяти материков» была фотография бумажного самолетика — игрушки, на которую в США выдан патент.

Я не знаю, как сделать этот самолетик.

Читатель журнала из Гатчины



Модель состоит из двух таких одинаковых бумажных разверток. Крыло — клиновидного профиля. У него отсутствует задняя нижняя плоскость, а две оставшиеся образуют как бы «нарман». Это и создает высокие аэродинамические качества модели.

Если будет необходимо, отцентрируйте модель на пологом планировании кусочком пластилина в носовой части фюзеляжа.

ВЕЗДЕХОД-РАЗВЕДЧИК

Такие бронетранспортеры-вездеходы можно увидеть во время парадов на Красной площади. И конечно, они есть во многих частях Советской Армии. Они служат разведывательными машинами химических войск, на них можно установить управляемые снаряды для уничтожения танков противника. Кузов вездехода полностью герметизирован, имеется привод к винту — это позволяет ему преодолевать водные преграды.

Модель этой боевой разведывательно-десантной машины изготовлена во Дворце пионеров и школьников Первомайского района города Москвы. Она принимала участие в соревнованиях на первенство Москвы и во

Всесоюзных соревнованиях, неоднократно занимала призовые места. Наивысшая скорость, показанная в соревнованиях, 105 км/ч.

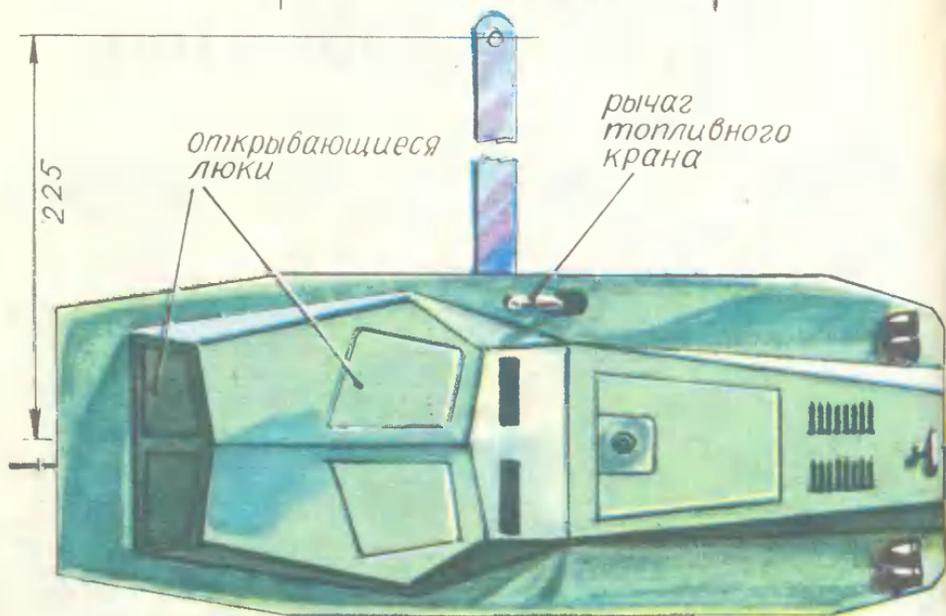
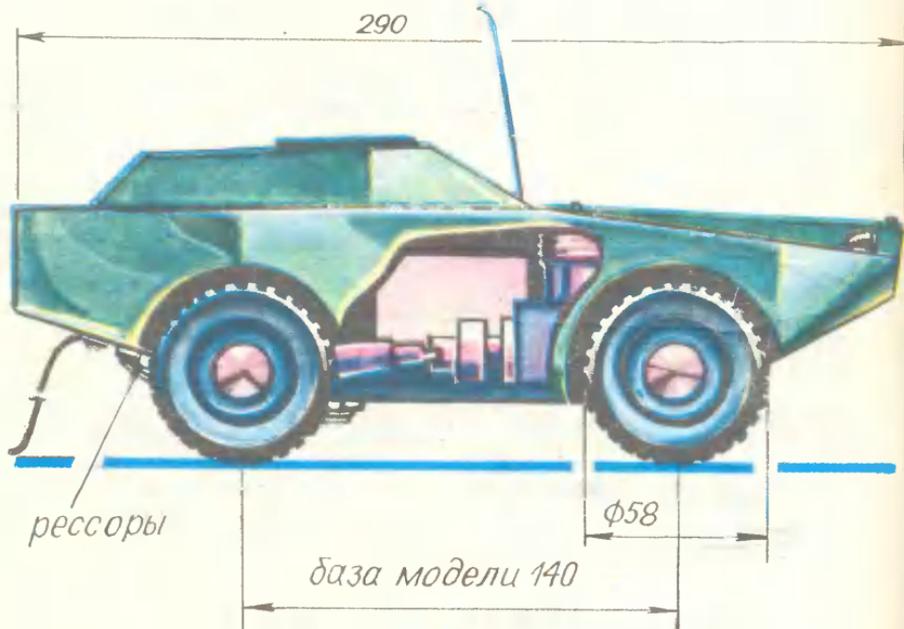
Оговоримся сразу: сделать такую модель можно только в кружке.

Изготовление модели начинается с ходовой части. Рама отштампована из стального листа толщиной 1 мм. Редуктор выточен из стали на токарном станке. Двигатель — самодельный, но можно поставить форсированные микродвигатели типа «Ритм» или МК-12В.

Задний мост подвешен на рессорах, передняя подвеска — жесткая. Для большей копияности (а за это начисляются поощри-

тельные баллы на техосмотре во время соревнований) можно установить передний мост модели на рессорную подвеску.

Колеса изготовлены методом вулканизации из сырой резины. Внутри колеса пустотелые. Проектор типа «елочка» копирует



форму протектора настоящего автомобиля.

Кузов модели изготовлен из тонкого стального листа или же-

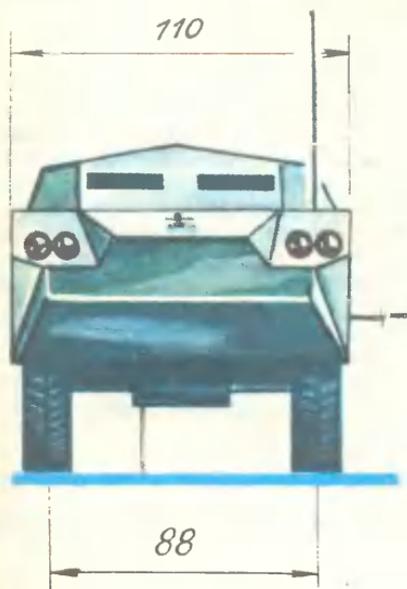
сти толщиной 0,3—0,5 мм и спаян припоем ПОС-40, ПОС-60. На кузове вырезаны открывающиеся люки, задние люки, капот.

На модели установлено электрооборудование: передние и дополнительные прожекторы, свет в кабине и под капотом, задний свет, звуковой сигнал. Лампочки нужны миниатюрные, какие применяются в медицинской технике. Работают они от батарейки 1,5 в.

Остановочное приспособление, которое перекрывает подачу топлива к двигателю, смонтировано в топливном баке, антенна крана возвышается на 50—70 мм над моделью.

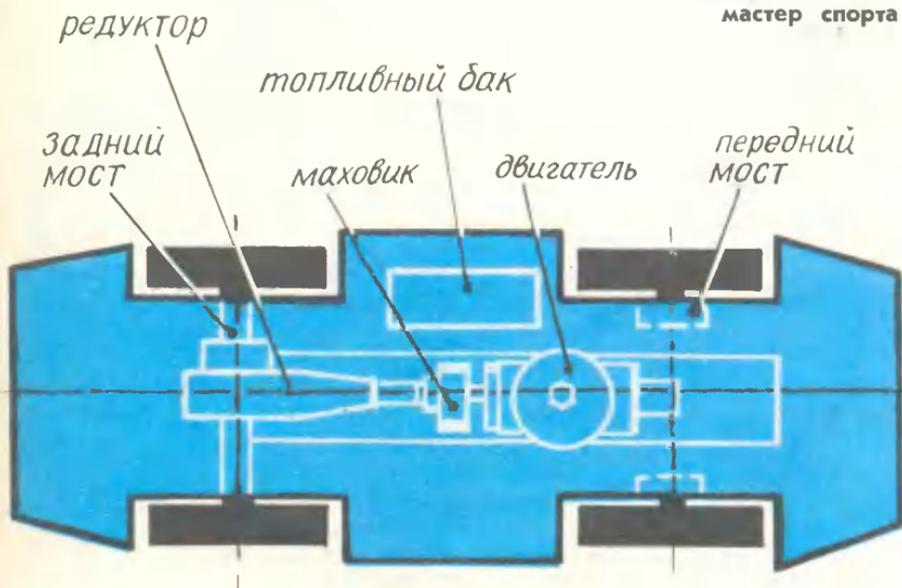
К раме сзади прикреплен «ус» из стальной проволоки $\varnothing 3$ мм; он предохраняет модель от опрокидывания при движении с большой скоростью по корду.

Модель окрашена нитрокраской защитного цвета и покрыта лаком: он предохраняет краску от растворения при попадании на нее каплей «горючего». Лучше всего взять лак паркетный, на кислотной основе.



ВИД СПЕРЕДИ ▲

А. ПЯТИБРАТОВ,
мастер спорта



КЛУБ ЮНЫХ БИОНИКОВ

Конкурс на эмблему клуба

Уже не первый раз страницы «ЮТа» собирают членов клуба «Юных биоников». И можно смело сказать, что новое начинание журнала множеству пионеров и школьников пришлось по душе: несколько сот писем красноречиво говорят об этом.

Уже много раз мы встречали письма с одним и тем же обратным адресом — у клуба есть члены-энтузиасты. Еще больше писем от ребят, которые до этого никогда не делились с журналом своими мыслями. Немало ответов и предложений приходит и от заядлых читателей «ЮТа», выписывающих журнал не первый год и уже пробовавших свои силы в «Патентном бюро» и в клубе XYZ.

Эти разделы-ветераны всегда легко отыскать — у них есть свои эмблемы.

Пора и юным бионикам подумать об этом. Посему объявляем конкурс на

ЭМБЛЕМУ КЛУБА!

Помните, что главная задача бионики — познание живой природы с целью использования полученных знаний в практической деятельности человека.

Не поленитесь полистать «ЮТ» № 1 за 1974 год и еще раз ознакомиться с девизами клуба. Напомним их:

Люби природу.

Учись у природы.

Знай природу.

Анализируй природу.



Датой рождения бионики принято считать 13 сентября 1960 года — день открытия первого американского национального симпозиума на тему «Живые прототипы искусственных систем — ключ к новой технике».

Своей эмблемой бионики избрали скальпель и паяльник, соединенные знаком интеграла.

КАКАЯ ОДЕЖДА ЛУЧШЕ

Сегодня можно подвести итоги нашего первого конкурса: вам было предложено понаблюдать за животными и затем на основе наблюдений разработать конструкцию «всепогодной» одежды для человека.

Все ребята, принявшие участие в первом конкурсе, правильно объясняют, почему пушные звери на морозе выглядят пушистыми шариками или почему нахохливается воробей. Все дело в воздухе, который задерживается между волосками меха или перышками и, являясь плохим проводником тепла, делает распушенную шубку гораздо теплее, чем гладкую, с плотно прижатыми друг к другу волосками. Наблюдений в письмах описано много. Олег Живикин из Усть-Каменогорска ссылается на круглого, как колобок, воробья, ко-

торый, сидя на ветке, ухитряется прикрыть теплым пухом даже лапки.

Андрей Дитятин из Ижевска напоминает, что один из самых теплых мехов — собачий. Именно им отделяют изнутри унты полярников, а причина, кроме всего прочего, в том, что волос собачьего меха внутри полый. А Виктор Павлов из Ленинграда сравнивает воздушную прослойку нахохлившегося воробья со своеобразным термосом и обращает внимание на несовершенство нашей обычной одежды: при энергичных движениях в тяжелых шубах и пальто люди начинают потеть.

Нет недостатка и в проектах. Все они по-своему интересны, и мы предлагаем членам клуба самим отыскать среди них самые лучшие.

Задание клуба



Присмотритесь к рыбам

Среди писем, адресованных клубу «Юных биоников», встретилось несколько таких, где предлагался необычный движитель подводных судов, заимствованный у кальмара или каракатицы. Эти проекты лишь в деталях отличались от описанного в «ЮТ» № 3 за 1974 год (хотя письма пришли раньше), где мы рассказали о предложении Ф. Сирастимова. Сравнив свои разработки с журналом, ребята могут проверить правильность своих идей, убедить-

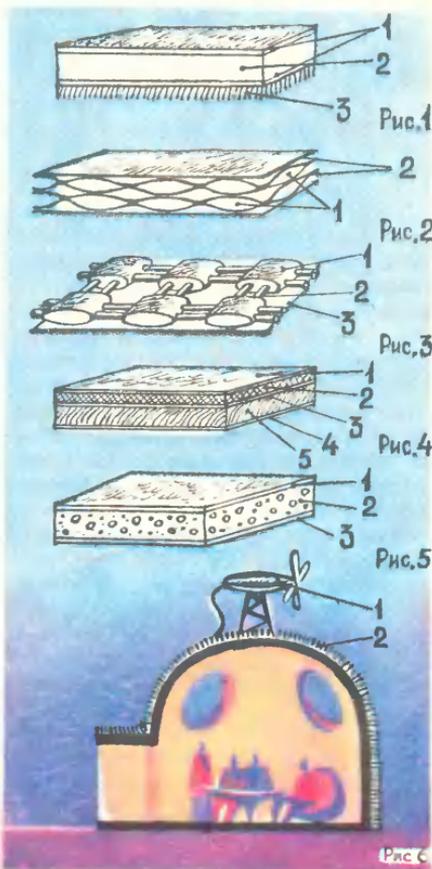
На рисунке 1 вы видите проект Андрея Дриго из города Черногорска Красноярского края. Свою одежду он сравнивает с надувной лодкой. Между двумя слоями синтетической ткани 1, не пропускающей воздух, создана накачиваемая прослойка 2, а изнутри добавлен слой искусственного меха 3.

Олег Кивикин считает (рис. 2), что накачивать воздух нужно в ячейки 1, образованные несколькими слоями пленки 2.

Игорь Волков вместо ячеек (рис. 3) предложил отдельные мешочки 1, связанные трубочками 2. Мешочки и трубочки можно сделать из резины и приклеить к ткани-подложке 3 из водоотталкивающего материала.

По-иному решил задачу (рис. 4) Андрей Зеленин из Перми. Под верхним слоем из ткани типа «болонья» 1 размещен тонкий слой жира 2, а за ним слои хлопчатобумажной ткани 3 и 4 и меха 5.

Есть свое решение (рис. 5) и у друзей Сергея Лиленкова и Виктора Павлова из Ленинграда. Верхний слой 1 они предлагают делать из капрона или нейлона, вдобавок пропитанного фторопластом — материалом с очень низким коэффициентом трения,



ся, что они не ошиблись и что реактивный принцип движения, заимствованный у экзотических жителей моря, вполне может пригодиться и человеку.

И все-таки нужно отметить, что морских животных с реактивными двигателями сравнительно мало, а подавляющее большинство и больших и малых обитателей глубин передвигается с помощью движений хвоста, плавников и тела. Все к этому настолько привыкли, что ничего необыкновенного в таком способе плавания не видят. А вместе с тем способ плавания рыб замечателен. Ведь по сравнению с веслом, гребным ко-

лесом и самым важным изобретением человека — винтом рыбий двигатель гораздо эффективнее и универсальнее. Ни одно судно не может похвастаться такой управляемостью и такой легкостью изменения скорости, как самая примитивная рыбка.

Пока люди всерьез заинтересовались лишь формами тела некоторых быстроходных рыб, чтобы использовать отработанные природой решения в конструкции скоростных подводных и надводных судов. На принцип перемещения с помощью винта поднять руку пока никто не осмелился. А винт, бывший когда-то прогрессивным

не смачиваемым водой (фторопласт на ощупь кажется жирным). Второй слой 2 выполняется из легкого пористого поролонна, подолгу задерживающего воздух, но с открытыми порами. Сразу после склеивания этих двух слоев «ткань» продувается сильной струей воздуха, чтобы не дать клею закупорить поры. Напоследок добавляется слой подкладки 3.

Для людей, подвижность которых на морозе ограничена, например водителей, предназначены конструкции Андрея Горева из Горьковской области и Андрея Никитина из Улан-Удэ. Они предлагают проложить в обычной одежде сеть электрических спиралей с питанием от батарей или аккумулятора. Надо добавить, однако, что такое решение проблемы уже предложено инженерами.

Виктор Посохов из Армавира предлагает специальный мех с волосками из тонких проволочек, покрытых теплоизоляционным материалом. На морозе такой «мех» электризуется, волоски его будут отталкиваться и распушаться, подобно меху животных. Теплоизоляционное покрытие не позволит зарядам быстро «стекать». А москвич Николай Уха-

нов подробно объясняет, почему это происходит: с понижением температуры воздух, как правило, становится суше. В сухом воздухе заряды почти не стекают с назлектризованных шерстинок. С ростом температуры или в любом помещении влажность воздуха повышается, заряды с шерстинок «стекают» и мех становится гладким. Николай считает, что на этом принципе можно создать не только одежду, но и теплоизоляцию для домов, например, на Севере (рис. 6). Для увеличения электризации на крыше может устанавливаться электрофорная машина с ветродвигателем 1, провода от которой идут к искусственному меху 2. «Единственный недостаток такой конструкции, — замечает он, — электрическое поле, окружающее здание. Но и без электрофорной машины мохнатые дома могут неплохо послушать людям, если подобрать материал, чутко реагирующий на изменение погоды».

Итак, мы перечислили наиболее интересные проекты-ответы на наш первый конкурс. Давайте вместе подумаем, какие из них наиболее совершенны.

К. ЧИРИКОВ,
инженер

решением, уже превращается в тормоз того же прогресса. При высокой скорости вращения, которая задается условием быстротходности всего судна, винт теряет эффективность, быстро секущие воду лопасти вызывают появление кавитации, которая, в свою очередь, приводит к разрушению лопастей.

А мириады рыб преспокойно сплывают в водах Мирового океана, как бы подсказывая человеку: «Брось возиться со своим несовершенным винтом, обрати на нас внимание, и ты получишь прекрасный движитель, не боящийся ни скоростей, ни больших глубин».

Так давайте прислушаемся к голосу рыб. Обратим внимание на них в аквариуме, в реке, в море.

Неверно, что весло подсказано человеку рыбами. Весло — это скорее имитация движения плывущих сухопутных млекопитающих и перепончатых пернатых. Механизм движения рыб несколько сложнее. И чтобы скопировать его, потребуется труд тысяч людей, потребуется отбор вариантов привода, отработка моделей.

И сегодня мы приглашаем членов клуба начать эту работу. Присмотритесь к рыбам и подумайте, как скопировать принцип их движения.

В пятом номере нашего журнала за этот год мы рассказали, как самим построить газовый аккумулятор. Сегодня предлагаем вам свинцово-поташный аккумулятор — он относится к типу сухих и поэтому очень удобен при транспортировке.

СВИНЦОВО-ПОТАШНЫЙ АККУМУЛЯТОР

Конструкция и технологический процесс изготовления свинцово-поташного аккумулятора незначительно отличаются от газового. В сосуде 1 размещаются два мешочка 2, в которых располагаются активная масса 3 и угольные электроды 4. На дне сосуда слоями уложена бумага 10, пропитанная элентролитом. Сверху аккумулятор заливается битумом 9. В битуме проделаны отверстия, в которые вставляются деревянные пробочки 7. Для закрепления угольных электродов в верхней части помещается прокладка 5 из рыхлого картона. К пистончикам электродов припаяны клеммы 6 и 8.

Прежде всего займитесь приготовлением активной массы. Вам понадобится выбранный или отслуживший свой срок автомобильный или мотоциклетный аккумулятор. Убедившись, что в нем нет элентролита, извлеките пластины и отберите положительные — только они и будут нужны. Отличить положительные пластины от отрицательных легко по цвету: первые коричнево-красные, а вторые серые.

Деревянным молотком выкрошите из решетки положительные пластины активную массу, хорошо измельчите. Одну часть измельченной массы тщательно смешайте с одной частью активированного или древесного угля, тоже хорошо измельченного. Это и будет активная масса вашего аккумулятора. Чтобы смесь не распылялась, слегка увлажните ее элентролитом, но так, чтобы она не потеряла сыпучесть. Обычно на 10 весовых частей активной массы достаточно одной весовой части элентролита.

Приготовьте два угольных стержня от батареек карманного фонаря, скруглите свободные концы. Из фильтровальной, промокающей или газетной бумаги сделайте два прямоугольных мешочка, соответствующих размерам выбранного вами сосуда для аккумулятора. Лучше, если мешочки будут изготовлены на деревянной болванке. Оберните бумагу вокруг болванки в четыре-пять слоев, а внизу заверните конвертиком. Склеивать мешочек не надо, а для прочности можно снаружи накрутить слой ткани от напронового чулка и спаять ее паяльником или плотно обмотать напроновой нитью. Мешочки должны плотно входить в сосуд. На дно сосуда уложите 20—30 слоев бумаги, вложите мешочки, а между ними проложите четыре-пять слоев бумаги.

По центру мешочков поставьте угли так, чтобы они касались дна. Аккуратно, не просыпая, заполните мешочки активной массой и постукиванием сосуда о стол уплотните ее. После заполнения мешочков уложите сверху 5—10 слоев бумаги и закройте картонной прокладкой. Вставьте в активную массу обоих мешочков на некотором расстоянии от углей влажные деревянные пробочки или спички, после чего залейте верхнюю часть аккумулятора расплавленным битумом. Когда битум застынет, выньте пробки.

Аккумулятор готов, осталось залить его элентролитом.

Приобретите в магазине фототоваров поташ (химическая формула K_2CO_3 , другие названия — калий углекислый, карбонат калия). Технические сорта поташа лучше не применять, так как они содержат много примесей. В 10 весовых ча-

стей дистиллированной или дождевой (в крайнем случае кипяченой) воды добавьте 5 весовых частей поташа, который должен полностью раствориться. Дайте раствору отстояться в течение 10 часов и отберите резиновой грушей чистый электролит, не затронув осадка.

Заливать электролит в аккумулятор надо пипеткой или резиновой грушей до тех пор, пока он перестанет впитываться в активную массу. Для более полного насыщения попробуйте часа через два долить еще, если масса впитывает. Избыток электролита удалите пипеткой.

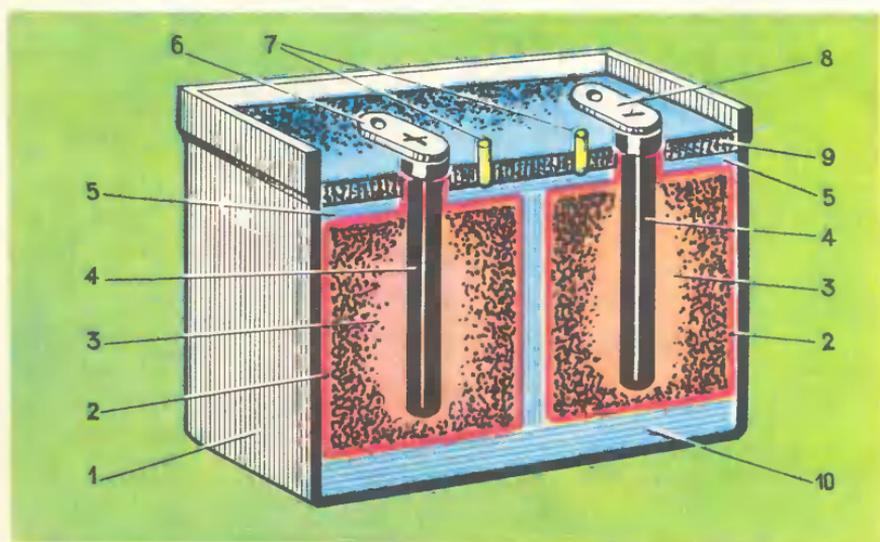
Один электрод присоедините к положительному (+), а другой к отрицательному (-) полюсу зарядного устройства — оно описано в пятом номере журнала за этот год. На клеммах сделайте соответствующую маркировку и при дальнейших зарядах строго придерживайтесь полярности. Напряжение зарядки не должно превышать 3,5 В на один аккумулятор. Зарядку следует закончить, как только напряжение на его электродах достигнет 2,0—2,4 В. Во время зарядки надо вынуть пробки из отверстий и добавить по несколько капель воды. Закройте отверстия только после окончания зарядки. Средний зарядный ток для свинцово-поташного аккумулятора должен состав-

лять 1 А на 1 дм² поверхности любого электрода, а разрядный ток — в 5 раз меньше. Емкость аккумулятора достигает 1,5—2,2 Ампер-часа на 100 граммов веса. Внутреннее сопротивление — от 0,08 до 0,15 Ом на 1 дм² поверхности любого электрода.

В качестве сосудов для аккумулятора с успехом могут быть использованы, например, пластмассовые баночки для специй, которые продаются в любом магазине хозяйственных товаров.

При эксплуатации свинцово-поташных аккумуляторов придерживайтесь таких правил: оберегайте аккумулятор от резких ударов, не допускайте коротких замыканий в цепи, так как в этом случае в активной массе произойдут необратимые процессы и аккумулятор выйдет из строя; исправность аккумулятора проверяйте приборами или по накалу контрольной лампочки напряжением 3,5 В, но ни в коем случае не «на искру»; не доводите аккумулятор до глубокого разряда, своевременно ставьте его на зарядку: перед каждой зарядкой открывайте отверстия и заливайте в них по несколько капель воды (желательно дистиллированной).

И. ЧАРИЧАНСКИЙ,
преподаватель,
г. Мелитополь





В пионерском лагере или туристском палаточном городке, где вам придется быть летом, нужен радиоузел, чтобы слушать музыку, новости дня, передавать различные сообщения, выпускать радиогазету. Радиоузел «Пионер», описание которого мы публикуем, имеет достаточную мощность и в то же время компактен, он надежно работает в стационарных и походных условиях от микрофона, проигрывателя и приемника.

Радиоузел «Пионер»

Конструкция «Пионера» выполнена на базе переносного транзисторного приемника (рис. 1). Подойдут, например, «Спидола», «ВЭФ», «Альпинист», «Селга» или им подобные.

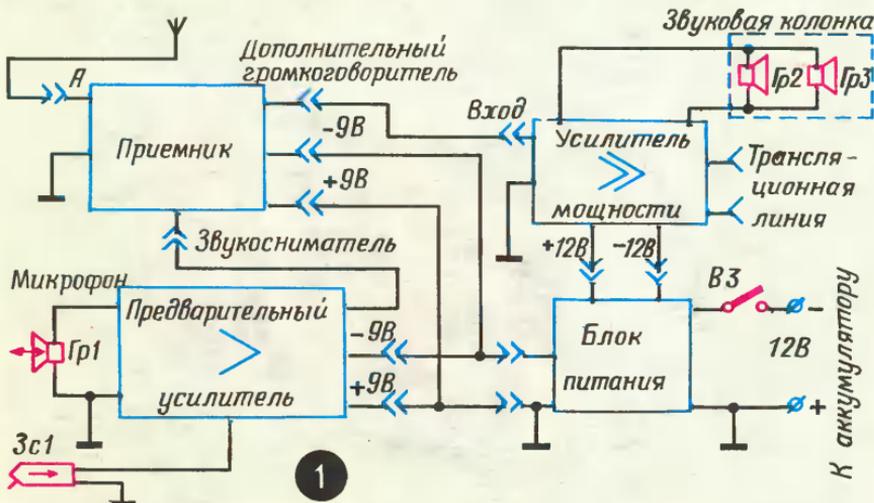
Выходная мощность радиоузла около 5 Вт, что вполне достаточно для радиопрофикации 8—10 помещений и центральной лагерной площадки.

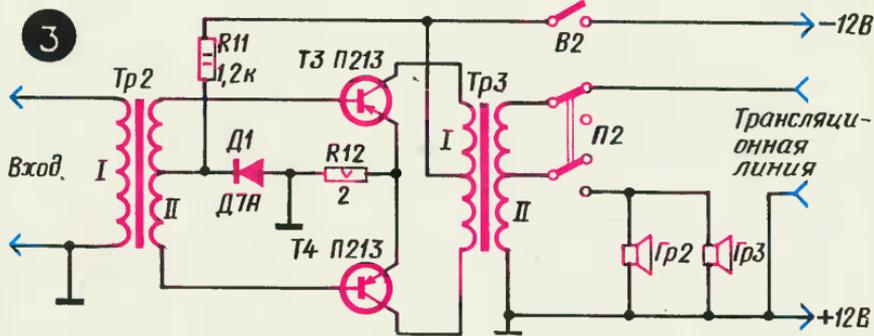
Ко входу первого каскада предварительного усилителя (рис. 2) через повышающий трансформатор Тр1 подключается микрофон-громкоговоритель Гр1. Трансформатор помогает согласовать низ-

кое сопротивление звуковой катушки динамика с более высоким входным сопротивлением транзистора Т1.

Через конденсатор С1 низкочастотный сигнал подается на базу транзистора, усиливается им, а затем через конденсатор С4, контакты переключателя П1, регулятор уровня R4 и конденсатор С5 направляется на вход второго каскада.

При работе проигрывателя переключатель П1 устанавливается в нижнее положение и сигнал от звукоснимателя Зс1 через R4 и С5





120×80 мм. Громкоговоритель-микрофон Гр1 типа 0,1ГД6 или 0,25ГД1 разместите в футляре из органического стекла или фанеры размерами 160×80×50 мм. В его передней стенке пропишите продольные отверстия для громкоговорителя, а также круглые отверстия для установки переключателя П1, выключателя В1 (типа тумблер) и регулятора уровня R4.

Монтажную плату удобно укрепить на магнитной системе громкоговорителя. Головку звукоснимателя Зс1 соедините со схемой экранированным проводом.

Микрофонный трансформатор Тр1 самодельный. Его сердечник взят из типового малогабаритного согласующего или выходного трансформатора с сечением 0,2—0,3 см². Первичная обмотка содержит 100 витков провода ПЭВ или ПЭЛ диаметром 0,12—0,15 мм, а вторичная — 1000 витков провода ПЭВ 0,1. Электролитические конденсаторы С1—С7 типа ЭМ, К50-6, КЭ или другие, рассчитанные на напряжение не ниже 10 В. От размеров этих конденсаторов зависят размеры монтажной платы усилителя, поэтому конденсаторы желательно выбрать малогабаритные.

Резисторы тоже малогабаритные, типа УЛМ (ВС 0,125) или МЛТ.

Транзисторы Т1 и Т2 маломощные типа МП39Б (П13Б, П14Б, П16Б) с коэффициентом усиления по току от 35 до 50.

Усилитель мощности собран на

плате из изоляционного материала толщиной 2—2,5 мм размером 160×80 мм. К торцевой части основания крепится лицевая панель размером 80×50 мм, на которой устанавливаются тумблеры П2 и В2, а также размещаются гнезда для подключения приемника и трансляционной линии.

Для мощных транзисторов Т3 и Т4 из листовой латуни или алюминия толщиной не менее 2 мм нужно изготовить два радиатора размером 160×50 мм. На них снизу устанавливается монтажная плата. Поверхность радиаторов зачистите наждачной бумагой, чтобы получился хороший контакт с корпусами транзисторов.

Согласующий трансформатор Тр2 имеет сердечник из пластин Ш16, толщина набора 18 мм. Первичная (входная) обмотка состоит из 420 витков провода ПЭВ или ПЭЛ диаметром 0,35—0,4 мм, а вторичная — 80 витков провода ПЭВ или ПЭЛ диаметром 0,6 мм с отводом от середины (40+40 витков).

Выходной трансформатор Тр3 намотайте на железе Ш20×20. Первичная (коллекторная) обмотка должна содержать 80+80 витков провода ПЭЛ 0,6, а вторичная — 220 витков провода ПЭЛ 0,4—0,5 мм с отводом от 120-го витка, считая от заземленного конца.

Резистор R11 имеет мощность рассеяния 2 Вт. Резистор R12 проволочный, сделайте его сами из спирали для электроплитки или

провода с высоким удельным сопротивлением (нихром, константан). Каркасом для сопротивления может служить резистор любого типа. Концы проволоки припаяйте к выводам резистора.

Параметры транзисторов Т3 и Т4 должны лишь незначительно отличаться друг от друга. Коэффициент усиления по току для этих приборов особой роли не играет, но он не может быть меньше 30.

Схему блока питания допускается собрать на плате усилителя мощности. Кремниевый стабилитрон Д810 можно заменить приборами типа Д814В или Д818.

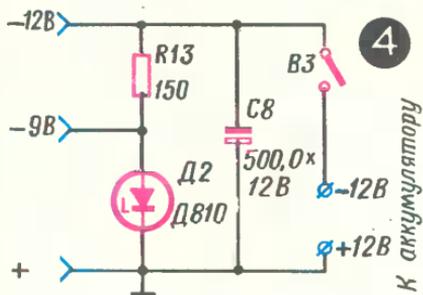
Чтобы радиоузел было удобно переносить в походе, его блоки, микрофон и проигрыватель укладываются в один ящик с внешними размерами 350×170×150 мм.

Во время настройки предварительного усилителя подбором величины резистора R1 установите коллекторный ток транзистора Т1 в пределах 0,4—0,6 мА. Режим транзистора Т2 определяется сопротивлением резистора R7, его коллекторный ток равен 0,7—0,8 мА. «Подгонку» тока в коллекторной цепи выходного каскада усилителя мощности производят изменением величины резистора R11.

Проверив и установив рекомендуемые режимы работы транзисторов, ко входу предварительного усилителя подключите звукосниматель, а на выход усилителя мощности — акустическую колонку, состоящую из двух громкоговорителей Гр2 и Гр3. Наибольшая громкость и хорошее качество звучания будут свидетельствовать о квалифицированной настройке аппаратуры.

Далее проверьте работу радиоузла от микрофона. Необходимая громкость передачи устанавливается регулятором уровня R4 и регулятором громкости радиоприемника.

Наконец, отключив тумблером В1 питание микрофонного усилителя,



прослушайте работу приемника через усилитель мощности и акустическую систему.

Для радиофикации палаток и помещений лагеря мы предлагаем использовать маломощные трансляционные громкоговорители. Можно, конечно, и самостоятельно изготовить радиоточки. Малогабаритные электродинамические громкоговорители типа 0,1 ГД6, 0,2 ГД1 от карманных приемников подключите к трансляционной линии через согласующий трансформатор. Подойдут готовые выходные трансформаторы от промышленных транзисторных приемников «Альпинист», «Вега», «ВЭФ», «Спорт». В линию включите только половину первичной обмотки выходного трансформатора, а вторичную обмотку соедините с динамиком.

Трансляционная линия прокладывается любым изолированным проводом. Желательно, чтобы его диаметр был не меньше 0,3 мм.

Для приемника радиоузла требуется высокая антенна и надежное заземление.

В полевых условиях хорошо работает батарейный проигрыватель мини-радиолы «Мечта». Хорошие результаты позволяет получить и проигрыватель типа III ЭПУ-16. Его электродвигатель рассчитан на питание постоянным током напряжением 9 В. Если нет готового проигрывателя, попробуйте собрать самодельный на базе батарейного двигателя ДРВ 0,1.

И. ЕФИМОВ, инженер

Малая механизация

РЕЙСМУС ДЛЯ РАЗМЕТКИ ВАТЕРЛИНИЙ. Разметить ровную ватерлинию на корпусе модели, имеющем выпуклую поверхность, весьма трудно, даже если использовать гибкую линейку: при наложении линейки на обводы корпуса середина ее прогибается, и ватерлиния получается неверной, причем ошибка тем больше, чем длиннее модель.

Эту трудность можно устранить, если для разметки ватерлинии применить вертикальный рейсмус. Его основание, стойку и горизонтальную направляющую сделайте из древесины твердых пород, например бука, дуба, ясеня, граба. Обоймы рейсмуса выгните из полоски листового металла шириной 10—12 мм и толщиной 1—1,5 мм. В качестве стопоров рейсмуса можно использовать винты с гайками М4 или М5. К головкам винтов припаяйте барашки. В обоймах просверлите отверстия для винтов и припаяйте гайки к отверстиям. Обойму, охватывающую стойку, прикрепите к направляющей заклепками или гвоздями впотай.

На ровном столе, листе толстой гладкой фанеры, толстом стекле или листе пластика установите корпус модели на кильблоках. Высота кильблоков должна быть такой, чтобы модель стала на ровный киль или с заранее заданным для некоторых классов моделей дифферентом на корму. Вставьте в рейсмус остро оточенный карандаш или чертилку. Установив по линейке рейсмус на суммарную величину осадки модели и расстояния килевой линии от стола, закрепите положение горизонтальной направляющей стопором. Плавным движением рейсмуса вдоль корпуса с небольшим прижимом к столу нанесите ватерлинию на оба борта. По-

лученные при помощи рейсмуса линии параллельны плоскости стола и точно сходятся на оконечностях корпуса.

Применяя рейсмус, можно на различных криволинейных поверхностях наносить любое количество линий, параллельных заданной плоскости, на нужных расстояниях от нее.

ПРЕСС. Этот пресс, предназначенный для зажима склеиваемых деталей, удобен в изготовлении тем, что не требует прижимных винтов. Все детали пресса выполняются из дерева.

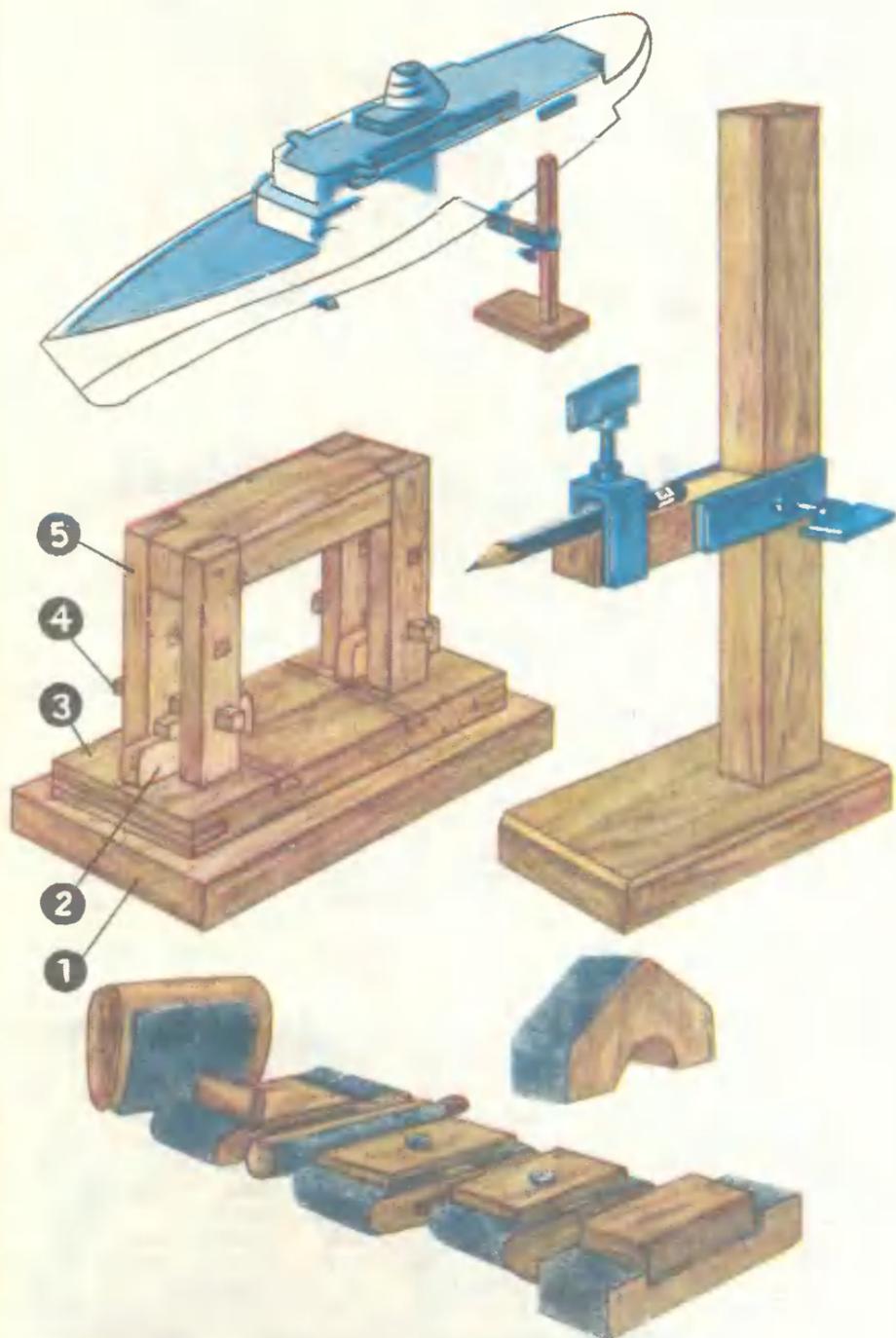
Основание 1 и прижимная доска 3 — массивные, с тщательно простроганными ровными плоскостями. Набираются они из двух досок. В торцы врезаются и вклеиваются планки. На одинаковых расстояниях от краев врезаются клинообразные планки на «ласточкин хвост».

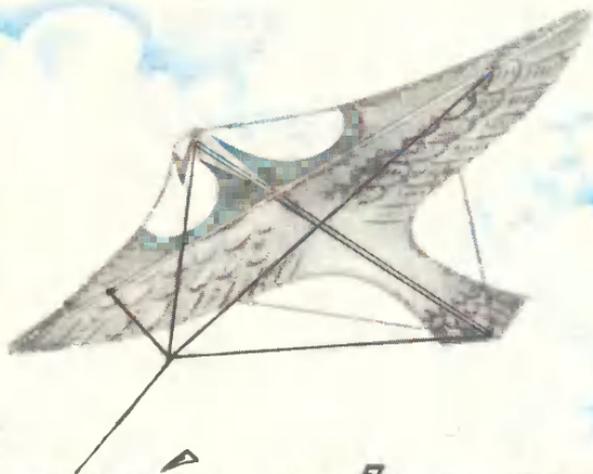
Клинья 2 выпиливаются под одним углом и одинаковые по размеру. Все плоскости и торцы хорошо обработайте и зачистите. Упоры 4 перемещаются по высоте в зависимости от размеров зажимаемых деталей. В стойках 5 на равных расстояниях от основания выдолблены окна по размерам упоров. Промежутки между окнами должны быть меньше двукратной высоты клиньев.

* * *

Очень часто поверхности деталей перед отделкой тщательно зачищают шкуркой, причем форма всех плоскостей, углов, фигурных сопряжений должна сохраниться. Используя специальные держатели, можно хорошо подготовить детали различной конфигурации. Материал — мягкие породы древесины: липа, береза, ольха.

А. КОЧЕРГИН,
Одесса





Змей - птица

Мы уже не раз знакомили наших читателей с разными конструкциями воздушных змеев, но такого — в форме птицы — среди них не было. А он интересен! Не каждому случается водить на поводке птицу...

Материалы для такого змея достать сравнительно легко. Для каркаса нужны сосновые рейки сечением 6×8 мм. Для растяжки — крученый, тонкий, но крепкий шпагат или нитки № 4. Понадобится калька и столярный клей.

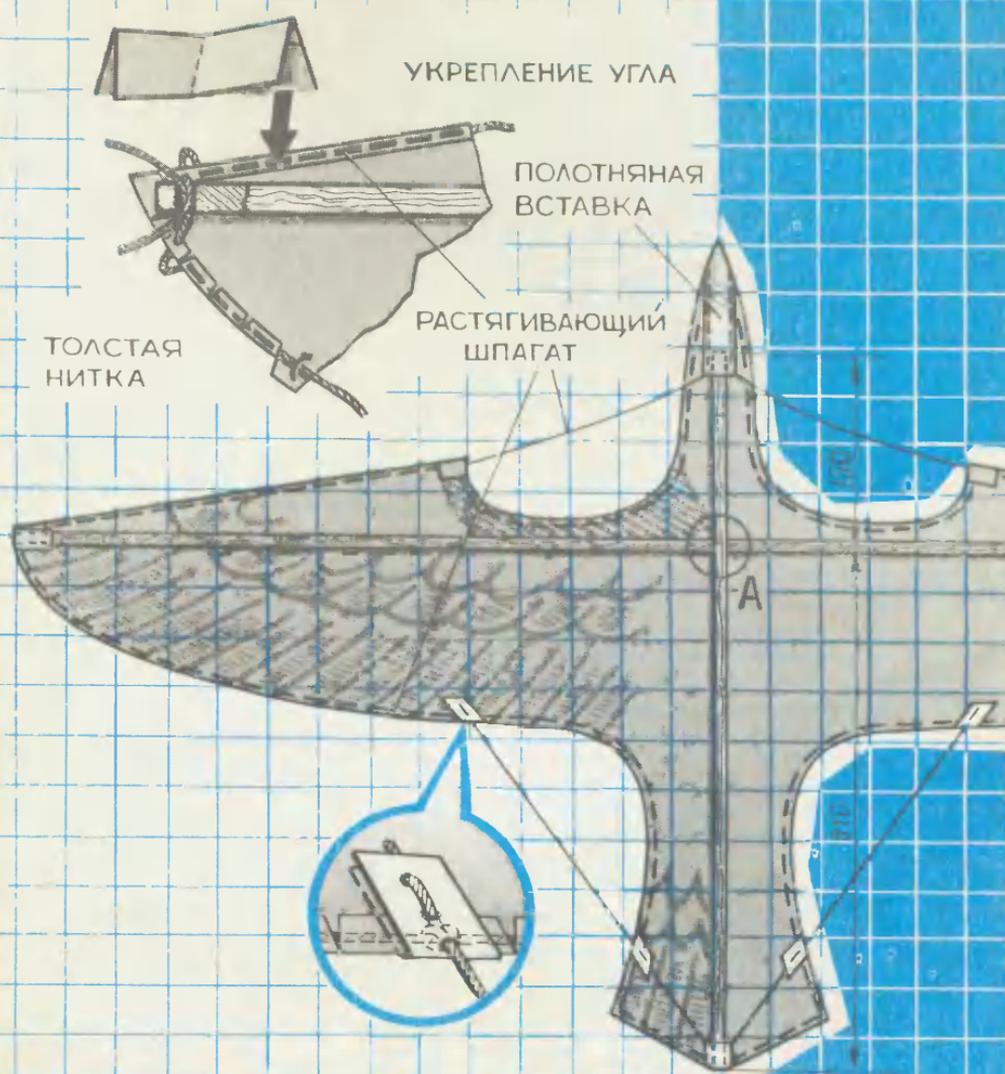
Работа начинается с каркаса. Возьмите две деревянные рейки длиной 700 и 1400 мм. Концы их просверлите двухмиллиметровым сверлом. Обе рейки склейте, как показано на рисунке. Места скрепления туго завяжите ниткой № 10.

Пока сохнет склеенный каркас, нарисуйте на кальке с помощью сетки контуры птицы. Вырежьте ножницами, оставляя при этом полоску по крайней мере в 15 мм. Этот край «подрубите», надрезая его где понадобится. Под загнутые концы приклейте растягивающий шпагат. Концы шпагата связывайте только после

того, как обшивка будет прикреплена к каркасу. Укрепите углы, утяжелив их более плотной бумагой.

Крылья птицы в четырех местах привяжите или приклейте к рейкам. На крыльях укрепите растяжки, привязав их к шпагату, приклеенному по краю покрытия. Узлы заклейте кусочками бумаги, нанизывая их предварительно на растяжки. На готовом змее карандашом нарисуйте «оперение». Полученный рисунок обведите черным нитролаком.

Остается укрепить на змее «уздечку». Сначала свяжите нитью длиной приблизительно 1500 мм оба крыла птицы, а затем к этой нити прикрепите вторую, длиной около 900 мм. Концы второй нити завяжите на рейке у хвоста и у клюва. Две нити надо связать так, чтобы после натяжения узел находился под загнутым клювом, который надо утяжелить кусочками полотна. К уздечке привяжите нитку № 4, за нее вы будете удерживать змея-птицу. Необходимая для полета подъемная сила возникнет даже при слабом ветре.



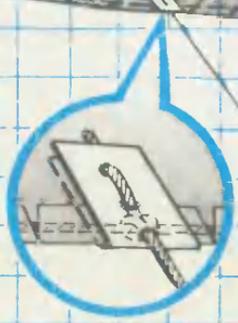
УКРЕПЛЕНИЕ УГЛА

ПОЛОТНЯНАЯ
ВСТАВКА

РАСТЯГИВАЮЩИЙ
ШПАГАТ

ТОЛСТАЯ
НИТКА

A



часть А

В·В

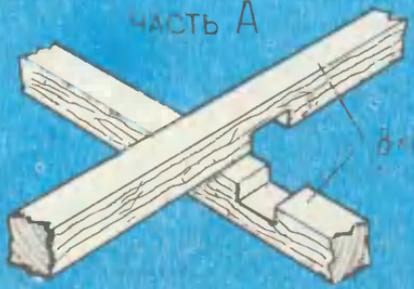
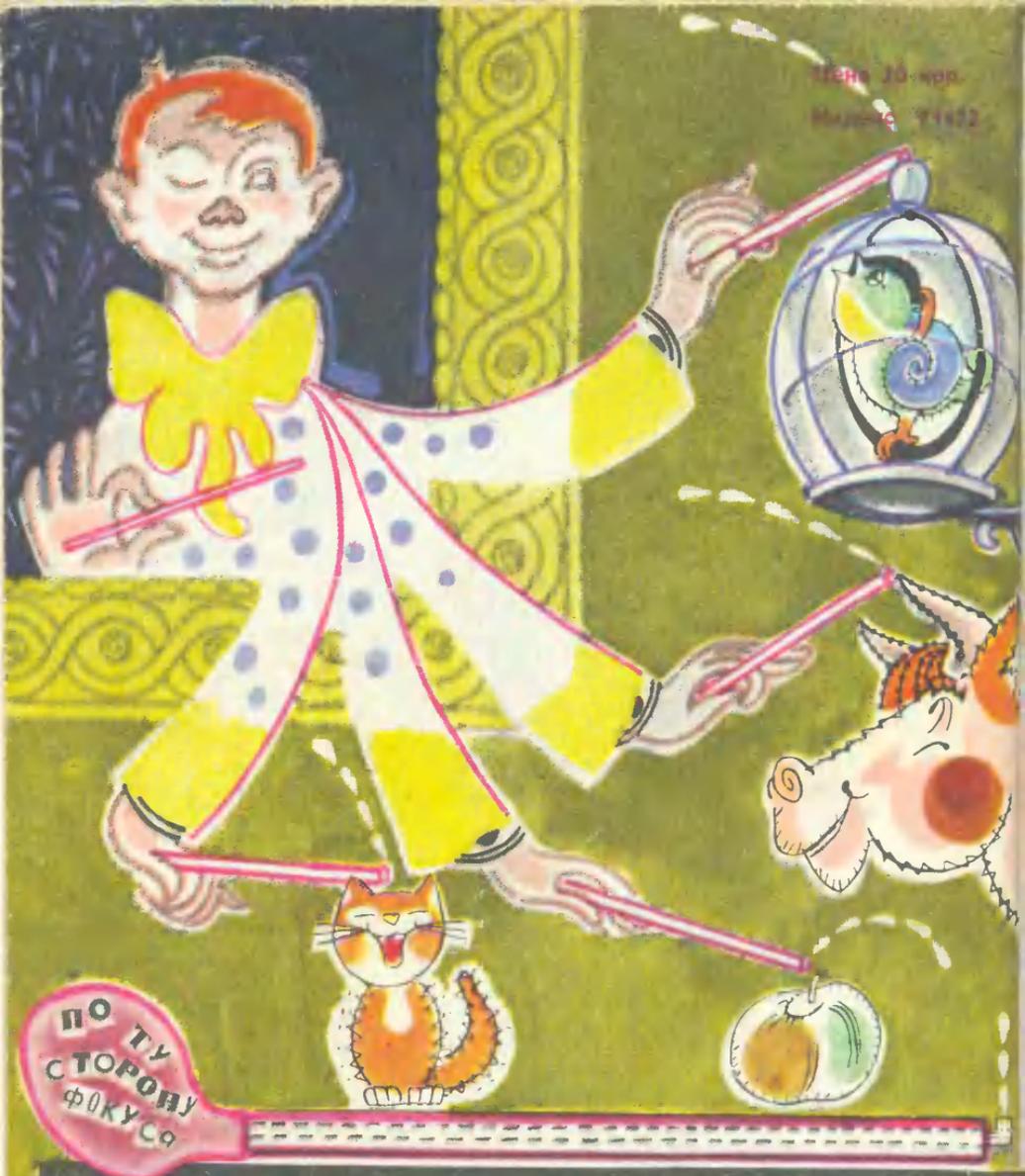


Рис. В. СКУМПЭ



У меня в руках тоненькая палочка. Передаю ее кому-нибудь из зрителей для осмотра. «Ничего особенного, палочка как палочка», — говорит зритель. Я дотрагиваюсь этой палочкой до столика, и вдруг из него начинает бить фонтан. Подхожу к любому предмету, который находится на сцене, прикасаюсь к нему палочкой — и опять фонтан.

А секрет проще простого: в фокусе участвуют две палочки. Одна обыкновенная, а другая... Вот и давайте вместе сделаем вторую. Возьмите полую палочку и тонкую металлическую трубку диаметром чуть меньше палочки. Просунув трубку внутрь палочки, один конец трубки отогните под углом. Налейте в резиновую грушу от пульверизатора воды и наденьте на другой конец трубки. Зрителям дайте осмотреть обыкновенную палочку, потом быстро и незаметно поменяйте ее на «волшебную». Из зала будет казаться, что фонтан бьет из тех предметов, к которым прикасается «волшебная» палочка.

Рис. В. КАЩЕНКО

В. КУЗНЕЦОВ