

У ВАС В РУКАХ ТРИСТА ПЕРВАЯ КНИЖКА «ЮНОГО ТЕХНИКА», А ПЕРВАЯ ВЫШЛА ДВАДЦАТЬ ПЯТЬ ЛЕТ НАЗАД. ВЫРОСЛИ МАЛЬЧИШКИ, ПЕРВЫЕ НАШИ ЧИТАТЕЛИ. МНОГОЕ ИЗ ТОГО, ЧТО КАЗАЛОСЬ ТОГДА ЛИШЬ МЕЧТОЙ, СТАЛО ЯВЬЮ. ВОТ ОБ ЭТОМ МЫ И ХОТИМ ПОГОВОРИТЬ В СЕГОДНЯШНЕМ НОМЕРЕ.



35





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

Юный Техник

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

№ 9 сентябрь 1981



it-archiv.narod.ru
АРХИВ ЮТ
хранить вечно!



Космонавты, побывавшие на орбите, продолжают занятия на тренажерах, в условиях искусственной невесомости, создаваемой в бассейне, репетируют действия в сложных ситуациях.

Четверть века назад слова «космонавт», «астронавт», «звездолетчик» можно было встретить лишь на страницах научно-фантастических произведений. А сейчас в окрестности планеты все чаще уходят космические экспе-

диции, люди по несколько месяцев живут и работают на орбите. Как готовятся экипажи к выполнению сложных и ответственных программ, как изменились требования к космонавтам за два десятилетия, прошедших после полета Юрия Гагарина! Об этом редакция попросила рассказать заместителя начальника Центра подготовки космонавтов дважды Героя Советского Союза А. А. ЛЕОНОВА.



МЕСТО РАБОТЫ— КОСМОС

— Алексей Архипович, в мае возвратилась на Землю пятая основная экспедиция на «Салют-6». Вместе с В. Коваленком на борту станции работал бортинженер В. Савиных — пятидесятый советский космонавт и сотый космонавт планеты. Уже эти цифры говорят о том, что освоение околоземного пространства становится профессией для все большего числа людей. Усложняет это подготовку космонавтов или, наоборот, упрощает?

— Прежде чем ответить на вопрос, расскажу о курьезном случае. Как-то мне попался на глаза международный справочник профессий — космонавты в нем не числятся. Если верить этому фолианту, такой специальности просто не существует. Ну а на деле?

За три с лишним года на станции «Салют-6» побывали шестнадцать экипажей — 676 суток орбитальный комплекс работал в пилотируемом режиме. Это значит, что почти два года станция была обитаемой. Двадцать семь человек провели на ней около двух тысяч разнообразнейших экспериментов. Шестеро возвращались в космический дом вторично, а Валерий Рюмин проработал в его отсеках без малого год. Вот и судите сами, есть ли такая профессия — космонавт. По-моему, двух мнений тут быть не может.

Теперь о подготовке. Космонавты — люди тренированные; ведь их работа требует большого физического напряжения. Но, заметьте, полеты в космос перестали быть только лишь привилегией молодых. И порой приходится слышать, что освоить эту

профессию сейчас намного легче и проще, чем в эпоху первопроходцев. Это не так, требования не снизились, они просто стали во многом другими, поскольку изменилось и само содержание профессии.

— Расскажите, пожалуйста, в чем суть этих изменений. Ведь в Звездном вы практически со дня основания, летали на разных типах кораблей, а ныне уже почти десять лет занимаете должность командира отряда космонавтов. Словом, есть с чем сравнивать.

— Первая группа космонавтов — Гагарин, Титов, Николаев, Попович, Быковский, Комаров, Беляев и я — приехала в Звездный в марте 1960 года. Все мы были летчиками-истребителями, иначе говоря, людьми, знакомыми с перегрузками, умеющими не теряться в острых ситуациях. Такой подход к отбору кандидатов был не случаен. Вспоминаю, как сам попал в отряд. Прибыла в нашу летную часть комиссия, начались разговоры — будут брать лучших летчиков, а куда, зачем — никто толком не знает. Мои документы тоже направили на комиссию, а разговор отложили — у меня по графику полет был. И вот досада — в этом полете случилась авария. Правда, посадить машину удалось, но настроение было — сами понимаете... Но все-таки на комиссию меня вызвали, предложили стать испытателем, объяснили, что речь идет не о самолетах, а совсем о другой технике. Честно говоря, я тогда удивился — ведь аварийщик. Лишь позже понял — может

быть, именно то, что не растерялся я тогда в воздухе, и склонило комиссию в мою пользу.

А потом начались медицинские исследования — сорок два дня пробыли мы в госпитале! А ведь ребята были все молодые, здоровые. Что ж, медиков можно понять — тогда никто не знал, как встретит человека космос. Напомню, что на первых «Востоках» был логический «замок». Чтобы получить доступ к управлению, космонавт должен был выполнить ряд операций, доказать, что он в здравом уме и твердой памяти. Не потому, что кто-то сомневался в способностях космонавта, просто ученые не знали, как подействует на организм невесомость. Подготовить пилота к встрече с необычной средой — вот что было тогда главной задачей специалистов. В первых поле-

тах выяснялось, может ли вообще человек работать в космосе как оператор. Постепенно и очень осторожно увеличивали медики продолжительность космических рейсов. Теперь мы знаем, что на орбите можно находиться месяцами, и не просто летать, а выполнять самые сложные и тонкие эксперименты. И сегодняшний космонавт должен быть одновременно астрофизиком и металлургом, биологом и инженером, океанологом и пилотом...

— Но ведь не в силах один человек овладеть десятком специальностей?

— Конечно, нет. Однако определенной суммой знаний в самых различных областях науки и тех-

Картина Алексея Архиповича
Леонова — о себе...



ники современный космонавт просто обязан владеть. Ведь круг исследовательских задач, которые экипажу нужно решить на орбите, постоянно расширяется. Спросите, например, у лесников, насколько легче ревизовать из космоса таежные просторы, следить за очагами лесных пожаров. Спросите у работников сельского хозяйства, как проще и быстрее вести учет полезных площадей, заниматься землеустройством — с треугольником шагать или космические снимки анализировать?

А геология? Наша планета изучена неплохо, теперь в поисках полезных ископаемых приходится забираться все дальше в глухие, необжитые районы, все глубже в недра. Или... выше подниматься над Землей. Как ни парадоксально, с большой высоты человек лучше «видит» в глубь планеты. На космических снимках проявляются глубинные разломы и кольцевые структуры, которые незаметны даже на аэрофотоснимке. Сказывается так называемый «эффект просвечивания» — исчезают ненужные детали, геологические структуры как бы проступают из-под чехла осадочных отложений. Сейчас фраза «клады открываются с орбиты» не модный лозунг, а конкретная программа геологической практики. Конечно, наивно было бы думать, что космонавты подсказывают сверху — бурите, мол, вот здесь. Речь идет о геологических структурах, перспективных для поиска. И уже немало месторождений открыто с помощью космического зондирования Земли.

Заявки в космос шлют технологи и электронщики, оптики и биологи, картографы и гляциологи — всех не перечислишь. Многие институты Академии наук СССР и ряда министерств по праву называли «Салют-6» своим филиалом на орбите.

— Итак, современный космо-



навт — универсал, знакомый с последними достижениями в различных областях науки и техники. Но ведь таких специалистов ни один вуз не выпускает. Как же готовят в Звездном городке экспериментаторов широкого профиля?

— Для обучения экипажей долговременных орбитальных станций Центр подготовки космонавтов широко привлекает самих поставщиков экспериментов. Они выступают в роли преподавателей, знакомят космонавтов с аппаратурой, с методикой опытов. Кроме того, экипажи проходят стажировку в научных учреждениях. Например, под руководством специалистов Госцентра «Природа» перед длительной космической экспедицией экипаж отправляется в полет на самолете-лаборатории. Пролетая над различными зонами нашей страны, космонавты учатся различать и оценивать геологические структуры. И так в каждой области. О масштабе и разносторонности подготовки говорит такая цифра — Звездный сотрудничает более чем с тремястами организациями — научными институтами

и вузами, конструкторскими бюро и предприятиями.

— Цифра впечатляющая. И все же современный космонавт не только исследователь, он по-прежнему остается пилотом. Летчик, шофер могут полетать или поездить на учебной машине рядом с опытным инструктором, который укажет на ошибки. А как быть космонавту — он ведь сразу идет в реальный полет?

— Да, учебных космических кораблей пока нет, и не уверен, что они появятся в реально обозримом времени. Все действия наши питомцы отработывают в «земных полетах». Сначала на специализированных тренажерах космонавты доводят до автоматизма отдельные операции, проигрывают разные этапы полета. Потом переходят на комплексный тренажер, который имитирует весь рейс от взлета до посадки. На действия пилота он реагирует как настоящий корабль — включаются и выключаются двигатели, меняется обстановка в иллюминаторах, на приборах.

С невесомостью люди знакомятся в летающих лабораториях — эта методика применялась с первых дней существования отряда. Когда самолет делает «горку», летя по параболе, тяжесть пропадает на два-три десятка секунд. Не так уж много, но для первого знакомства хватит. А длительные операции — ремонт, выход в открытый космос — репетируются в специальном бассейне, в так называемой гидроневесомости. Центрифуги, барокамеры, специальные лаборатории знакомят будущих космонавтов с различными явлениями и ощущениями, которые им придется испытать в полете.

— Кстати, Алексей Архипович, многие считают, что именно такие тренировки на «экзотическом» оборудовании и составляют основу подготовки космонавтов. Так ли это?

— Конечно, нет. Без них не

обойтись, но ограничиться ими тем более нельзя. Любителям «экзотики» придется разочароваться — обучение начинается... за партией, точнее — за столом, в аудиториях Звездного. Сначала космонавты штудируют теорию, изучают схемы, макеты и действующие модели различных узлов корабля и станции. Ведь космическая техника непрерывно усложняется, и ее грамотная эксплуатация становится непростой задачей. Значит, космонавту нужна серьезная инженерная эрудиция. Он обязан не просто знать сотни систем, но и уметь в случае нужды их отремонтировать.

Вот смотрите — когда создавали «Салют-6», разработчики планировали ремонтные операции, но, думаю, и сами не ожидали, что их можно проводить так много и такие сложные. Вспомним хотя бы ремонт СТР — системы терморегулирования, который осуществили Л. Кизим, О. Макаров и Г. Стрекалов в конце прошлого года. Эта операция была настоящей сенсацией — ведь СТР вообще не была рассчитана на ремонт. Вскрыть замкнутые трубопроводы, заполненные жидкостью под давлением, врезать в них новый контур — тут нужна хирургическая точность. Кстати, залезать в замкнутый контур — это и на Земле непросто, что ж говорить о невесомости, где даже бритве сопряжено с известными сложностями. Космические бритвы оснащены специальным отсосом и сборником для щетины — если она попадет в атмосферу станции, ничего приятного не жди. А железные опилки? антифриз, которым заполнена СТР?

Инженеры проявили немало изобретательности, чтобы подготовить операцию, а космонавты шли на риск, начиная ее. Если капля антифриза уплывет в невесомости, она может попасть в дыхательные пути или желудок —

последствия будут неприятными. Но еще хуже, если антифриз упадет в регенератор атмосферы — начнется реакция с выделением тепла, перегрев, а то и пожар. Но ничего не случилось, космонавты справились блестяще. Вспомните теперь логический «замок» на первых кораблях, сравните день нынешний и день минувший.

— Алексей Архипович, в программу подготовки входят и тренировки, на которых экипажи отрабатывают действия в экстремальных условиях: в море и горах, в пустыне и непроходимой тайге. Нужны ли такие «тесты на выживание», ведь корабли приземляются в заранее определенном районе, их встречает мощная поисковая служба?

— Мы не вправе исключать любые неожиданности. С Павлом Беляевым мы оказались в такой ситуации не на тренировке, взаправду. На «Восходе-2» отказала автоматическая система ориентации, и Земля разрешила нам перейти на ручное управление посадкой. Сели в районе Перми, в тысяче километров от запланированного места. Глухая тайга, морозец, а теплой одежды нет. В программу подготовки тогда входили лишь тренировки на море. Снаряжение у нас — рыболовные крючки да средства для отпугивания акул. Ничего себе рыбалка — снегу по пояс. Сняли мы скафандры, выжали мокрое белье, обматались кусками парашюта. Вертолет нашел нас довольно скоро, но сесть не мог — чащоба. Сбросил продовольствие, одежду. Куртки долетели, а штаны на ветках застряли. Словом, посидели мы тогда в тайге... Именно после этого случая решено было отрабатывать действия экипажей в самых различных условиях. Принцип такой — чем хуже, тем лучше. Вот в начале года отправляли людей под Воркуту — там мороз под сорок да еще с ветер-

ком. В тайгу заранее доставили спускаемый аппарат. Оказавшись в нем, космонавты должны снять скафандры, надеть теплозащитную одежду, развести костер, дать сигнал и ждать поисковую группу. Если мороз под пятьдесят — восемь часов, если около тридцати — сутки.

Сопровождал группу А. Губарев, опытный космонавт, дважды работавший на орбитальных станциях. Между прочим, большинство космонавтов, участвовавших в первых разведочных полетах, ныне руководят подготовкой экипажей, работают инструкторами, преподавателями. Это очень важно, ибо позволяет сохранить ответственность, не растерять драгоценный опыт.

— Мы говорили главным образом о профессиональной подготовке. А какими личными качествами, чертами характера должен обладать космонавт?

— Идеальных людей нет, и космонавты не исключение. Один — весельчак, балагур, другой — замкнут, сдержан, этот — излишне самолюбив, обидчив, тот — вспыльчив, но отходчив. Словом, в повседневной жизни космонавты — обычные люди, и характеры у всех разные. Но есть качества, не обладая которыми человек не сможет стать космонавтом. Это терпимость к чужим недостаткам, умение сохранять хладнокровие в рискованной ситуации, мужество и самоотверженность.

В длительных полетах действует простая формула — члены экипажа должны складывать свои достоинства и вычитать недостатки. Если они этой арифметике взаимоотношений не обучены, то не смогут работать с полной отдачей. Возникнут конфликты, тренинги. Представьте себе ситуацию: заперли вас с кем-нибудь в одной квартире и сказали: живите вместе полгода. Прикиньте-ка, выдержите или нет? А ведь станция не уютная квартира, комфорт

там — понятие относительное. Ровность поведения, способность марафонца переносить длительные физические и психологические нагрузки — вот качества, необходимые в длительной экспедиции. Словом, нужна культура поведения, талант общения с партнером, с операторами Центра управления полетом. А эти качества воспитываются на протяжении всей жизни.

В полете всегда может произойти непредвиденное. Вот лишь один пример. 9 августа 1979 года была дана команда на отстрел антенны космического радиотелескопа, поскольку программа исследований на нем была выполнена. Установленная в «кормовом» стыковочном узле десятиметровая антенна, отходя от станции, зацепилась за один из ее наружных элементов. Причал, к которому швартовались «Прогрессы» — космические дозправщички, оказался закрытым. Центр управления предложил экипажу отцепить антенну вручную.

Мне довелось первому выйти в открытый космос, не по рассказам знаю, какая это сложная и трудная операция. На Земле все понимали это, понимали и то, что у экипажа настроение «чемоданное» — В. Ляхов и В. Рюмин готовились к возвращению. Незапланированная операция в открытом космосе на 172-е сутки полета — настоящий подвиг. Но В. Ляхов и В. Рюмин знали — если «Прогрессы» не смогут больше причаливать к станции и пополнять запасы топлива, дальнейшая программа будет крайне осложнена. Ни минуты не колеблясь, они стали готовиться к операции и провели ее безукоризненно. Разве это не самоотверженность?

Миллионы людей смотрят теперь телепередачи с орбиты, космонавты рассказывают о своем житье-бытье, знакомят с экспериментами. Удобно устрой-

шись у телевизора, зрители видят на экране обстановку, которая напоминает интерьер любой земной лаборатории. И вряд ли думают о том, что за обшивкой космического комплекса — невыносимый для человека холод и глубокий вакуум, условия, враждебные всему живому. Путь в космос тернист и опасен, были на нем и аварийные ситуации, и трагедии. Испытывая новый корабль, отдал жизнь В. Комаров. После исследовательского полета на первой орбитальной станции, возвращаясь домой, погибли Г. Добровольский, В. Волков, В. Пацаев. Их жизнь, их подвиг учат нас мужеству. Чтобы штурмовать космос, нужны не только знания, но и незаурядная отвага, неукротимая сила духа. Ведь каждый космический полет по-прежнему остается серьезнейшим испытанием и для техники, и для людей.

Возвращаясь к началу нашей беседы, можно сказать так: готовить сейчас экипажи стало и легче и труднее одновременно. Это не игра словами, а диалектика развития нашей профессии. Легче потому, что мы уже очень много знаем о космосе, у нас есть современное оборудование, проверенные практикой учебные методики. Труднее потому, что намного сложнее и обширнее стали исследовательские программы. Зрудированный инженер, вдумчивый экспериментатор, классный пилот, человек, физически и психологически подготовленный к работе в необычных условиях, — таков современный космонавт. Специалист, способный выполнять самые ответственные задачи, которые ставит перед космонавтикой наша Родина.

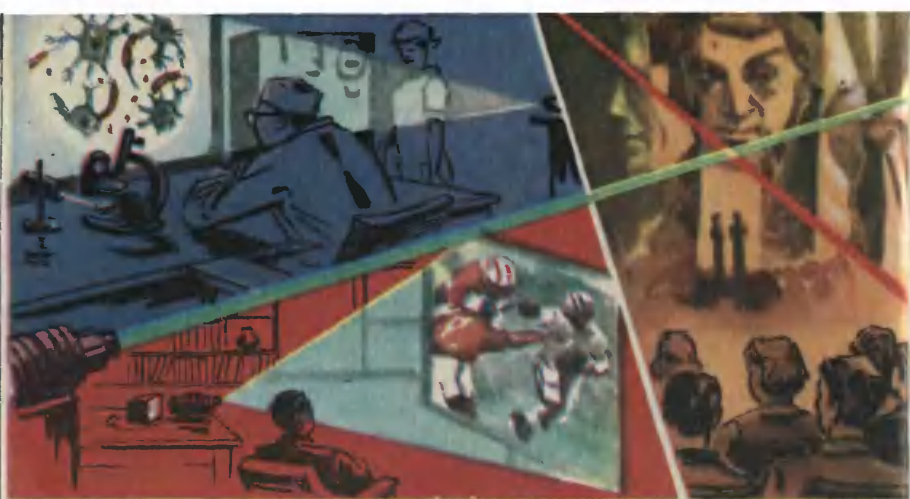
Вел беседу Г. ЛОМАНОВ

Фото А. ПУШКАРЕВА

МАШИНЫ
СТАНОВЯТСЯ СИЛЬНЕЕ



Первый в мире пассажирский реактивный самолет Ту-104 вмещал несколько десятков человек. Двадцать пять лет спустя богатырь-аэробус Ил-86 берет на борт сотни пассажиров. А самосвал БелАЗ, один из основных тружеников современных гигантских строек, легко поднял бы сразу несколько машин-предшественников.



«ЧУДЕСА СВЕТА»

Металлургия, связь, энергетика, медицина, строительство, транспорт... Вот только некоторые из отраслей науки и техники, где применяются лазеры — приборы, 25 лет назад только-только появившиеся на лабораторных столах. Сегодня мы рассказываем о новом поколении оптических квантовых генераторов.

ПАРОВОЙ... ЛАЗЕР

Стекло́нная трубка сантимеров сорок длиной, заполненная смесью гелия с неоном, два сферических зеркала и электроды, впаянные в концах трубки, — вот и все детали газового лазера. К электродам подводится напряжение. Пока оно мало, светится вся трубка. Это просто разряд в газе. Затем свечение стягивается в шнур, проходящий вдоль оси трубки, все более яркий и тонкий. На стене лаборатории появляется красное, кажущееся зернистым пятнышко: началась генерация. Под пятнышко можно подставить руку, и вот оно на ладони. Даже тепла его не ощущаешь. Мощность лазера всего сотые доли ватта...

Просто не верится, что с этого лазера, кажущегося теперь почти игрушечным, начиналась работа

ученых из ФИАН на инструмент, возможности которого даже сегодня представляются почти фантастическими. Представьте, что тот первый лазер отдавал мощность, равную мощности одной лампочки карманного фонаря! Чтобы получить ее, в лазер нужно «закачать» энергию десятка больших прожекторов.

Какие только газы не пробовали ученые, стараясь повысить коэффициент полезного действия лазеров, результат был один — КПД не превышал 0,1%. Это максимум, определенный электронной структурой газов. Нужно было искать другие среды, способные генерировать кванты. Теоретики говорили, что надо уходить от газов. Но куда?

Кристаллические, твердотельные лазеры не обещали хороших результатов. На них можно получить огромные мощности в

импульсе, во время вспышки. Но... вспышки в кристаллах очень короткие и во времени далеко отстоят друг от друга. Отсюда низкий КПД и относительно небольшая средняя мощность лазера.

И тогда пришла мысль попробовать заменить газ... газом, правда, необычным. Теоретические работы, рассмотревшие электронную структуру металлов, предсказали, что пары меди, золота, висмута и некоторых других тяжелых металлов способны вести себя в импульсных лазерах гораздо эффективнее газов. Расположение и конфигурация верхних электронных уровней их атомов таковы, что электроны при взаимодействии со светом легче возбуждаются, отдавая кванты, и нарастающая лавина квантов должна оказаться более мощной.

Чтобы перевести металл в паробразное состояние, нужна температура свыше тысячи градусов. Получить ее вроде бы несложно. Достаточно намотать на трубку лазера нагревательную спираль и пропустить ток. Температура зависит от тока, как известно, по квадратичному закону. Дал, к примеру, ток пять ампер — температура триста градусов, увеличил ток вдвое — уже тысяча двести. Так в лазере можно испарить, скажем, несколько граммов меди, подать на электроды импульсы напряжения, лазер должен заработать... На деле все не так просто.

Обмотки нагревателя на воздухе горели, испарялись еще быстрее меди. Несколько часов — и нужно менять нагреватель. Трубку лазера закрепили в другой трубке, откачали из нее воздух и заполнили инертным газом, но... стоило нагреть внутреннюю трубку, как она лопнула. Нагрев заставил ее расширяться на несколько миллиметров, а подвеска оказалась жесткой.

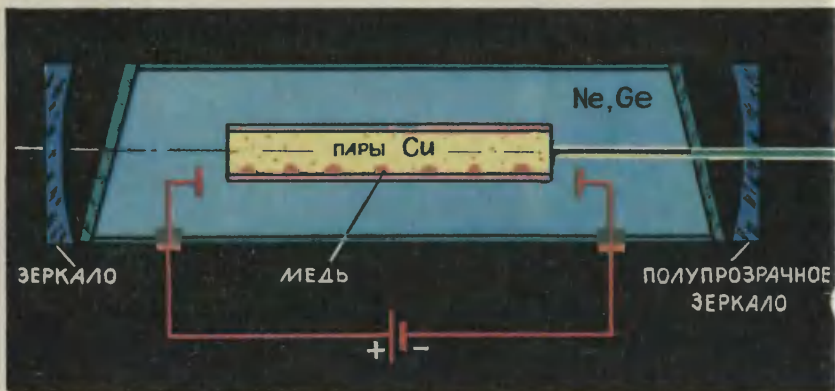
Ученым-физикам пришлось стать конструкторами и перепробовать несколько вариантов крепления трубки, пока не нашли подходящий. Он давал возможность трубке расширяться, удлиняться и в то же время жестко фиксировал ее положение. Потом пришлось подбирать новый материал для трубки: при работе с тугоплавкими металлами стекло становилось мягче пластика. На эту роль подошла алюминиевая керамика. Первые же пробные пуски новой установки показали: «паровой» лазер работает!

Итак, почти все проблемы были решены... кроме главной. Коэффициент полезного действия оставался низким. Нагревающая лазерную трубку печь потребляла мощность такую же, как и разряд, инициирующий генерацию лазера.

Эксперименты продолжались. Однажды ученые подметили необычную особенность: при повышении частоты импульсов тока, пропускаемого через трубку, начинает гореть теплоизоляция, которой покрыта трубка лазера. Значит, температура внутри прибора растет. Почему? Печка здесь ни при чем — она не может дать температуру выше той, на которую рассчитана. Но откуда тогда берется лишнее тепло?!

Стали разбираться. Обе трубки — внешняя и внутренняя — заполнены инертным газом (смотрите схему установки). Разряд тока в газе, естественно, вызывает разогрев. Но, может быть, чем чаще следуют разряды, тем больше нагревается трубка? Провели новые эксперименты. Так и есть: нагрев растет с увеличением частоты импульсов подаваемого в трубку напряжения.

Но тогда нужна ли печь этому лазеру вообще? Быть может, достаточно будет тепла, которое выделяется в газе, если повысить частоту импульсов?



Работы зарубежных теоретиков отвергали такую возможность. И все-таки в следующем эксперименте печку убрали... Вот появилось расплывчатое красноватое свечение. Температура растет, медь в трубке нагревается, накаляется, начинает испаряться. В луче появляется зеленоватый оттенок, он все ярнее, отчетливей, и наконец из торца лазера вырывается тонкий ослепительно-яркий, зеленый луч... Руку под него уже не подставишь: двести киловатт, они прожгут и стальной лист. И это при КПД, в десять раз большем, чем у лучшего из прежних лазеров!

Новый лазер отличается еще одним качеством: всего несколько граммов меди или другого металла позволяют трубке работать две тысячи часов подряд! Для этого, как выяснилось в ходе дальнейших исследований, нужно подобрать инертный газ и его давление в трубке таким образом, чтобы плотность молекул газа оказалась такой, что они как бы экранируют пары металла и не дают им улетучиваться из трубки.

Проблем с применением нового лазера не было. Его свойства делали его желанным и на производстве, и в исследовательской лаборатории. Но у его создателей родилась мысль и о совершенно необыкновенном применении.

КАК ОБМАНУЛИ ТЕОРЕМУ

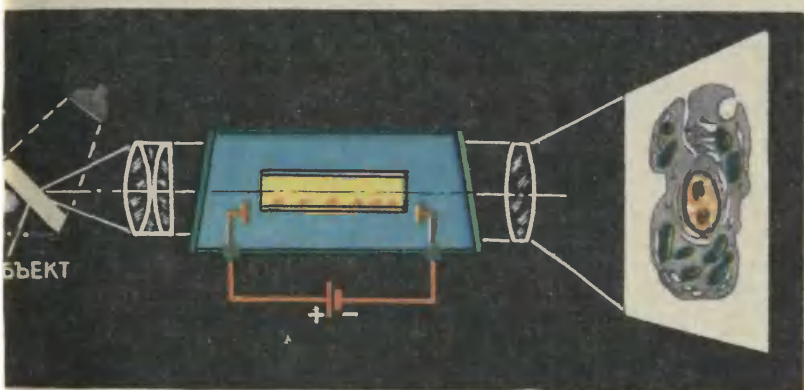
Представьте себе хотя бы на минуту радиотехнику и электронику без усилителей... Никакого телевидения, нет радиоприемников. Даже детекторный приемник не слушаешь — построить передатчик не на чем. Ни космических исследований, ни современных научных экспериментов... А ведь именно в таком положении находится сегодня оптика! Основная ее теорема гласит: количество света на выходе любой оптической системы не может превысить количество света на ее входе. Это значит, что свет не может родиться ниоткуда. Сколько попало — столько и вышло, да часть еще потерялась на отражение и рассеяние. Можно прожечь увеличительным стеклом дырку в бумажке, но это не значит, что линза увеличила количество света. Она лишь собрала весь упавший на ее поверхность свет в одну точку. Если же попытаться увеличить изображение яркой точки в различимую картинку, что происходит, скажем, в микроскопе, оно будет тускнеть тем больше, чем выше увеличение...

В микроэлектронике часто используют проекционные микроскопы, передающие изображение микроэлементов интегральных схем на большой экран. Иначе

технологические процессы контролировать трудно: размеры микроэлементов не превышают десяти микрон, а операций множество: последовательно изготавливаются транзисторы, резисторы, конденсаторы. Визуальный контроль при работе с ними просто необходим, без него не разобраться, на каком этапе произошла ошибка. Но теорема строга: чтобы изображение на экране микроскопа было достаточно ярким, микроэлементы нужно осветить еще ярче. Увеличение в сто раз требует, чтобы освеще-

не, рождается сам по себе, в свет превращается энергия источников питания преобразователя. Попавшие в вакуумную камеру электронно-оптического преобразователя инфракрасные фотоны разгоняются высоким напряжением источников питания и бомбардируют люминофор. Эти удары и высекают из люминофора видимый свет.

Почему бы не сделать что-нибудь подобное и с видимым светом? Ведь теоретически усилители света были предсказаны одновременно с лазерами. Больше



ценность крошечных деталей микросхемы была в десять тысяч раз больше, чем у экрана! Такое количество света может повредить микроэлементы, например, кремний теряет полупроводниковые свойства уже при ста пятидесяти градусах Цельсия.

Вот бы сюда, в микроскоп, усилитель, «запрещенный» теоремой.

А собственно, почему запрещенный? Ведь есть же, например, электронно-оптические преобразователи, не только делающие невидимые инфракрасные лучи видимыми, но и усиливающие их. Как же обходят они запрет?

Никакого противоречия нет. В таких преобразователях свет

того, лазеры и есть усилители света! Усилители, усиливающие свой собственный сигнал. Ведь как происходит генерация, скажем, в новом лазере: буквально несколько фотонов света, излучившихся при разряде в газе, многократно пролетают между двух зеркал, выбивая на своем пути все новые и новые фотоны из атомов металла, находящихся в газе в виде паров. А малую часть света зеркала, специально сделанные полупрозрачными, выпускают наружу. Малую, потому что усиление обычных лазеров было невелико. Генерация света в них вовсе затухнет, если для выхода луча сделать слишком большое отверстие. Но уси-

НОВЫЙ ЛАЗЕР-ТУРБИНА

Газодинамический лазер работает подобно реактивной турбине самолета. Вырываясь со сверхзвуковой скоростью из сопла, раскаленные до нескольких тысяч градусов газы резко охлаждаются. При этом молекулы их ведут себя как в обычной рабочей среде любого лазера — часть накопленной энергии отдают в виде излучения. Достаточно установить в определенном месте сопла фокусирующие зеркала резонатора, как рождается мощный лазерный луч, способный резать металлы, разделять изотопы, делать еще много полезных дел. Но на пути широкого использования газодинамических лазеров стоит их очень существенный недостаток — низкий коэффициент полезного действия. В излученном переходит лишь малая часть энергии раскаленных газов, львиную долю энергии молекулы тратят в бесполезных столкновениях друг с другом.

Теоретики подсказали простой выход: добавлять в струю выхлопа молекулы углекислого газа, которые особенно предрасположены к световому излучению. Во многих лабораториях пытались осуществить эту идею. Но никакого особенного улучшения работы газодинамических лазеров не добились.

Причину неудач удалось разгадать ученым из Белоруссии. А помог им в этом тоже лазер — контрольно-измерительный. Его луч успел зафиксировать сильные турбулентные завихрения, которые возникали в камере при подмешивании углекислого газа. Оказалось, что эти вихри и ухудшают качество излучения. Усмирить их, сделать среду более однородной помогла предложенная учеными система ориентированных особым образом мельчайших отверстий, через которые подают газ-добавку. Эта находка позволила резко увеличить КПД лазера.

ТЕЛЕЛАЗЕР ВО ЛЬВОВЕ

В середине ноября 1980 года над старинными кварталами Львова

протянулся лазерный луч, который установил телевизионную связь между зданиями университета и Западного научного центра АН УССР. Так начала работу первая в нашей стране экспериментальная линия лазерной телесвязи.

При ее создании было использовано недавнее открытие советских ученых — явление так называемой электрогирации. Суть его в том, что под воздействием электрического поля возникает и изменяется поляризация проходящего через кристаллы света. Изменяя электрическое поле, подаваемое на кристалл, можно управлять интенсивностью света, его цветовой гаммой, направлением в пространстве и фазой электромагнитных колебаний. Это помогает лучше реализовать уникальные возможности лазерной связи — объединения в одном пучке света десятков телевизионных, многих тысяч телефонных и видеотелефонных каналов.

Первая лазерная линия телесвязи длиной в несколько километров имеет чисто экспериментальное значение. Она должна практически доказать саму возможность лазерных телеканалов. Известно, что еще раньше начались попытки использования лазеров в телефонной связи. Одна из главных проблем на пути внедрения лазеров — это влияние атмосферы. В туман и дождь связь либо сильно искажается, либо нарушается вовсе. Эту проблему также предстоит исследовать и решать на экспериментальной линии во Львове.

ЛАЗЕР ДЛЯ ВЕРХОЛАЗА

Украинские физики и инженеры разработали лазерное устройство, которое облегчит строительство высотных сооружений — метеорологических башен, радио- и телемачт, высотных зданий. Вертикальность подобных конструкций во время строительства проверяли обычными геодезическими приборами. Во время дождя и в условиях большой запыленности на стройплощадке бывает очень трудно разглядеть визирную ось в этих инструментах. Лазерное устройство лишено этих недостатков, имея еще много достоинств. Луч из прибора, установленного у подножия строящейся башни, устремляется вверх к месту монтажа и упирается в экран. На нем появляется ярко-красное пятно, хорошо видимое рабочим.

ление у нового лазера оказалось таким, что даже зеркала ему не нужны, вернее, ими могут служить обыкновенные... прозрачные стекла. Их коэффициента отражения достаточно, чтобы возбуждать в трубке генерацию. Поэтому и стоят в торцах лазера, как это нарисовано, наклонные прозрачные оконца. Свету, отражаясь от них, уже не нужно возвращаться в резонатор — во внутреннее пространство лазера. В лазере будут генерироваться все новые и новые фотоны на место улетевших. И возникла мысль: а не попробовать ли новый лазер не в режиме генерации, а как усилитель?

Сконструировали экспериментальную модель микроскопа, в котором объект освещался обычной лампочкой, а отраженный свет проходил через лазерный усилитель. Результат превзошел самые смелые предположения. Увеличение в 15 тысяч раз вместо обычной тысячи! Кристалл микросхемы четко виден на экране площадью 25 м²! И это при нагреве микроэлементов в десятки раз ниже опасного! А импульсный характер излучения совершенно незаметен: ведь частота импульсов тока 10 тысяч Гц. Со-

здать такой усилитель яркости никому в мире еще не удавалось.

Логика исследований вела дальше. Не попробовать ли освещать и микроэлементы интегральной схемы тем же усилителем? Это позволит исключить посторонний источник света, сделает микроскоп удобнее.

Были сделаны необходимые изменения в конструкции. Часть света из усилителя отвели через оптическую систему на микросхему. Надобность в лампочке совершенно отпала. Потом возникла еще одна идея. На выходе усилителя мощность почти такая же, как у лазера. А нельзя ли тем же лучом вести еще и обработку самих элементов микросхемы?.. Когда идею воплотили в конструкцию, микроскоп стал уникальным инструментом, которым можно обрабатывать транзисторы, проводить точнейшую подгонку сопротивлений.

Но и этот инструмент, который станет незаменимым помощником для практики и исследований, был лишь прообразом уникального прибора для современной электроники. Известно, что транзисторы часто выполняются на кристаллах кремния. Эти



кристаллы почти прозрачны для инфракрасного света. Поэтому, если освещать их в микроскопе этим светом, можно было бы увидеть мельчайшие дефекты строения кристаллов, чужеродные атомы. Ученые из ФИАНа решили найти для нового лазера такой металл, пары которого дают инфракрасный свет. Им оказался барий. В сочетании с нанесенным на экран особым люминофором, способным светиться в видимом диапазоне под действием инфракрасных лучей, бариевый усилитель позволил не только увеличивать изображение и обрабатывать микросхему, но и видеть внутренние дефекты кристаллов, исправлять их! За создание такого универсального прибора ученые были удостоены Государственной премии СССР.

ТЕЛЕЭКРАН ВО ВСЮ СТЕНУ

Из органов чувств, зрение, пожалуй, важнейшее. Глаз воспринимает столько информации, сколько не могут воспринять ни слух, ни осязание. Да и оптические каналы в технике, как известно, способны пропустить ее гораздо больше, чем любые электрические провода. Разработка усилителя яркости открыла для оптики и вовсе невиданные перспективы.

Например, получение, хранение и обработка информации. Если заглянуть в киноархив, можно увидеть бесконечные, многокилометровые стеллажи с коробками киноплёнки. Каждый фильм — две с половиной тысячи метров пленки. Можно было бы сделать его компактнее, но снова теорема света: каждый кадр фильма нужно увеличить, чтобы зритель мог сидеть перед большим экраном кинотеатра. Хорошо известно, что бывает, когда в кинопроекторе останавливается пленка и не успевает сработать предохранительный затвор. Так вот,

с помощью нового усилителя можно будет прокручивать перед зрителями кинофильмы, снятые на киноплёнке, которая уже обычной в десятки раз!

Хранить, разумеется, нужно не только киноинформацию. Решение для этого уже найдено: голография. Свет лазера наносит на мизерный участок фоточувствительного слоя пленки или пластинки картину изображения, да не одну, а сразу несколько. Застывшее изображение можно не только восстановить, но и получить даже объемную картину — голограмму. Главные недостатки голографии: низкий КПД лазеров и... опять же проблема яркости. Изображение надо восстановить, не повредив записи чрезмерным разогревом. Но теперь новые лазеры и усилители это умеют.

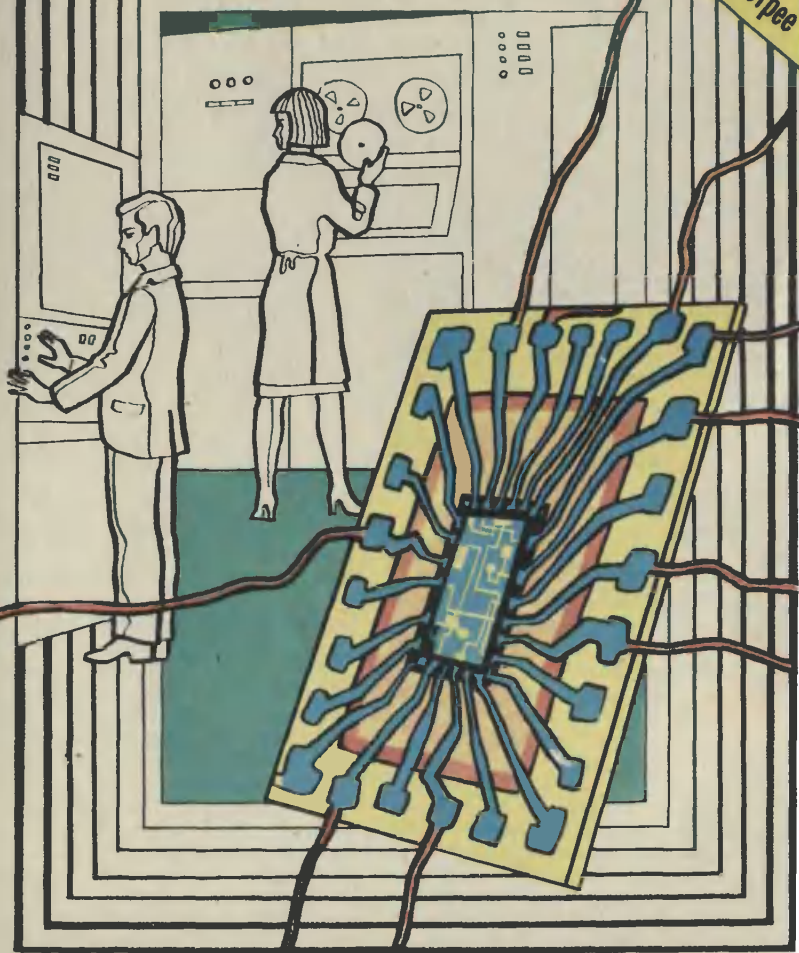
Еще немного повысится КПД лазерного усилителя — и можно будет всерьез говорить о проекционном телевидении, причем, как показывают расчеты, будет выгоднее делать маленький кинескоп и использовать лазерный усилитель. Сели в кресло, включили телевизор, и на стене перед вами зеленый лес, красное солнце и синее море. Ученым осталось разработать лишь один лазер — синий. Красный и зеленый уже созданы.

Созданию оптической ЭВМ, где свет сможет выполнить вычислительные операции; лазерной хирургии с использованием нового усилителя яркости, благодаря которому все детали операции можно будет видеть на экране в мельчайших подробностях, и еще многим другим «чудесам света» открыла дорогу работа над новым лазером.

А. ФИН, инженер

Рисунки В. СКУМПЭ

машины
становятся быстрее



Двадцать пять лет назад вычислительные машины выглядели так. Сегодня микрокалькулятор уместается на ладони и позволяет осуществлять те же операции, что и громоздкие ЭВМ прошлого. Благодаря успехам интегральной микроэлектроники машины стали компактнее, быстрее, удобнее.

МЫ ОКОНЧИЛИ... КРУЖОК

«Моя трудовая жизнь началась в далеком 1956 году. Сам не заметил, как остался в кружке и увлекся радиотехникой на всю жизнь. Потом была учеба в институте, работа инженером. Но годы занятий в кружке неотделимы в моей памяти и от учебы, и от работы».

Этими словами московского инженера Константина Ивановича Савельева мы хотим начать рассказ о судьбе бывшего кружковца.

Многим московским школьникам известен старый Дом пионеров в тенистом переулке Стопани в центре столицы. А в 50-е годы знали его, вероятно, все. Ведь о роскошном дворце на Ленинских горах тогда еще и не мечтали.

— В радиокружок Дома пионеров на Стопани я попал совершенно случайно, — рассказывает Константин Иванович. — Именно так, вероятно, и должны происходить все важнейшие поворотные события в человеческой жизни. Было это ровно двадцать пять лет назад. Я учился тогда в шестом классе. О радиотехнике даже смутного понятия не имел. Однажды приятель попросил помочь ему намотать катушку индуктивности (он занимался в радиокружке). Я удивился: что это за катушка такая, которую мотают, вместо того чтобы играть в футбол?..

«Для чего она нужна?» — спросил приятеля. Он принялся объяснять длинно и непонятно. Помню, я спросил его еще о чем-то, потом еще о чем-то... На пятом или шестом вопросе он окончательно выдохся. И... тут впервые появился в моей жизни Евгений Сергеевич Геништа. Оказалось, все это время он шел за нами следом и внимательно прислушивался к нашему разговору. Дальнейшие вопросы я задавал уже ему, а он отвечал. И как отвечал! Хотелось спрашивать и спрашивать...

Константин Иванович показывает мне несколько любительских

фотографий. Видно, что сделаны они давно: теперь молодые люди не носят ни таких брюк, ни таких причесок. Я долго разглядываю один из снимков. На нем запечатлен момент занятия в радиолaborатории. Второй мальчик слева за спиной учителя — вылитый Савельев! А по возрасту Савельев нынешний и учитель на фотографии — ровесники. Вот что такое двадцать пять лет!..

Тем временем Константин Иванович продолжает свой рассказ.

— Позже, повзрослев, я часто задавался вопросом: чем же так привязывал нас к себе Евгений Сергеевич?.. Вспомним школьных учителей: в них чаще всего есть какая-то хоть минимальная, а неприступность. Наверное, это неизбежно: без этого в школе не было бы дисциплины. Ведь класс — коллектив обязательный, ребята в нем подобраны случайно. Ученики не выбирают себе одноклассников, и учитель не выбирает себе учеников. Попробуй добейся порядка, если не будешь, как говорят педагоги, «держат дистанцию». А кружок совсем другое дело. Каждый мальчишка выбирает его по собственному желанию, поэтому кружок — это коллектив ребят с общими интересами, общими запросами. К тому же ведь у нас нет всеобщего обязательного «кружкового образования» — так что если уж ребята удерживаются в кружке, значит, им в нем хорошо. Так вот, Геништа был для нас не сухим, неприступным мен-



Е. С. Геништа: «Это я с моими ребятами двадцать пять лет назад...»

тором, а опытным старшим товарищем в работе и в жизни. Его укоризненный взгляд значил для нас больше, чем любая школьная двойка. Нельзя сказать, чтобы Евгений Сергеевич был каким-то добреньким дядечкой. Он был очень требовательным, порой даже до резкости, но ведь и мальчишки народ резкий, так что эта его черта скорее роднила его с нами. И никогда он никого не унижал, наоборот, своей повышенной требовательностью он убеждал нас, что мы можем работать лучше... Впрочем, что это я говорю в прошедшем времени! Ведь это только для меня кружок в прошлом. А Евгения Сергеевича я недавно видел: он и сейчас такой же точно, только волосы поседели...

Я слушаю взволнованный голос Савельева и никак не могу отделаться от навязчивого ощущения. Геништа, Геништа... Где я мог раньше слышать эту редкую фамилию?..

— Наверняка слышали, и ничего удивительного в этом нет! — уверяет меня Константин Иванович. — Геништа очень известный человек в радиотехнике. Его знают на многих московских предприятиях. Слышал, что его учеников берут на работу не раздумывая и сразу поручают им самые ответственные дела. Наш кружок — это марка!

Честно говоря, тогда я еще не очень глубоко прочувствовал смысл этих слов. Более того, даже отнесся к ним с некоторым недоверием. И вот почему. Я подумал: ну как можно сравнивать кружок, пусть даже самый лучший, с учебным заведением, не говоря уже о производстве? Ведь вот Савельев сам говорит: там

езде дисциплина, программа, требования... А кружок — дело вольное. Двоек не ставят, замечаний в журнал не записывают, родителей не вызывают. Захотел — пришел, захотел — ушел, если вдруг показалось трудно или скучно. Эти сомнения я высказал Савельеву.

— Я отлично вас понимаю, — сказал я ему. — Детство всем видится как бы сквозь розовые очки...

Мой собеседник несколько не обиделся.

— Чего зря спорить! — сказал он. — Вот вам телефоны моих товарищей по кружку, а заодно и телефон самого Геништы. Я вижу, вы удивлены! Да, двадцать с лишним лет прошло с тех пор, как мы разошлись в разные стороны, а не забываем друг друга, встречаемся, дружим. Поговорите с ними, увидите, что я прав!

Я без промедления последовал его совету. Не помню, сколько я обзвонил в тот день бывших учеников Е. С. Геништы. И всякий раз суховатый деловой голос на другом конце провода мгновенно теплел, становился дружеским и гостеприимным, стоило лишь упомянуть имя Евгения Сергеевича. К вечеру моя записная книжка была исписана вдоль и поперек, вместе с полями и обложкой: всё заняли телефоны, адреса, имена, воспоминания кружковцев. Кого только среди них не было: инженеры, техники, научные работники, квалифицированные рабочие — все почти одноклассники. Но одно сходство в их судьбах было поразительным: не нашлось ни одного, работа которого никак не связана была бы с радиотехникой, с электроникой (с детским увлечением, с кружком!)... И тогда я понял, что настало время для беседы с самим Е. С. Геништой.

Наша встреча состоялась в Доме пионеров Дзержинского района, где сейчас работает Евгений



«Сейчас, наверное, они сами учат своих детей...»

Сергеевич. Время было летнее, погода — лучше некуда, и я не ожидал увидеть в Доме пионеров ребят.

В самом деле, вестибюли и коридоры здания пустовали. Но в одной комнате несколько ребят, невзирая на каникулы, работали. Я сразу догадался, что это тот самый кружок, и, вспомнив фотографию, узнал седого человека со строгим лицом и резкими, порывистыми движениями.

— Прошу подождать, — сказал он мне. — У нас с Пашей важный разговор...

— Хотелось бы поговорить о вашем кружке, — сказал я Евгению Сергеевичу, когда он наконец освободился.

— О моем кружке?.. — Геништа машинально обвел глазами комнату, в которой мы сидели, приборы, учеников, словно прикидывая, с чего начать. Но я упредел его:

— В первую очередь меня интересует тот ваш кружок, что был двадцать пять лет назад... — Уже заканчивая эту фразу, я по глазам Евгения Сергеевича понял свою ошибку.

— Мой кружок не был! — словно отрезая, возразил он. — Он был и есть уже более тридцати лет непрерывно. Для меня все это — один большой кружок,

а не ряд сменяющихся маленьких. И дети во все годы были одинаковы. Хотя, конечно, двадцать пять лет назад — это не то, что сейчас. В пятидесятые-шестидесятые годы некоторые пары приходили в радиокружок из чисто практических соображений: сделать для себя приемник. Покажешь ему, как сделать, — он сделает и уйдет. Сейчас таких не видно: ведь радиоаппаратуры в магазинах полным-полно. Поэтому и в кружки приходят в основном те, кто хочет научиться делу в целом — научиться работать. А я всегда ставил именно это главной целью своего кружка. Вас удивляет, что большинство моих учеников идет работать по радиотехнике? А меня — нисколько! Радует — да, но не удивляет. Если ученик занимался у меня два-три года и избрал другую профессию, я считаю это для себя как педагога неудачей. Я помню всех своих учеников, знаю их дальнейшие судьбы. Вот Костя Савельев — с ним, я слышал, вы встречались. После кружка он ушел в армию и уже там пользовался репутацией классного специалиста. А сейчас и говорить нечего!.. Вот Коля Алексеев. Ну с этим забот было немного. Прирожденный мастер — золотые руки. Имеет, что называется, пятое, техническое, чувство. Сейчас — ведущий инженер одного из крупных заводов, руководит разработкой точнейших автоматов. А начинал простым рабочим... Вот Юра Щенников. Его, правда, Юрой теперь называть как-то неудобно: профессор, доктор наук, заведует кафедрой в институте... Это — самые талантливые. Как принято говорить, благополучные. А сколько было «трудных» ребят, из тяжелых семей — за них приходилось в прямом смысле бороться с ними же самими. Бывали победы и в таких боях. Мне кажется, выручало то, что я с самого начала давал им работу на пределе возможностей и при-

учал отвечать за качество ее выполнения, за конечный результат. И обязательное условие — делать не для себя, а для других, для всех!

Вот говорят иногда: «Хорошо, что мальчишка пошел в кружок. Все же лучше, чем болтаться по улицам. Хотя чем-то руки будут заняты. Глядишь, на хулиганство и времени не хватит...» Говорить так — значит несправедливо принижать значение кружков. Технический кружок — только для занятия времени?! Бывают, к сожалению, и такие. Но настоящий технический кружок может и должен давать парню в руки ремесло — не хуже училища или даже техникума... (Я подумал: «должен» — это, пожалуй, вряд ли, а что может — теперь сам вижу!)

— Все лучшие работы за все годы сохраняю: сам не разбираю и никому не позволю. Заходит старый ученик на огонек: «Это что, Евгений Сергеевич? Кажется, я лет в тринадцать такую же радиоигру собрал!» — «А это она и есть!» — отвечаю. Ведь специально для него и держу — чтобы не забыл, с чего начинал...

— Евгений Сергеевич, готово! — звонко доложил один из мальчишек за рабочим столом. Евгений Сергеевич встрепенулся, быстро подошел к столу, склонился над каким-то сложным электронным приспособлением.

— Так... так... — слышится его деловитый голос. — Готово, говоришь? А не торопишься?

— Три раза проверял, Евгений Сергеевич! Работает!

Но Евгений Сергеевич непреклонен.

— Работает — это хорошо. А все-таки готово будет, когда твой прибор хотя бы год проработает безотказно, нигде ни разу не перегорит, не заискрит и ничего переплавить не придется. Вот тогда и скажешь «готово»!..

М. САЛОП



ОЖИДАЕМОЕ БУДУЩЕЕ

Тема нашего разговора — будущее науки и техники. Выводами, к которым сегодня приходят специалисты научного прогнозирования, поделятся с корреспондентом «Юного техника» наши гости — директор Института проблем передачи информации АН СССР, член-корреспондент АН СССР Владимир Иванович Сифоров и заведующий кафедрой Московского института управления имени С. Орджоникидзе, доктор экономических наук Владимир Александрович Лисичкин.

— Не ошибусь, если скажу, что побывать в будущем или хотя бы представить его черты мечтает каждый. Но отправиться в завтра нельзя. Прогнозировать можно и нужно. Начнем с прогнозов развития науки. Ведь прорыв к неизведанному, к фундаментальным закономерностям и дает те семена, которые всходят новой техникой и технологией.

В. И. Сифоров:

— Предсказать открытие фундаментального закона природы принципиально невозможно по той простой причине, что предсказать — значит сделать это открытие. В противном случае все только бы и делали, что предсказывали открытия — зачем тогда мучительные и долгие поиски в лаборатории, трудные экспедиции, счастливые «случайности», которые только потому и происходят, что подготовлены подчас годами неустанного труда...

Но предсказывать, прогнозировать научные достижения крайне необходимо. А сегодня — как никогда. Если не предвидеть, например, развития химии и биологии минимум на 10—15 лет вперед, то строящиеся биологические и химические заводы устареют, еще не войдя в строй. Или

вот задача: создать новый химический комбинат. Срок проектирования и строительства 10—15 лет. Но, как утверждают эксперты, уже к 1990 году химическая промышленность должна будет выпускать 80% совершенно новой продукции, которая сейчас совсем неизвестна или только придумывается в лабораториях. Сколько убытков принесет строительство, если не учесть такой прогноз, когда одно проектирование крупного комбината стоит миллионы рублей! То же и во многих других отраслях.

Однако сейчас сроки прогнозирования на 10—15 лет недостаточны. Ведь правильные долгосрочные прогнозы как бы ставят новую цель, к которой нужно стремиться, ускоряют научные поиски, заставляют дерзать.

— Так как же все-таки выйти из этого противоречия: «невозможно» и «крайне необходимо»?

В. И. Сифоров:

— Научкой, хотя это и сложно, можно управлять, сосредоточивая главные силы на решении самых насущных проблем. Среди них проблемы новых источников энергии и сырья, производства пищи для быстро увеличивающегося населения планеты, здоровья людей и окружающей природы, уп-

равления сложнейшим организмом хозяйства... От наук, нацеленных на решение этих проблем, можно ожидать открытия фундаментальных закономерностей.

Сделать наиболее верный прогноз помогает знание, если хотите, философии науки — понимание того, как она изменяется, обновляется. В древности все знания могли уместиться в голове философа. Он не только размышлял об общих законах мироздания, но знал, например, как прорыть канал, построить механизм или возвести здание, поджечь корабль врага с помощью солнечных лучей... Потом, по мере накопления знаний, наука стала разделяться, возникли физика, математика, химия, биология. Ближе к нашему времени наряду с углублением, все большей специализацией наук начался этап их сближения, взаимодействия. На стыках отдельных наук образовались новые ветви — физическая химия и химическая физика, биофизика и биохимия, бионика... Оказалось, что именно взаимодействие отдельных сфер знания чаще всего «высекает» искры фундаментальных открытий.

Однако, строя прогноз на будущее, мало просто продолжать тенденции, подмеченные сегодня. Нужно и можно предвидеть глобальные качественные скачки. На мой взгляд, таким скачком, сравнимым, пожалуй, лишь с переходом от неорганической природы к живым организмам и появлению разумной жизни на Земле, будет создание мыслящих машин. Их нельзя будет отнести ни к технике, ни к живой природе. Они явят качественно новую форму движения материи и, я уверен, никак не ущемят достоинства человека. Напротив, человек сумеет направлять эти машины на удовлетворение своих материальных и духовных потребностей. Такой качественный скачок будет основан на развитии совсем еще молодых областей знания — киберне-

тики, науки об информации, общей теории систем.

В. А. Лисичкин:

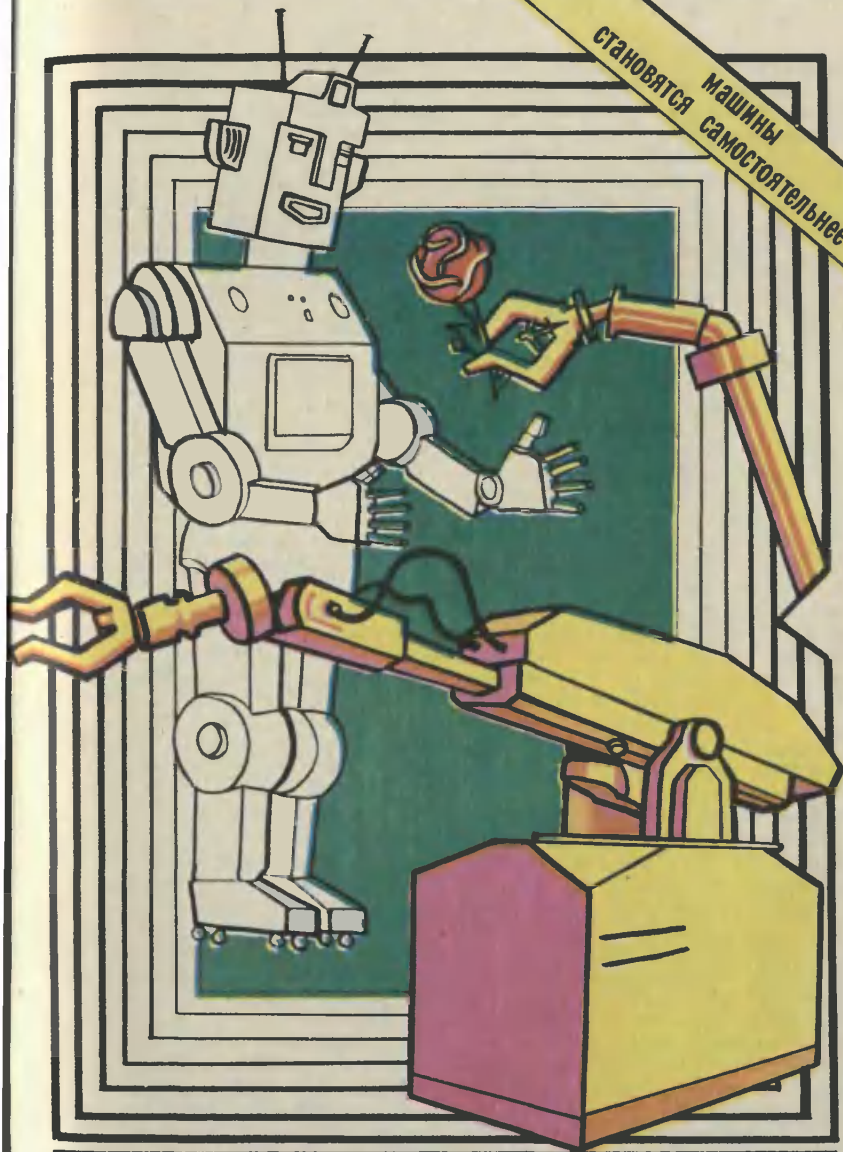
— Владимир Иванович, мне бы хотелось дополнить ваш рассказ некоторыми конкретными прогнозами о тех достижениях науки, которые предвидятся в ближайшие десятилетия.

Особенно высоки сегодня темпы развития биологии. Прогнозы говорят, что к концу нашего века от биологических наук можно ожидать таких открытий и изобретений, которые революционизируют сферу науки и производства. Например, основываясь на уже сделанных и ожидаемых открытиях, ученые предполагают, что уже к 2000 году средняя продолжительность человеческой жизни составит 100 лет. А наиболее оптимистичные прогнозы предсказывают ее увеличение даже до 150 лет! Причем это будет не столько результат борьбы с болезнями, сколько следствие открытий, которые позволят влиять на сами процессы старения, задерживать ослабление психических и физиологических функций организма. Иными словами, столетние «старцы» будут находиться фактически в расцвете сил.

После периода преимущественного практического использования уже достигнутых результатов физика вновь стоит на пороге фундаментальных открытий.

Пока, скажем, существует несколько физических теорий, каждая из которых довольно хорошо описывает мир, но на разных его уровнях. Квантовая теория — это микромир. Когда речь идет о космических масштабах, пользуются теорией относительности. А для обычных земных расстояний вполне пригодна классическая механика, основы которой заложил еще Ньютон. У всех этих теорий разные отправные точки. В отдельности они не могут нарисовать целостную картину мироздания. Альберт Эйнштейн на-

Становятся
машины
самостоятельнее



Роботы... Их история начинается с создания таких вот игрушек, человекоподобных кукол — андрондов. Они умели ходить, двигать руками, кланяться... Некоторые даже танцевали и играли на клавиатуре. Современные роботы этого, как правило, делать не умеют. Зато они могут сверлить, красить, сваривать... Словом, работать.

деялся, что их объединит так называемая единая теория поля, которая связала бы тяготение и электромагнетизм. Но этого не случилось. Теперь же физики вплотную подошли к созданию более общей теории. Она должна связать не только гравитацию и электромагнитные явления, но и другие формы полей с соответствующими им видами элементарных частиц. На пути к общей теории материи предстоит выяснить природу и внутреннюю связь действующих в физическом мире сил — гравитационной, электромагнитной, сильных и слабых взаимодействий.

В. И. Сифоров:

— Думаю, если дорисовывать столь дальний план картины будущего, мы будем вынуждены пренебречь «красками». А «краски» в нашем случае — это машины, дома, дороги...

— Но тогда, может быть, подойдет «средний» план? То есть тот мир техники, который будет окружать нас, скажем, через двести десятилетия и для создания которого главные открытия уже сделаны или предвидятся в ближайшем времени.

В. А. Лисичкин:

— Только вначале давайте хотя бы вкратце поясним, как делают прогнозы.

Прогноз развития своей области может дать опытный специалист-эксперт. Еще лучше, если опросить нескольких специалистов при помощи особой анкеты, которую составляют и обрабатывают с таким расчетом, чтобы окончательный суммарный прогноз был наиболее объективным. Это так называемый метод экспертных оценок. К. Э. Циолковский создал систему прогнозов выхода человечества в космос. В ней шестнадцать пунктов. Первые одиннадцать уже осуществились! Перечитывая его прогнозы, приходится только поражаться силе его научного предвидения и проницательности ума.

Сегодня создано много методов научно-технического прогнозирования. Например, метод экстраполяции основан на предположении, что будущее — это более или менее устойчивое продолжение тех тенденций развития, которые можно выявить в настоящем. Так называемый морфологический метод первым применил известный астрофизик Цвикки. Он попытался выявить все мыслимые варианты построения реактивного двигателя. Первоначально их оказалось около 400 тысяч. Не правда ли, такой метод может показаться похожим на тот, что подметил Гулливер в стране Лапуте. Помните, для создания новых научных произведений лапутяне использовали машину, которая последовательно перебирала все возможные сочетания из 1000 букв.

Для прогнозирования развития конкретных областей техники применим анализ патентов, изобретений. Существует множество методов, годных лишь в узких областях. Например, прогноз схода снежных лавин — по твердости снежного покрова, прогноз урожая — по всходам, прогноз свойств неизвестной элементарной частицы — по систематике элементарных частиц...

Теперь о самих прогнозах. Начнем с транспорта. Как и на чем нам предстоит ездить, летать? Гигантский вертолет Ми-6 вмещает 80 пассажиров; аэробус Ил-86 развивает скорость более 1000 километров в час и несет сразу 350 пассажиров; Ан-22 поднимает на высоту 7800 метров свыше 100 тонн... Это сегодня. По прогнозу, к 1985 году скорость самолетов может возрасти до 7600—8000 километров в час, к концу века до 22—23 тысяч километров. В воздух они будут поднимать до тысячи пассажиров.

К 2000 году ожидают увеличения скоростей железнодорожного транспорта до 500—600 километров в час. Правда, будущая же-

лезная дорога станет совсем непохожей на современную. Наряду с подвесными монорельсовыми и иными дорогами наиболее перспективными считают проекты, предусматривающие движение поездов, «опирающихся» на электромагниты внутри вакуумных тоннелей. Скорость такого поезда при условии использования реактивных двигателей может достигать 8000 километров в час... Путешествие Москва — Ленинград — за считанные минуты!

В автомобилях конца века предусматривают встроенные системы автоматического управления скоростью и аварийным торможением, автоматической сигнализацией, системы локации — то есть все те устройства, которыми вооружен воздушный транспорт. Ожидается также, что большое распространение получат различного вида вездеходы и «транспортные платформы» на воздушной подушке. Реальностью последнего десятилетия нашего века станут огромные океанские лайнеры на подводных крыльях. Позднее, как считают некоторые прогнозисты, кораблестроителям удастся использовать данные морской бионики для создания пластических плавательных аппаратов с техническими характеристиками, приближающимися к характеристикам рыб...

Дом будущего. Прежде всего в ближайшие 15—20 лет будет преодолено однообразие застройки. На заводах станут типизировать не дома, а блоки конструкций. И начало этому процессу уже положено. Это позволит создавать самые разнообразные композиции — террасные, пирамидальные, призмобразные... Кто играл в кубики, легко представит, какие здесь открываются возможности для фантазии архитекторов. Несколькими словами о деталях нашего будущего жилища. Освещение в нем электронно-люминесцентное, отопление термоэлектрическое, для водоснабжения будет слу-

жить устройство, конденсирующее атмосферную влагу. Сотня различных бытовых приборов, выпускаемых сегодня промышленностью, объединится в одной универсальной машине-роботе. Из чего построен дом? В принципе дома можно строить из чего угодно — из глины, песка, листьев, древесины, гальки... Все эти основные материалы термическим или химическим путем цементируются в кирпичи, плиты, панели прямо на месте строительства. Изготавливают их мобильные микрозаводы, которые смогут выезжать на строительные площадки с запасом химического «цемента» или с атомной термоустановкой для плавления и обжига песчаных и каменных основ. В ближайшие десятилетия согласно прогнозам в качестве строительных материалов станут широко использоваться отходы производства.

Энергетика. Грандиозные перспективы откроет перед человечеством осуществление управляемой термоядерной реакции, когда источником энергии станет обычная вода. Напомним, что каждый грамм извлеченного из нее дейтерия способен дать в 10 миллионов раз больше энергии, чем грамм угля. Вероятно, это случится только в следующем веке. До этого энергетика будет развиваться по уже существующим направлениям. Многого ждут от МГД-электростанций, которые позволят резко поднять КПД использования топлива. Все большим подспорьем традиционной энергетики в ближайшие десятилетия станет использование Солнца, приливов, тепла Земли.

Связь... О ней, пожалуй, лучше расскажет Владимир Иванович — специалист в этой области.

В. И. Сифоров:

— Вероятно, у большинства людей, слышащих слово «связь», в памяти всплывает телефонный аппарат. Что ж, с него и начнем. Уже в предстоящие десять лет, по-видимому, у телефона исчез-

нет такая деталь, как наборный диск. Его заменит клавиатура. А к концу нашего столетия на смену обычному, вероятно, придет видеотелефон. Обыденным делом станут, например, многочасовые телеконференции, участники которых находятся друг от друга за тысячи километров, ведение телефонных разговоров с любой точки земли, из поезда, автомобиля и самолета.

Однако самое главное и интересное в дальнейшем развитии линий связи — это слияние всевозможных сетей в единые. Она называется ЕАСС: единая автоматизированная сеть связи. Все виды информации — независимо от ее объема и назначения — будут передаваться в этой автоматизированной сети при помощи единого комплекса средств. В единую сеть войдут телефонная и телеграфная связь, радиовещание, телевидение, вычислительные центры, искусственные спутники Земли. Обратившись к ЕАСС, можно будет получить ответ на любой вопрос по технике, науке, искусству. Разумеется, если ответ уже кем-то найден и содержится в информационной базе системы. Поиск нужной информации здесь ведут быстродействующие вычислительные машины, а линии связи по лазерному лучу или световоду мгновенно доставляют информацию «закзачику».

— Осмелюсь предположить, что кому-то этот «средний» план все-таки может показаться слишком приземленным, не столь фантастичным, как ожидалось...

В. И. Сифоров:

— А я не вижу в этом ничего плохого. Разве плохо, если наши читатели уже много знают, что они интересуются будущим науки и техники? Ведь это первый импульс к активному участию в создании этого будущего! И знаете, с чего это участие начинается? С любознательности, с любви к знаниям. Когда ее нет — вот

это настоящая беда. Нет ничего обиднее, чем слышать от молодого человека: «Ну что поделать, я нелюбознательный...» Нет любознательности? Нелепость! Она присуща каждому человеку. Но ее, как говорится, можно питать, а можно держать на голодном пайке — и тогда она действительно притупляется, уступая место противоположному — лени. При таких «признаниях» я почти всегда уверен, что говорящий еще ни разу по-настоящему не проверил себя в трудном деле, ни разу не ломал голову над сложной задачей.

Если кто-то подумал, что я отвлекся от нашей темы, то он ошибается. Обратите внимание: некоторые из тех прогнозов, о которых мы говорили, в принципе уже заложены в плане основных направлений экономического развития нашей страны на ближайшее десятилетие — в нем сказано о формировании ЕАСС, создании и использовании новых видов транспорта, освоении новых источников энергии, использовании отходов промышленности для изготовления строительных материалов... Эти планы, конечно же, основаны на прогнозе, на понимании движущих науку, технику, производство сил и потребностей. Но ведь и это близкое, планируемое будущее не придет, как неизбежный подарок в день рождения.

Да, прогноз учитывает общие усилия, но будущее также зависит и от каждого в отдельности: от того, как учатся в школе завтрашние рабочие и ученые, как работают в поле и на заводе, в институте и конструкторском бюро.

Беседа вел А. СПИРИДОНОВ

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Машины
становятся умнее



Первое назначение машины — освободить человека от тяжелого физического труда. Сегодня машины помогают и в интеллектуальном труде. Современный конструктор в отличие от предшественников пользуется электронно-вычислительной машиной и банком информации о прежних технических решениях. А новый чертеж рождается на экране дисплея.



Следотыт

СТРОКИ В ЛЕТОПИСЬ ПОГОДЫ

Солнце поднялось уже высоко. В его лучах ослепительно сверкал прозрачный шар гелиографа. Он играл роль линзы: шар фокусировал солнечный свет в маленькую, ослепительную точку, двигавшуюся — вслед за движением солнца — по разграфленной полоске бумаги.

— Как видите, принцип действия прибора прост, — пояснила инженер Полина Ивановна Воробьева. — Солнце выжигает на графике линию, по протяженности которой можно определить, сколько времени в данный день оно светило.

Два гелиографа были установлены на высоте пятнадцати метров, на крыше здания обсерватории. Однако еще выше расположены флюгеры и анемометр — прибор, определяющий скорость ветра. Несколько пролетов узкой и крутой лестницы, заключенной внутри решетчатой башни, подни-

мающейся над крышей в виде усеченной пирамиды, и я оказался на площадке, поднятой уже на двадцать шесть метров. Два флюгера показывали направление ветра: он был юго-западным. И не очень сильным: лопасти анемометра, прибора, похожего на обыкновенный вентилятор — такие можно увидеть под потолком, например, в фойе кинотеатра, — вращались не очень быстро, а «легкая» доска одного из флюгеров едва отклонилась; «тяжелая» доска другого флюгера застыла в неподвижности. Я уже знал, что с помощью «легкой» доски измеряется скорость ветра, не достигающего десяти метров в секунду, а с помощью «тяжелой» — более сильного...

Сверху было видно далеко вокруг: улицы и дома, учебные корпуса и поля Тимирязевской академии, студенческие общежития и стадион. А на зеленом

участке, окружавшем здание обсерватории, можно было увидеть маленькие белые «домики», похожие на пчелиные ульи. Такие сооружения есть на любой метеостанции, даже школьной; в них спрятаны приборы, регистрирующие температуру, влажность осадки... И сами эти метеорологические «домики», и приборы, установленные в них, в общем-то, одни и те же на любой из множества метеостанций, работающих сейчас во всех уголках мира.

Сегодня, пожалуй, и сосчитать нельзя, сколько существует на Земле метеостанций и метеообсерваторий. Но Московская метеорологическая обсерватория имени В. А. Михельсона — это одна из самых старых метеообсерваторий мира и старейшая метеообсерватория Москвы.

...3 декабря 1865 года открылась Петровская земледельческая и лесная академия, получившая имя по названию подмосковного (в ту пору) местечка Петровско-Разумовское. А 1 января 1879 года именно здесь, в академии, начались регулярные метеорологические наблюдения. Их инициатором стал профессор А. А. Фадеев, отдавший много труда и сил созданию обсерватории. А с 1894 года обсерваторией Петровской академии стал руководить видный русский ученый-физик Владимир Александрович Михельсон, бывший одновременно и заведующим кафедрой физики академии.

Он сам разработал конструкции некоторых метеоприборов, с помощью которых можно было детально изучать солнечную радиацию, — биметаллический пластинчатый актинометр, абсолютный актинограф, — их и сегодня можно увидеть в обсерватории. Ученый написал ряд книг и научно-популярных брошюр по метеорологии — «Краткий сборник научных примет», «О погоде и о том, как ее можно предвидеть».

При нем метеообсерватория Петровской академии (получившей в 1923 году название Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева) стала крупным, хорошо оснащенным научным центром. Сведения, собранные здесь, в городке академии, позволили В. А. Михельсону в 1920 году предупредить Советское правительство о надвигающейся засухе в Поволжье. В. И. Ленин назвал докладную записку ученого «архиважной».

Шли годы. Ежедневно в летописи московской погоды появлялись новые строки. И сегодня можно заглянуть в любой из минувших дней за последний век, можно определить общие закономерности, которым подчиняется все-таки погода, хотя и принято говорить о ней, что нет ничего капризнее. А так хорошо и детально зная прошлое погоды, можно прогнозировать и ее будущее.

На толстенном томе надпись, тисненая золотом: «Наблюдения Метеорологической обсерватории Петровской земледельческой Академии в Москве. 1882—1890 гг.». В таблицах — результаты измерений, бравшихся в те далекие годы несколько раз в день: давление, температура, влажность, направление и сила ветра. Выведены максимальные и минимальные температуры для каждого дня, максимум и минимум меняющегося давления. Любопытны примечания, которыми наблюдатели снабжали эти ряды суховатых, но много говорящих цифр — 2 октября 1882 года сотрудники обсерватории, например, наблюдали над городом весьма редкое для широты Москвы явление — северное сияние. В других подшивках можно найти упоминание о том, что 2 июля 1898 года порывы ветра были настолько сильны, что «...повалило будку с самопишущими приборами...». Почти год спустя, 1 июня 1899 года, град разбил актино-

метрический термометр, и он был заменен новым прибором, доставленным из Лейпцига. Но, конечно, метеорологические явления всегда оставались главным «героем» записей, а продолжительность их оказалась настолько большой, что московские метеорологи, основываясь на наблюдениях, давно уже вывели средние нормы столичной погоды для каждой из трех декад месяца. Сегодня легко судить, соответствует ли погода любого дня средней норме или настолько-то от нормы отличается.

Находим в подшивках экстремальные записи, абсолютный московский минимум температуры и самый жаркий из всех дней в Москве за минувший век. Оказывается, абсолютный температурный максимум — 36,8 градуса — был отмечен в столице 7 августа 1920 года. А 17 января 1940 года

Термометр только что поднят с глубины 3 м 20 см. На снимке: Полина Ивановна Воробьева.

термометры старейшей метеообсерватории зарегистрировали абсолютный минимум температуры: столбики ртути опустились до отметки минус 42,3 градуса...

А вот и сегодняшние, современные записи. Восемь раз в день, с промежутками в три часа, наблюдатели снимают показания со всех приборов и заносят их в журналы наблюдений. Любопытно, что новые сутки у метеорологов всего мира начинаются не в двенадцать часов ночи, а в двадцать один час. В отличие от всех 1 апреля 1981 года метеорологи не переводили стрелки своих часов на «летнее время» — метеорологические данные берутся всегда в одни и те же часы: и летом и зимой. Дважды в день эти данные передаются по телефону в Гидрометцентр СССР, их, как и данные других метеостанций, специалисты используют для прогнозирования погоды. И все-таки основное назначение метеорологической обсерватории имени В. А. Михельсона сегодня — это продолжение летописи московской погоды. Именно эта летопись, составленная с помощью точных приборов, во многом позволила выбрать самые оптимальные сроки для проведения XX летних Олимпийских игр в Москве.

...Полина Ивановна открыла дверцу одного из метеорологических «домиков». Внутри, защищенные стенками, похожими на жалюзи, разместилось несколько термометров. Один из них устроен по принципу медицинского градусника: фиксирует самую высокую за данный отрезок времени температуру, и ртуть после этого не опускается ниже, другой «застывает» на самой низкой за отчетные три часа температуре. (Заметим в скобках, что здесь же, на территории метеообсерватории, другие термометры измеряют температуру и на поверхности почвы, и даже под землей — на глубине в 20, 40, 80,



120, 160, 240 и 320 сантиметров. Термометры для этого опускаются в специальные скважины, а показания их весьма интересны для специалистов сельского хозяйства.)

В соседнем «домике» тоже помещался прибор для измерения температуры, но графический — термограф. Лента самописца чертила линию на бумажной ленте графика на барабане. Принцип действия прост — самописец приводится в движение при помощи биметаллической пластины, реагирующей на изменения температуры. Этот термограф записывает колебания температуры в течение суток. А есть здесь и еще один термограф — в нем барабан обращается вокруг оси ровно за неделю...

Направляясь к очередному прибору, Полина Ивановна мельком взглянула на небо. День был очень ярким и солнечным, голубизна неба казалась беспредельной, но все-таки, к моему удивлению, она заметила:

— Вот увидите, сегодня обязательно будет гроза.

— А каким будет московское лето 1981 года? — задал я вопрос посложнее.

— Теплее, чем обычно!.. — сразу ответила Полина Ивановна. — Таковы прогнозы Гидрометеоцентра.

Я думал о том, что к моменту выхода в свет журнала с этим репортажем московские читатели уже будут знать, насколько точным оказался такой прогноз. Наш разговор происходил в начале мая.

...Гроза началась, когда я уже возвращался из обсерватории в редакцию. Небо за окнами автобуса как-то сразу и резко потемнело, в стекла ударили дождевые капли, сначала редкие, а потом превратившиеся в ливень.

Было три часа дня, по метеорологическому времени, как раз в этот момент дежурные наблюдатели метеорологической обсерватории имени В. А. Михельсона снимали очередные показания приборов. Значит, и предсказанная гроза уже ухόдила в историю, превратившись в одну из строк летописи московской погоды.

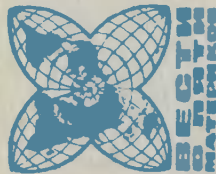
В. МАЛОВ

Фото автора

Рисунок Т. НЕФЕДИНОЙ



Верхняя точка обсерватории. Этот флюгер установлен на высоте 26 м.



ТРАКТОР ЕДЕТ ПО РЕЛЬСАМ. Маневровый локомотив на основе колесного трактора разработан в Финляндии. Задние колеса локомотива-трактора универсальны: они могут двигаться как по рельсам, так и по земле. Передняя же часть машины во время движения по рельсам опирается на пару вагонных колес, а обычные тракторные колеса приподняты. Для схода с рельсов машинист-тракторист приводит в действие домкрат, вагонные колеса поднимаются, подобно шасси самолета, и локомотив,

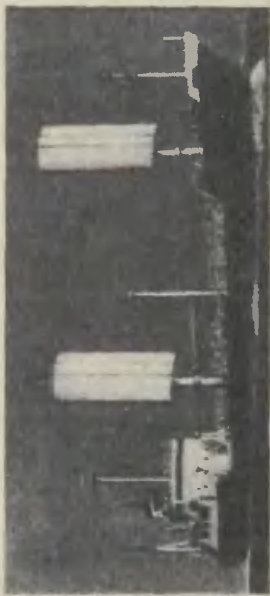
опустившись на шины, становится трактором. Такая конструкция помогает намного быстрее формировать составы, производить погрузочно-разгрузочные работы.

ПАРУСНИКИ XX ВЕКА. В век атома снова вспомнить о парусах! Этого не могли предугадать даже фантасты. И все-таки возрождение парусного флота — явь наших дней. Например, в Японии на местных каботажных линиях начал курсировать танкер-парусник «Шинаитоку-Мару» (см. фото). Конечно, парусные корабли XX века — это не каравеллы Колумба; они сочетают паруса с мощными машинами, работающими в



ВОТ ТАКОЯ ГИБРИД... Американские инженеры разработали конструкцию летательного аппарата, который объединяет в себе свойства дирижабля и вертолета. На раме из особо прочной пластмассы смонтированы четыре двигателя, по 800 л. с. каждый. Они приводят в действие и пропеллеры, и вертолетные винты. Поэтому гибрид с одинаковой легкостью и точно стью перемещается как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях и может быть с успехом использован при монтаже крупных конструкций.

безветрие. Да и сами парусные полотнища ставятся и убираются автоматически, по команде ЭВМ.



САМОЛЕТ С ТРЕМЯ ФЮЗЕЛЯЖАМИ, но общими крылом разрабатывают специалисты НАСА. По мнению конструкторов, такой самолет будет иметь преимущества по сравнению с обычным. Как показали расчеты, три небольших фюзеляжа изготовить легче, чем один большой. Необычная компоновка также обеспечивает меньшую нагрузку на крыло. А кроме того, погрузна и выгрузка тремя потоками значительно сокращает время стоянки в аэропорту.

Новый самолет будет иметь взлетный вес 680 т и совершать регулярные рейсы между Америкой и Европой, по-прежнему каждый раз 300—400 пассажиров (США).

ПРАВИЛЬНО ЛИ МЫ ГРЕЕМСЯ? «Нет, неправильно», — отвечает на этот вопрос профессор Гарвардского университета Паунд. Он полагает, что вместо обычных печей, каминов и батарей центрального отопления нужно использовать источники СВЧ-излучения с длиной волны 1 см. Как показали исследования, проведенные в универси-

тете, такое излучение взаимодействует с кожей человека и повышает температуру молекул воды в подкожном слое. Тепловое ощущение человека при этом такие же, как обычно, зато расход энергии значительно меньше. Так, для обогрева квартиры достаточно всего 60 Вт, то есть энергии, расходуемой одной электролампочкой (США).

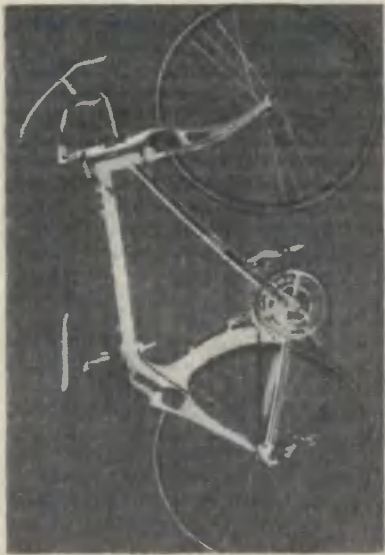
ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОТОАППАРАТ сконструировали специалисты ФРГ. Он снабжен экраном, словно обычная телекамера. На этом экране фотограф видит будущий кадр и с помощью кнопки управления может корректировать фокусировку, контрастность и цвет изображения. Если сделанный снимок понравился фотографу удачным, он извлекает из фотоаппарата модуль, в напоминающем устройстве которого зафиксирован снимок, и помещает его в считывающее устройство цветного телевизора. Полученное изображение сразу появляется на экране.

ВОТ ТАК ВЕЛОСИПЕДИ У него 50 передач — таковой коробки скоростей

неравномерность усилий за счет переменного передаточного числа.

Как полагают конструкторы, это позволит гонщикам развивать большую скорость или проезжать большее расстояние с меньшими усилиями. Так ли это в действительности, покажут испытания. Пока же можно сказать, что по одному показателю авторы новой конструкции уже достигли высоких результатов. Их велосипед стоит столько же, как малолитражный автомобиль (США).

нет ни у одного автомобиля! Но зачем так много их на велосипеде? Здесь передаточное отношение меняется непрерывно, автоматически. Ведь не секрет, что даже самый квалифицированный гонщик не может крутить педали с одинаковым усилием по всей окружности педалирования. Надавливая на педаль вниз, он использует вес тела, и усилие возрастает. Зато когда педаль поднимается вверх, это усилие невелико. Вот новая система и позволяет компенсировать





Хочу представить читателям «Юного техника» рассказ «Сказки». Автор его, Марк Дерезен, в этом году окончил среднюю школу и одновременно художественную школу. Юный писатель живет в Кривом Роге, недавно он приезжал в Киев на семинар молодых фантастов. «Сказки» — первое выступление М. Дерезена во всесоюзной печати.

Игорь РОСОХОВАТСКИЙ,
писатель-фантаст

СКАЗКИ

Фантастический рассказ

М. ДЕРЕЗЕН

Рисунок О. СОЛОВЬЕВОЙ

1

Вот уже двадцать земных суток кружил звездолет вокруг голубой планеты. Далекое и родное для звездолетчиков солнце — Элиолу — давно уже не регистрировали даже самые чуткие приборы корабля. Другие приборы собирали сведения о голубой планете, и даже пластиковые дорожки в полукруглых и эллипсоидных коридорах были завалены мотками магнитных записей с расшифрованной и нерасшифрованной информацией. Наконец в кают-компании корабля собрались все члены экспедиции.

Командир сказал:

— Информации собрано достаточно, но расшифровка ее идет трудно, медленно. Мы лишь частично изучили один из многочисленных языков аборигенов, причем пока не смогли проникнуть в суть основных понятий. Какие будут предложения?

Члены экипажа молчали. Командир с надеждой посмотрел на Астронавигатора:

— Что скажешь ты?

— Мы знаем о планете слишком мало, чтобы представить жизнь ее обитателей, — сказал Астронавигатор. — Необходимо непосредственное изучение. Но его трудно будет вести, если мы покажемся в своем естественном виде. Я предлагаю собрать робота, внешне не отличающегося от обитателей планеты. Он соберет недостающие данные, необходимые для расшифровки информации.

— Ну что ж, — сказал Командир. — Думаю, предложение заслуживает внимания. Проголосуем?

На табло зажглись лампы красного цвета: большинство выразило одобрение.

2

Некоторое время спустя раздвинулись выходные двери шлюзовой камеры звездолета, и робот в маленькой космической шлюпке полетел к Земле. Он приземлился в городском лесопарке. Замаскировав свой летательный аппарат, он направился туда, где деревья редели и виднелись асфальтовые дорожки.

Вскоре робот-разведчик очутился в большом городе, так непохожем на маленькие тихие города, освещенные лучами Элиолы. Он шел по просторным улицам, переходил площади, на которых старушки кормили голубей. Мимо него мчались автобусы, грузовые и легковые автомашины, но не машины, а люди больше всего интересовали его. Люди были разные — веселые и грустные, неторопливые и быстрые. Робот подошел к ярко окрашенному киоску с табличкой «Газированная вода». Возле киоска стояло много землян. Робот подумал: «Зря бы их так много не стояло. Видно, этот продукт очень им нужен». Он тоже встал в очередь и получил наконец стакан с пузырящейся жидкостью. Выпив ее, робот-разведчик произвел анализ жидкости. Одновременно он включил органы рентгенозрения и исследовал ближайшего к нему человека. Через доли секунды он уже знал, что не ошибся в своих предположениях: вода была действительно необходима этому существу, чей организм почти полностью состоял из нее.

Затем робот продолжил путь. Он вышел к торговому центру. На одном из магазинов висела вывеска «Книги». Из дверей магазина на улицу тянулась очередь еще более длинная, чем к киоску с газированной водой. «Значит, здесь выдается еще более необходимый предмет», — подумал робот и встал в очередь. Подойдя к прилавку, он взял книгу, которую брало большинство людей. На обложке ее было написано «Сказки». Включив органы рентгенозрения и анализа, получив данные, робот растерялся. Ему ничего не оставалось, как запросить совет у экипажа звездолета. Оттуда он получил команду срочно доставить предмет, называемый «Сказки».

3

— Так вот в каком виде они издавна мечтали увидеть пришельцев! — сказал Командир, потрясая прочитанной книгой. — Ну что ж,

добры молодцы, как говорится в этой книге, будем готовиться к встрече. Прошу разбирать роли. В восьмой блок «воссоздателя» заложите указанную программу, преобразитесь и получите необходимый реквизит.

— О чем задумался, почему пригорюнился, Иван-царевич? — спросил Астронавигатора бортфизик.

— Да как же мне, братец, не печалиться? У меня ведь нет коня златогривого, — ответил Астронавигатор, входя в роль.

— Не печалься, будет у нас ковер-самолет реактивный, — улыбнулся бортфизик и слегка приподнялся на щупальцах, чтобы дотянуться до нужной клавиши на пульте.

4

От звездолета отделился рейсовый корабль необычной формы. Он имел вид горизонтальной плоскости. Со всех ее сторон свисала декоративная бахрома, скрывавшая гравитационные двигатели. Ковер-самолет опустился на широкой тенистой аллее парка. Возле него тут же выросла толпа.

Командир — он предстал в виде волшебника с окладистой белой бородой — сказал:

— Здравствуйте, люди добрые! Бьем вам челом! Мы — космолетики с далекой планеты. Наши ученые напутствовали нас перед полетом: «Добрый путь вам по вселенной-матушке к славной планете Земля...»

Старушка, подошедшая со своим внуком послушать, полушутя-полусерьезно сказала мальчику, указывая на бороду командира:

— Не будешь мыться и стричься вовремя, такая же борода вырастет.

Между тем Командир образовал в воздухе звездный глобус и показал на нем пульсирующую яркую звездочку:

— Вот это наша звезда Элиола.

Девочка, подошедшая с другой старушкой, на всякий случай взялась за бабушкину руку, а затем выступила вперед и спросила:

— Вы артист цирка? Фокусник?

Командир улыбнулся как можно ласковей и ответил:

— Нет... Скорее я добрый волшебник с далекой планеты.

Коллекция эрудита

«НЕЛЕПЫЕ ХВОСТЫ НЕНУЖНЫХ ЦИФР...»

«Решая задачу по алгебре, я пользовался таблицами из справочника по математике и пришел к выводу, что они приближенные. Например, у меня получилось, что квадратный корень из 30 равен 5,472258, в то время как в справочнике дано значение 5,477. Почему же эти таблицы не совершенствуются? Неужели трех знаков

после запятой достаточно для расчетов?..»

Вот какое письмо прислал нам семиклассник Дмитрий Г. из Подмосковья. Ну что же, давайте попробуем разобраться, всегда ли нужны вычисления шести и более знаков после запятой, как это сделал Дима? «Точность вычислений, — говорил выдающийся кораблестроитель академик А. Н. Крылов, — нужно соотносить с точностью данных, а точность данных — с той практической потребностью, для которой этот результат нужен...» Каждый лишний знак может привести к лишней ошибке (как это, кстати, и произошло в Диминых вычислениях). На практике во многих случаях достаточно расчетов, прове-

— Волшебников не бывает в жизни, — рассудительно и серьезно сказала девочка. — Детей обманывать нельзя.

Старушка погладила ее по голове и снисходительно посмотрела на Командира.

— Вы играете волшебника в представлении для детей «Сказка оживает»? С вами ведь и фея, и Иван-царевич. Но из какого вы театра, не могу припомнить.

— Мы вовсе не артисты, а космолетчики, — ответил Командир и сердито дернул себя за бороду.

— Теперь я узнала вас! — обрадованно закричала какая-то девушка. — Вы выступаете на эстраде.

— Да нет же, это театр «Малыш», — возразили ей.

— Центральный цирк! — уверенно сказал мужчина в спецовке.

— Дядя, дядя, — потянулся к Командиру какой-то малыш, — покажи фокус-мокус!

Командир тяжело вздохнул и отдал малышу блестящие камешки со своей родной планеты.

Постепенно толпа стала расходиться, и звездолетчики остались одни. Командир сокрушенно пожал плечами:

— Видно, перестали верить люди в свои же мечты...

— А может быть, мы выбрали неподходящее время для контакта? — спросил Астронавигатор.

Но тут к ним подбежали малыши. Их вел тот мальчишка, которому Командир подарил камешки.

— Идемте скорее к нам на утренник! — закричал он, и все дети подхватили: — Идемте! Идемте!

Звездолетчиков привели в детский сад. Малыши сразу же потащили их в круг, научили петь, хлопать в ладоши, танцевать. Инопланетяне так развеселились, что до поздней ночи катали детей на ковре-самолете.

— Вот и состоялся контакт, — сказал с набитым сладями ртом Астрофизик.

— Правда, не такой, как мы ожидали, — проговорил бортфизик. Его глаза лукаво блеснули.

В это время к ним подошла совсем еще юная воспитательница и, смущаясь, спросила:

— А не согласитесь ли вы работать у нас затейниками?..



денных на логарифмической линейке, а она, как известно, дает точность не более двух знаков после запятой.

Помните об этом, ребята. Не тащите в своих расчетах «нелепые хвосты ненужных цифр», как говорил А. Н. Крылов. Умело округляйте результат до надежного знака. Иначе вы рискуете оказаться в положении сторожа провинциального музея из известного анекдота.

— Каков возраст этой статуэтки? — спросили его посетители.

— 4003 года! — ответил он.

— Но откуда такая точность?

— Три года назад, когда я поступил на службу, директор сказал, что возраст статуэтки около 4000 лет...



МЫШЛЕНИЕ

Я учусь в шестом классе. Учусь неважно: пятерок почти не бывает, а случаются и тройки, и даже двойки. Обиднее всего, что я вовсе никакой не лентяй. Это и папа с мамой признают, и все учителя. Я стараюсь, занимаюсь много, иногда засиживаюсь за уроками до позднего вечера. И память у меня неплохая: могу запросто выучить наизусть длинное стихотворение. А вот задачи по математике и по физике у меня совсем плохо получаются. Классный руководитель говорит, что я не умею думать. Что же мне делать, неужели я навсегда останусь таким?..

Сергея К., г. Павлодар

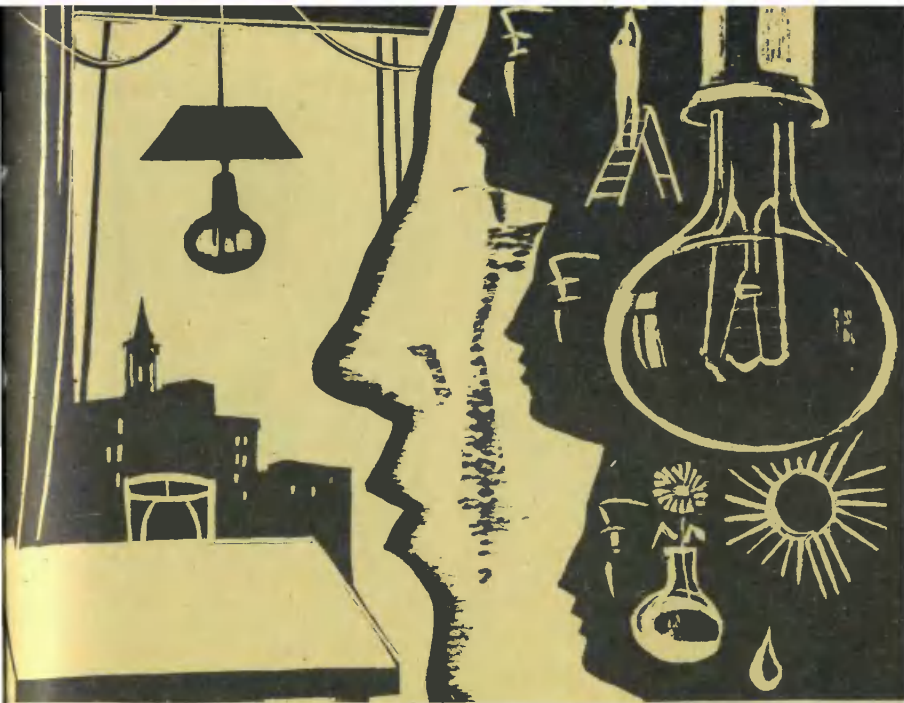
Вопрос, заданный Сергеем, очень непрост. В самом деле, можно ли развить мышление, и если можно, то как это сделать? Вряд ли какой-либо ответ на этот вопрос прозвучит убедительно, пока мы не уясним себе, что это такое — мышление.

В необъятном здании живой природы человек всего лишь маленький кирпичик, животное из отряда приматов. И все же мы с уверенностью повторяем вслед за Горьким: «Человек — это звучит гордо!» Именно человек, а не лев. Так в чем же корень гордости человека?

Вспомним, как именуется в биологии вид, к которому относимся мы, современные люди: «*homo sapiens*», что в переводе с латыни значит «человек разумный». Вот, оказывается, в чем дело: разумный! «Я мыслю — следовательно, существую», — говорил великий французский мыслитель Рене Декарт.

Выходит, способность к мышлению — главный признак человека, выделяющий его из многообразного животного мира. Можно сказать, что мышление — это целенаправленное умственное действие человека. А если целенаправленное, то в чем состоит она, цель? Иначе говоря, для чего человеку мыслить?

Представим себе на минуту жизнь человечества, лишённого способности к мышлению. Люди не приручают диких животных, не выводят культурных растений, не изобретают орудий труда, не осваивают околоземного пространства. Они слепо довольствуются тем, что предоставляет им природа. Среда, в которой они обитают, всецело властвует над ними. Им неведомы ни наука, ни искусство, ни промышленные способы производства... Жутковатая картина, не правда ли? Будь так — сомнительно, чтобы мы с вами жили сегодня



на нашей прекрасной Земле и вели эту беседу. Возможно, что все жизненные ресурсы человечества были бы уже исчерпаны.

Почему этого не произошло? Потому что еще в глубокой древности человек начал заботиться о своем благе. А всеми достижениями на этом пути человек обязан исключительно своему мышлению.

Например, для того, чтобы вырастить полезное растение, необходимо прежде изучить массу вещей: его строение, функции каждой его части, условия, благоприятные и неблагоприятные для его роста, и многое другое. Все эти знания человек может получить либо самостоятельно, наблюдая за жизнью растения, либо от других, более опытных людей. Одно условие остается неизменным: осмысление увиденного или узнанного.

Итак, осознанное мышление начинается тогда, когда перед чело-

веком встает вопрос, на который необходимо найти ответ. Другими словами, мышление возникает из необходимости решить задачу. Каковы же способы решения?

Мышление как форма умственной активности человека содержит в себе ряд более простых операций. Этим операциям буквально несколько, мы перечислим восемь самых главных: сравнение, анализ и синтез, абстрагирование (отвлечение), конкретизация, обобщение, классификация, систематизация. Давайте рассмотрим их повнимательнее.

Первым следует назвать **сравнение**. «Все познается в сравнении» — есть такая древняя мудрость. Невозможно оценить какое-либо явление, предмет, событие, человека, не сравнивая его с чем-то или кем-то другим. Сравнивая, мы определяем свое отношение к товарищу, книге, фильму. Причем, даже когда мы вроде бы ничего не сравниваем, все

равно в основе наших оценок лежит сравнение. Например, когда мы говорим: «Этот мальчик высокого роста», — мы имеем в виду, что он выше большинства мальчиков, с которыми нам приходилось сталкиваться.

Не обязательно сравнивать только знакомое со знакомым, известное с известным. Сравнивая, можно получить представление и о том, чего мы никогда не видели. Например, побывав летом в Туркмении, нетрудно представить себе, какая жара в Африке...

Анализ — мысленное разложение целого на составные части. Например, глядя на книгу, мы отмечаем, что она состоит из страниц, скрепленных переплетом, а текст ее состоит из глав, они, в свою очередь, — из абзацев, те из слов, а слова из букв. Это вовсе не значит, что анализировать можно только то, что делится на части. Например, как разделить на части электрический ток? Тем не менее мы говорим, что он характеризуется силой тока, плотностью тока, характером носителей электрического заряда и т. д. Следует отметить, что анализ — это всегда операция неисчерпаемая.

В противоположность анализу **синтез** — соединение частей в целое. Предположим, на складе металлолома вы увидите сваленные в кучу велосипедный руль, раму, ободья и крылья. Невольно в сознании возникнет образ велосипеда, который можно собрать из этих частей. Читая эту статью, вы тоже занимаетесь синтезом: собираете буквы в слова, а слова в предложения. Синтез и анализ — две взаимосвязанные операции. Занимаясь одной из них, невозможно одновременно не заниматься и другой.

Абстрагирование — мысленное отделение какого-либо признака, свойства от самого предмета. Например, вы слышите шум мотоциклетного двигателя. Можно задуматься о шуме, о том, какая

это помеха для нормальной жизни, о способах борьбы с шумом. При этом мы словно совершенно забыли о конкретном источнике шума — мотоцикле. Более того: есть в мире свойства и понятия, вообще не приложимые ни к одному из реально существующих предметов. Таковы многие операции высшей математики, функции теоретической физики. Это чистые абстракции, условности. И тем не менее они существуют, их можно измерить, высчитать, и сделать это бывает очень важно. Те из вас, кто намерен посвятить себя точным наукам, часто будут в своей работе иметь дело с такими понятиями.

Обобщение. Предположим, вам говорят: «Птицы, змеи, гориллы, коровы, слоны, муравьи...» — «Словом, животные!» — нетерпеливо обрываете вы. Вы нашли общий признак у большого количества разных предметов и свели их в одну общую группу. Это и есть обобщение.

Операция конкретизации противоположна и абстрагированию и обобщению. Здесь, напротив, какой-то абстрактный признак относят к конкретному предмету или явлению. Например, вы, услышав или прочитав о пользе занятий спортом, пошли и записались в спортивную секцию, да заодно привели туда и своего товарища. Таким образом, общее положение, справедливое для всех вообще, вы конкретизировали, применили к себе и своему товарищу.

Классификация тоже вполне обычное занятие. В своем книжном шкафу вы ведь не станете втискивать «Книгу о вкусной и здоровой пище» между двух томов А. С. Пушкина. Наверняка они у вас стоят на разных полках. Вот и пример классификации!

И последнее — систематизация. Скажем, вы пишете сочинение о поэзии Пушкина. Нужно быстро вспомнить все, что вы о ней знаете. Но в нашей памяти нет полка, как в книжном шкафу. Из общей

массы знаний нужно извлечь именно те, которые касаются поэзии Пушкина, отделив эти данные от всех остальных: вначале от математики, географии, биологии, затем от Лермонтова, Тютчева, Фета... Ясно, что у систематизации много общего с классификацией. Чаще всего одно бывает невозможно без другого.

Эти операции присущи мышлению всех людей без исключения, сознают они это или нет. ими пользуется и младенец, и седовласый профессор. Различие мышления разных людей состоит не в применяемых операциях, а в качествах мышления. Но к ним мы вернемся несколько позднее. А пока посвятим еще несколько слов мыслительным операциям. Сереже К. я бы посоветовал начать именно с них. Многие журналы (в первую очередь «Наука и жизнь») регулярно публикуют логические задачи и тесты для тренировки сообразительности. Как правило, каждая из таких задач тренирует способность к одной, определенной мыслительной операции. Например, задача на классификацию: из большого числа фигурок предлагается распознать «лишнюю». Решение подобных задач очень развивает мышление. Впрочем, журналы и специальные книги для этого вовсе не обязательны. Можно самому выдумывать себе задачи и тесты. Мы уже показали вам на примерах, как ежедневно и ежечасно, сами того не замечая, мы совершаем все возможные мыслительные операции. Попробуйте проанализировать свои самые простые действия и определить, какие мыслительные операции привели к ним. Или обратная задача: постарайтесь проделать все возможные мыслительные операции с любым знакомым вам предметом или явлением.

Но, вероятно, чтобы научиться хорошо думать, одного этого мало. Прежде чем дальше говорить об этом, давайте-ка попытаемся

однозначно установить, кого считать умным, а кого глупым. Часто приходится видеть такую картину: один ученик математические задачи как орешки щелкает, а для другого математика — мучение. Но этот другой, оказывается, замечательно пишет стихи. Между прочим, именно таким «другим» учеником был в лицейские годы А. С. Пушкин... Так кого же из этих двоих считать умнее, а кого глупее? Или вот еще и третий: не имеет способностей ни к математике, ни к литературе, но зато может починить и наладить любой сложный станок.

Вы уже сами догадались: каждый из этих троих умен, но по-своему. Конечно, это не оправдывает их в случае, если они станут стараться только по своим любимым предметам, а остальные забросят. В школе все предметы одинаково важны, потому что дают самую основную систему знаний, необходимую каждому культурному человеку. Но не станем отрицать: способности у каждого свои. Наверняка есть они и у Сережи К., так что нет никакого горя в том, что не даются ему задачи «на сообразительность». Огорчение в этом, конечно, есть, а горя нет.

Психологи различают три вида мышления: предметно-действенное, наглядно-образное и абстрактно-логическое.

Человек, склонный к предметно-действенному типу мышления, легче всего мыслит, непосредственно видя объект своего мышления. За мыслью у него непосредственно следует определенное конкретное действие, на базе результатов которого возникает следующая мысль, и так далее. О таком человеке часто говорят, что он «мыслит руками». Ясно, что лучше всего он сможет проявить себя в сугубо практических областях деятельности — например, на производстве.

Наглядно-образное мышление есть мышление по представлению.

Человеку с таким мышлением легко наглядно представить себе образ объекта своего мышления — предмета, явления или человека. Образ этот всегда конкретен и неповторим — операций абстрагирования и обобщения такие люди, как правило, «не любят», а, напротив, «обожают» синтез. В технике из людей, склонных к наглядно-образному типу мышления, получают изобретатели. Кроме того, все художники, поэты, писатели, артисты — люди с преобладанием мышления этого типа.

И наконец, абстрактно-логический тип мышления. Это мышление, опирающееся на общие и отвлеченные понятия. В противоположность художникам такие люди больше всего склонны к анализу, обобщению и абстрагированию. Обычно таковы ученые.

Внимание! Нельзя думать, будто три типа мышления взаимно исключают друг друга. Нет на свете такого человека, который в своей мыслительной деятельности мог бы обойтись только одним типом мышления. Высшие продукты абстрактного мышления — научные гипотезы, законы природы — были бы бессмысленны, не будь они направлены на осмысление и изменение конкретной действительности. «Критерий истины — практика», — писал К. Маркс. Вместе с тем решение большинства технических задач требует умения оперировать сложной системой образов. Нельзя наладить сложный станок, не создав в уме образ детали, которая будет на нем обрабатываться. Недаром о лучших рабочих говорят: «Художник своего дела».

Итак, развитый ум — это гармоничное сочетание всех трех типов мышления при бесспорном преобладании одного из них. По всей видимости, самый разумный путь — развивать у себя тот тип мышления, к которому у вас обнаруживается наибольшая склонность. Соответственно ему

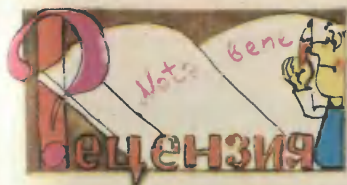
следует и выбирать будущую профессию. Сережа К., конечно, вполне может научиться хорошо решать задачи, которые сейчас так затрудняют его. Во всяком случае, от этого ничего, кроме пользы, для него не будет. Но мечтать о работе физика или математика я бы на его месте не стал. Вряд ли стоит посвящать всю свою жизнь делу, которое с самого начала не дается и не радует.

Но способности — это еще далеко не все. Даже имея самые блестящие дарования, можно остаться человеком весьма среднего ума, если природные способности не подкреплены целым рядом качеств. Это самостоятельность и критичность ума, широта и глубина мысли, гибкость и быстрота мышления и, наконец, большая мыслительная трудоспособность (хотя по значению это качество следовало бы поставить первым). Перечисленные качества мышления, безусловно, можно и нужно развивать.

Главное условие для этого — постоянная интенсивная работа ума. Всякий инструмент от бездействия тупится и ржавеет — вот и человеческий разум слабеет, если не давать ему работы. В основе мастерства и таланта всегда лежит упорный труд, подкрепленный активным интересом к различным областям знаний. Хорошо сказал об этом древнегреческий философ Эмпедокл в V веке до н. э.: «Разум растет у людей в соответствии с мира познанием». Думается, этот путь к развитию мышления и поныне остается единственно верным.

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

Рисунок Г. АЛЕКСЕЕВА



УРОКИ БЕЗ ЗВОНКОВ

Могут ли школьники всерьез заниматься техническим творчеством и рационализаторством? Ответ на этот вопрос следует давать не словом, а делом. Например, так, как делают это в школе № 42 подмосковного города Люберцы. Юные изобретатели из этой школы ежегодно разрабатывают и внедряют десятки ценных рационализаторских предложений. Многие станки и приспособления, используемые в школьных мастерских и классах, сконструированы или усовершенствованы самими учениками. На уроках труда ребята не просто учатся, но и в полном смысле слова работают: детали, которые они изготавливают, необходимы базовому предприятию.

Организатор этой работы — учитель труда Сергей Васильевич Медведев. Он рассказывал, каким восторгом светились глаза мальчишек, когда им впервые в жизни удалось выточить на станке деталь и своими руками приладить ее к заводскому изделию. Так уже в школьные годы к человеку приходят не только знания, но и рабочая гордость, сознание полезности своего труда. «Заниматься рационализаторством можно только в процессе созидательной работы», — говорит С. Медведев.

Прочитайте книгу Ю. Столярова «Уроки творчества», и вы узнаете о многих людях, подобно С. Медведеву отдающих ребя-

там все свои силы, знания и время. Среди них учителя и инженеры, видные ученые и рабочие. Наверняка, ребята, вам будет радостно увидеть на страницах книги имена любимых учителей, руководителей кружков.

Но время действия книги — не только современность. Ведь для того, чтобы хорошо понимать свое настоящее, необходимо знать прошлое. Например, знаете ли вы, что первые детские технические кружки появились в Советской России почти одновременно с рождением пионерской организации? Конечно, не сразу они стали решать такие сложные задачи, какие решаете вы в своих прекрасно оснащенных кружках. Вспомните знаменитую республику ШКИД, героев повестей А. С. Макаренко, замечательный кинофильм «Путевка в жизнь»...

Конечно, масштабы работы школьников теперь далеко не те, что были 60 лет назад. Ныне в нашей стране работает почти 1200 станций юных техников, свыше 4700 Домов и Дворцов пионеров. В них занимается техникой до 10 млн. ваших сверстников! Кто хоть раз побывает на выставке НТТМ, на семинаре Малой академии наук, на слете юных техников или хотя бы перелистает страницы молодежных журналов, убедится, что ребячьей научной и технической мысли по плечу самые серьезные, общественно значимые задачи.

Книга «Уроки творчества», разумеется, не исчерпывает тему до конца. Книжки, подобные этой, обязательно будут выходить и в дальнейшем, и чем чаще, тем лучше. А вот насколько они будут интересными и содержательными, в первую очередь зависит от ваших успехов. Ведь главные герои книги — вы: юные техники, изобретатели, рационализаторы.

М. ЛУКИЧ

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

ЭЛЕКТРОМАГНИТ ВЫВОДИТ ПЯТНА

Предлагаю устройство для выведения пятен с одежды. Основные его детали — электромагнит и пружины. Если пропустить через обмотку электромагнита переменный ток частотой 50 герц, магнит начнет вибрировать на пружинах, нанося тысячи микроударов по загрязненной поверхности. С другой стороны ткани помещается резервуар с очищающим раствором. Сочетание вибрации с действием раствора позволяет быстро вывести пятно или смыть грязь.

Юрий Русович,
Кировоград



В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается о домашнем пятивыводителе, оригинальном спидометре для велосипеда и других интересных предложениях.

ВЕЛОСИПЕДНАЯ СКОРОСТЬ

Предлагаю конструкцию спидометра для велосипеда, работающего по принципу центробежного механизма. На одну из спиц переднего колеса надевается грузик с отверстием, который пружиной прикрепляется к втулке. Чем больше скорость велосипедиста, тем больше грузик растягивает пружину и подвигается по спице к ободу. Теперь, когда я еду на рыбалку или по поручению мамы в магазин, меньше устаю, потому что благодаря спидометру рассчитываю свои силы.

Михаил Дорогун,
Брестская область



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

На полках хозяйственных магазинов есть немало специальных средств для выведения пятен. Однако химчистка в домашних условиях редко оказывается идеальной. И виной тому не химический состав препаратов, а примитивная технология их использования. Ведь, «простирая» дома грязное место ткани, мы чаще всего лишь размазываем по ней пятно, которое заметно бледнеет, но все же не смывается окончательно.

Идея Юры Русовича оказалась интересной и неожиданной. К тому же приспособление, придуманное им, очень просто в изготовлении, и каждый сможет обзавестись у себя дома своим собственным «предприятием» химической чистки. Как пишет Юра, он уже испытывал свою «микростиральную машину» (можно и так назвать его приспособление), и результаты были очень хорошими. Ведь вибрирующий на ткани электромагнит служит, по сути дела, своеобразным насосом, прогоняющим пятновыводящую жидкость сквозь волокна ткани, и, значит, происходит не только обесцвечивание пятна с помощью химии, но и его одновременная стирка.

Пожалуй, на этом можно было бы и закончить комментарий. Однако вот что еще надо сказать. Предложение Юры из числа тех, что показывают, как внимательны ребята к тому, что происходит вокруг них, как стремятся они улучшить, усовершенствовать самые простые, казалось бы, вещи.

* * *

Усовершенствовать, улучшить велосипед хотят очень многие ребята. Много писем пришло в ПБ, когда мы предложили доработать идею киевлянина Саши Петрова (№ 8 за 1979 год), при-

думавшего педали, которые могли бы крутить сразу два велосипед; много поступает предложений, как оборудовать велосипед стоп-сигналом, как усовершенствовать фару и т. д. (Под рубрикой «Рационализация», например, вы прочитаете сегодня о конструкции велоэлектрогенератора для фары.)

Часты в нашей почте и разнообразные конструкции спидометров для велосипеда. Однако, как правило, фантазия авторов не простирается дальше идеи прибора, давно уже хорошо известного — так называемого тахогенератора: напряжение на выходе такого генератора линейно зависит от скорости вращения вала. А вот Михаил Дорогун из города Лунинец Брестской области нашел принципиально новое решение. Пусть его конструкция и несравнима по точности с тахогенератором или магнитным спидометром — автор сумел выйти за рамки привычного, найти решение необычное и оригинальное и вместе с тем очень простое.

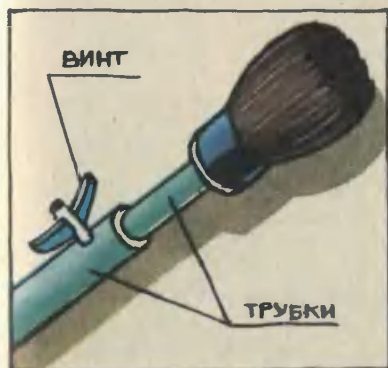
Какие-то подробные комментарии к его предложению не нужны. Можно лишь, пожалуй, дать практический совет тем, кто задумает осуществить его на практике. Для удобства определения скорости лучше всего нанести на спицы концентрические цветные полосы. Каждое цветное кольцо будет соответствовать определенному интервалу скорости. А саму градуировку такой цветной шкалы можно сделать так: перевернуть велосипед, раскрутить колесо и, заметив, на какое расстояние отклонился груз, определить по секундной стрелке, за какое время колесо сделает десять оборотов, а потом по известной формуле определить его линейную скорость. Потом повторить эту операцию уже с другой, большей скоростью и т. д.

Член экспертного совета
инженер А. ДОБРОСЛАВСКИЙ

Рационализация

ПО ПРИНЦИПУ АНТЕННЫ

Инструмент маляра — кисть с длинной ручкой. Казалось бы, усовершенствовать такой инструмент невозможно, да и нужно ли? Но давайте присмотримся к тому, как маляр красит, например; стену дома. Участки стены, расположенные выше его головы, длинной кистью красить удобно, а нижние нет. Ольга Тимошенко из города Двинска предлагает делать малярные кисти раздвижными, из двух или нескольких алюминиевых трубок, входящих одна в другую наподобие телескопической антенны. Правда, в отличие от антенны конструкция телеско-



пической кисти окажется чуть посложнее. Ведь здесь необходимо предусмотреть еще и зажим, фиксирующий ту длину ручки, что наиболее удобна маляру в данный момент работы.

ГОРЯЧИЙ ИСТОЧНИК

Если на кухне нет горячей воды, хозяйке приходится мыть посуду холодной водой или согреть ее в кастрюле. А ведь и кран с холодной водой может стать «горячим источником» — так считает Александр Козлов из



Костромы. Идея оказалась простой. Над конфорками газовой плиты укрепляются две спирали, сделанные из медных трубок. В спирали по резиновому шлангу подается холодная вода, а горячий воздух, поднимающийся вверх от горящих конфорок, нагревает спирали; в раковину горячая вода подается по другому резиновому шлангу. Температуру ее хозяйка сможет регулировать и с помощью конфорок, и с помощью «холодного» крана.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА ВЕЛОСИПЕДЕ

Для питания велосипедной фары используют маленькую динамо-машину; ее ролик вращает во время движения покрывка переднего колеса. При этом велосипедисту приходится тратить дополнительные усилия, так как трение между покрывкой и роликом достаточно велико. Любопытную конструкцию иной «электростанции» для велосипеда предложил Игорь Тихонов из Ферганы.

На спицах переднего колеса устанавливаются магниты, как это показано на рисунке. На перед-



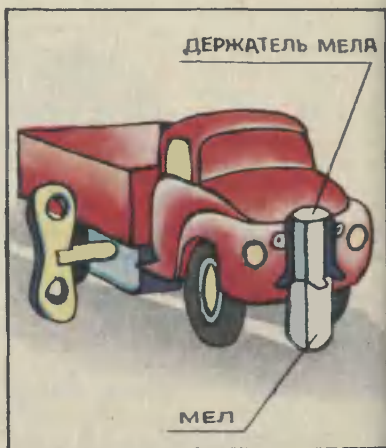
ней вилке — две катушки. По расчетам автора, в них должно быть по 800 витков провода ПЭЛ-017. Когда колесо вращается, витки катушек постоянно пересекаются магнитным полем, и в катушках возникает ток, вполне достаточный для питания лампочки в 6 В.

Свежим взглядом

АВТОМОБИЛЬ РИСУЕТ КРУГ

Обычно для этого используется циркуль. Можно использовать и более простое устройство — кусочек нитки и кнопку. А как быть, если надо провести окруж-

ность радиусом в несколько метров? Простое и остроумное решение предложил Саша Кирушок из Чкалова Кокчетавской области. Циркулем может стать... игрушечный автомобиль с поворотными передними колесами. Для этого достаточно прикрепить к его корпусу кусочек мела (если окружность надо провести на асфальте) или маленький штырек (если круг надо наметить на земле) и установить руль на нужный радиус поворота. Конечно, такой способ не годится для точных геометрических работ, но, например, клумба, намеченная с помощью циркуля-автомобиля, окажется безукоризненной формы.



Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами предложения Юрия РУСОВИЧА из Кировограда и Михаила ДОРОГУНА из Брестской области. Почетными дипломами отмечены предложения Ольги ТИМОШЕНКО из Двинска, Александра КОЗЛОВА из Костромы, Игоря ТИХОНОВА из Ферганы и Александра КИРУШКА из Кокчетавской области.

Из почты ПБ

В этом году я впервые подписался на журнал «Юный техник». Один из разделов меня особенно заинтересовал — «Патентное бюро». Хотелось бы узнать о нем подробнее — об истории создания, о том, как работает экспертный совет, о том, как оформить заявку на изобретение.

А. Сулов, Ленинград

В 1963 году «Юный техник» пригласил в редакцию группу инженеров, чтобы познакомить их с интересными ребячьими предложениями, которых становилось все больше в редакционной почте. Нескольким предложениям инженеры дали высокую оценку, о них решено было рассказать на страницах журнала. Известный инженер-изобретатель Ю. Моралевич предложил открыть при журнале детское «Патентное бюро». Так в 1963 году на страницах «Юного техника» появился раздел, которому суждено было стать одним из основных в работе журнала. И с тех пор ежемесячно собираются в редакции члены экспертного совета «Патентного бюро» «ЮТа», в который входят опытные инженеры и конструкторы, чтобы оценить самые интересные, самые оригинальные, самые смелые ребячьи идеи, проекты, предложения.

За восемнадцать лет работы «Патентного бюро» экспертный совет выдал юным изобретателям и конструкторам более четырехсот авторских свидетельств и сотни почетных дипломов. Авторские свидетельства журнала не имеют официальной юридической силы, однако являются почетным и весомым свидетельством признания первых успехов в изобретательстве, конструировании, рационализации.

Многие из ребячьих предложений, о которых рассказывал жур-

нал, заинтересовали фабрики, заводы, промышленные предприятия. Отдельные работы юных изобретателей были выполнены на столь высоком техническом уровне, что были отмечены авторскими свидетельствами Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий.

В работе «Патентного бюро» журнала может принять участие любой школьник. Правил для оформления заявок (подробно журнал рассказал о них в № 7 за 1978 год) несколько. Главная из них — дать точное и подробное описание предложения, сделать четкий, понятный чертеж, сообщить сведения о себе. Если у юного автора несколько предложений, каждое нужно отправить в редакцию в отдельном конверте.

О наиболее интересных идеях школьников «Патентное бюро» рассказывает на страницах журнала под рубриками: «Рационализация» — полезные усовершенствования, которые, хотя и кажутся на первый взгляд незначительными, все же, по сути, весьма существенны. «Автосалон» — интересные предложения, относящиеся к транспорту. «Внедрение» — здесь рассказывается о практическом осуществлении идей, отмеченных ПБ. Есть также рубрики «Свежим взглядом», «Идеи XXI века», «Спортзал ПБ» и др. Регулярно «Патентное бюро» журнала проводит тематические конкурсы. Большой интерес у юных изобретателей вызвал, например, конкурс «ПБ — Олимпиаде-80».

Ежегодно в «Патентное бюро» приходят тысячи писем, и их количество растет. Большинство предложений показывает, как внимательны ребята к тому, что происходит вокруг, как стремятся они улучшить то, что требует улучшений, то, что может принести экономический эффект. Важные, интересные дела зываются им по плечу.

Твори, выдумывай, пробуй!

Дорогие друзья! В 1980 году проходил 10-й этап Всесоюзной заочной выставки технического творчества пионеров, школьников и учащейся молодежи «Твори, выдумывай, пробуй!», проводимой Центральным советом ВОИР совместно с Министерством просвещения СССР на страницах газеты «Пионерская правда», журналов «Юный техник» и «Моделлист-конструктор». Недавно были подведены итоги 10-го этапа. В список лучших вошли и многие работы юных техников, о которых рассказывал наш журнал. Авторы их будут награждены ценными подарками, дипломами и наградными значками Всесоюзной заочной выставки. Сегодня мы поздравляем с успехом авторов отмеченных работ. Вот их имена:

А. Горляк (г. Джамбул) — За конструкцию устройства, фиксирующего момент гола в хоккее (№ 1, 1980).

А. Демин (Куйбышевская обл.) — За конструкцию пружинного бампера автомобиля (№ 1, 1980).

В. Маяцкий (г. Астрахань) — За конструкцию спирали-диска для электроплитки (№ 1, 1980).

А. Шилов (Мурманская обл.) — За идею использования ленты Мебиуса в ременных передачах (№ 3, 1980).

А. Харин (Читинская обл.) — За оригинальную конструкцию складной лестницы (№ 3, 1980).

Н. Божко (г. Киев) — За идею магнитной очистки подземных коммуникаций (№ 3, 1980).

В. Чистый (г. Кустанай) — За идею использования ракушечника для разметки шоссе (№ 3, 1980).

Ю. Родионов (Алтайский край) — За идею создания вещества особых физических свойств (№ 3, 1980).

А. Гельвановский (г. Херсон) — За идею нового принципа взлета экранолета (№ 6, 1980).

В. Блохин (Москва) — За конструкцию «автомобиля-автомойщика» (№ 6, 1980).

Д. Горецкий (г. Киев) — За конструкцию переменного конденсатора нового типа (№ 6, 1980).

Т. Соколенко (Ленинград) — За оригинальную конструкцию кровли для спортивных залов (№ 7, 1980).

В. Иванов (г. Омск) — За конструкцию устройства для подсчета числа ударов боксера (№ 7, 1980).

В. Титаренко (г. Донецк) — За конструкцию оригинального тренажера для велоспорта (№ 7, 1980).

Р. Егоров (Ленинград) — За конструкцию подъемника планки для прыжков в высоту (№ 7, 1980).

А. Криницкий (Винницкая обл.) — За идею создания нового типа ткани, меняющей теплопроводность (№ 9, 1980).

- А. Боронников** (г. Пермь) — За оригинальную конструкцию погрузчика картофеля (№ 9, 1980).
- В. Шевченко** (г. Бердянск) — За конструкцию калибра-чистильщика для мясорубки (№ 9, 1980).
- В. Гончар** (Молдавская ССР) — За оригинальную конструкцию лампы с двойной спиралью (№ 9, 1980).
- И. Копанева** (Красноярский край) — За конструкцию стоп-сигнала для велосипеда (№ 9, 1980).
- С. Мозолевский** (г. Талнах) — За создание оригинального пятновыводителя (№ 10, 1980).
- Н. Рахманов** (г. Алма-Ата) — За конструкцию утюга-пресса (№ 10, 1980).
- В. Чернецкий** (Чимкентская обл.) — За конструкцию прибора для измерения шума (№ 10, 1980).
- А. Потемкин** (г. Челябинск) — За конструкцию пылесоса с гидрофильтром (№ 10, 1980).
- А. Костюк** (Ворошиловград) — За конструкцию пылесоса с гидрофильтром (№ 10, 1980).
- О. Карпьяков** (Павлодарская обл.) — За конструкцию центробежного водяного пылесоса (№ 10, 1980).
- И. Яковлев** (г. Уфа) — За идею электростатического пылесборника (№ 10, 1980).
- Р. Афанасьев** (г. Комсомольск-на-Амуре) — За разработку схемы самосбрасывающегося воздушного фильтра для пылесоса (№ 10, 1980).
- В. Анин** (г. Ташкент) — За конструкцию устройства для проверки транзисторов (№ 10, 1980).
- О. Бородин** (г. Свердловск) — За усовершенствование машины для сушки одежды после чистки (№ 10, 1980).
- В. Пилипенко** (Амурская обл.) — За конструкцию прибора для поиска повреждений подземных коммуникаций (№ 11, 1980).
- С. Дорошенко** (Калмыцкая АССР) — За оригинальную конструкцию полуавтоматического устройства для просмотра диафильмов (№ 11, 1980).
- Ю. Лукьянов** (Саратовская обл.) — За идею использования ватерпаса в конструкции дрели (№ 11, 1980).
- В. Иванов** (г. Казань) — За идею использования гироскопа в башенных кранах (№ 11, 1980).
- С. Лохманчук** (Москва) — За оригинальную конструкцию фотокассеты (№ 11, 1980).
- Д. Коренкович** (Астраханская обл.) — За конструкцию универсального телескопического гаечного ключа (№ 12, 1980).
- Р. Ковердяев** (г. Находка) — За оригинальную конструкцию кровли для спортзалов (№ 12, 1980).
- Д. Пелипейченко** (г. Жданов) — За конструкцию безопасной спички (№ 12, 1980).
- А. Костенко** (Московская обл.) — За оригинальную конструкцию эластичного паруса (№ 12, 1980).
- С. Колпаков** (Москва) — За оригинальную конструкцию машины для разметки автотрасс (№ 12, 1980).



НА ВОЛНЕ ПО ВОЛНАМ

В прошлом году «ЮТ» объявил конкурс «Изобретаем игрушку». Итоги его уже подводились. Но можно с уверенностью сказать, что интерес к этой теме никогда не иссякнет: ведь ребята всегда будут любить игрушки, особенно технические, действие которых основано на новом, оригинальном принципе. Я познакомился с описанием игрушки, придуманной инженером из города Черновцы О. П. Поляковым. Это лодка с волновым двигателем. На конкурсе она завоевала диплом 3-й степени. Признаюсь, я подумал: серьезный человек, работает на заводе, почему он увлекся таким «несерьезным» делом?

И вот я в гостях у Олега Павловича Полякова.

— У меня у самого есть дети. Приятно доставить им удовольствие, подарить игрушку, которой ни у кого больше нет, — говорит он. — Но не в этом главное.

Давно у меня появилась одна идея. Ее и решил проверить в конструкции этой игрушки...

Обычный гребной винт — движитель большинства современных судов — неизбежно тратит часть своей энергии на перемещение массы воды вокруг себя. А при распространении волн жидкость практически не перемещается. Видели, как легкая щепка плещется на морских волнах, почти не сдвигаясь с места?.. Поэтому можно ожидать, что волновой движитель окажется экономичнее винтового.

— Но за счет чего будет двигаться лодка? — спрашиваю я.

— А за счет чего движется в воде рыба? Ведь ее хвост тоже волновой движитель.

И Олег Павлович рассказал мне об устройстве лодки, которую он смастерил вместе с сыном (она и получила диплом). Внутри корпуса — электрический двигатель,

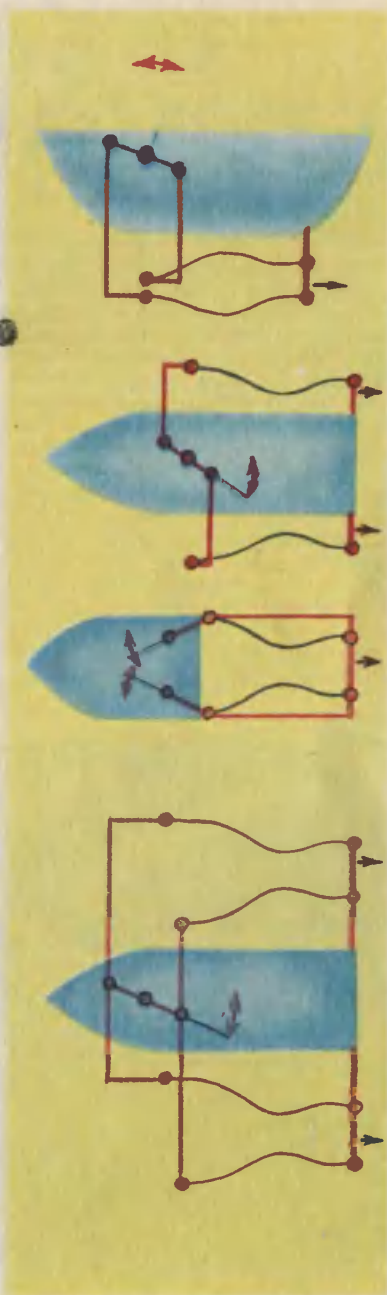
работающий от плоской батарейки, понижающий редуктор и кривошипно-шатунный механизм. А движителем служит гибкая ненапрянутая лента из толстой полиэтиленовой пленки. Один конец ленты неподвижно закреплен в кормовой части модели под днищем, а другой — в носовой части на подвижной рамке. Рамка может совершать колебательные движения в плоскости, перпендикулярной поверхности воды. Возникающая при этом волна распространяется в жидкости вдоль ленты, колеблющейся подобно рыбьему хвосту, и приводит в движение судно.

— Конечно, это простейший вариант конструкции движителя, — говорит Олег Павлович. — И наверняка не самый совершенный. Следует подумать, как бы его улучшить. К примеру, такое соображение: у подобной модели часть энергии движителя расходуется на создание качки. Представим себе, что не кто иной, как мы сами плывем на этой лодке. Даже при полном штиле ощущение, наверно, будет как в автомашине на тряской дороге — не очень-то приятно! Чтобы этого избежать, гибких лент-двигателей должно быть по меньшей мере две и колебаться они должны в противофазе. Второй вопрос: как лучше установить ленты по отношению к корпусу модели, к поверхности воды? Ведь у рыб хвост бывает и вертикальным и горизонтальным, а кроме хвоста, роль волновых движителей исполняют и плавники... Словом, это тема для размышлений и экспериментов.

На рисунке вы видите несколько вариантов крепления волновых движителей. Предлагаем вам, ребята, самим установить, какой из них целесообразнее.

М. МЫЛЬНИКОВ

Рисунки В. СЛАЩИЛИНА



ОСЕННИЕ ПОМОЩНИКИ

Вот и снова пришла яблочная осень. В садах полным ходом идет уборочная страда. Плоды нужно собрать и быстро, и без потерь. Подумаем, как облегчить этот радостный, но нелегкий труд.

Те из ветвей, что пригнулись к земле, и те, до которых можно дотянуться, освободить от плодов несложно. А как быть с теми, до которых не дотянуться? Не лезть же на дерево!

Выручит лесенка. Если ее нет — несложно и недолго сделать самому: из подходящей толщины брусков, шестов. Лучше, чтобы она была двойной: одна часть поуже и покороче другой. Тогда легко их надставить на нужную

длину в зависимости от высоты, до которой нужно подняться, оперев верхнюю часть о ствол.

Но от ствола не достать до концов веток, а там самые румяные, аппетитные плоды. Снова преимущество двойной лесенки: ее можно составить в стремянку буквой А. И в том и в другом случаях потребуются винтовые стяжки, которыми можно будет попарно скрепить близлежащие поперечины составляемых лесенок. Стяжка представляет собой Г-образный болт с такой же формы пластиной — «шайбой» под барашковую гайку.

Чтобы ножки лесенки не скользили, внизу необходимо привязать какой-либо штырь или, например, вилы: они воткнутся в землю, прочно удерживая лесенку на месте. С этой же целью при А-образном ее соединении обе половины получившейся стремянки обязательно скрепите веревочной или цепочной перемычкой.

Однако даже с такой лесенкой не до каждого яблочка дотянешься. А вот для штангового устройства с плодосборной корзинкой недосыгаемых мест на дереве нет. Изготовить ее можно из стальной проволоки и консервной банки литрового объема. Проволока нужна для нарезания П-образных шпилек длиной 140 мм, а из банки вырежем кольцо-кронштейн шириной 50 мм, лучше с верхним или нижним краевым утолщением, имеющимся на банке, — кольцо получится более жестким.

Шпильки протонем в проделанные на кронштейне отверстия



так, чтобы их концы выходили наружу; круглогубцами загнем их в колечки и проденем сквозь них крепкий шнур или толстую рыболовную леску: один конец полученной петли закрепим на направляющем кольце длинной палки, а другой пропустим через него и будем держать в руке. Теперь, подняв другой рукой палку с приспособлением, подводим корзинку под яблоко, чадвигаем на него и тянем за шнур: шпильки соберутся в щепоть, обхватывая, словно пальцами, плод. Чтобы сорванное таким образом яблоко не падало с высоты и не билось о ветки и землю, снизу прикрепите к корзинке узкий, как чулок, матерчатый мешочек.

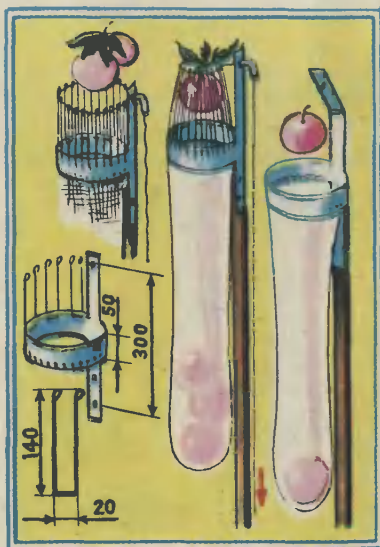
Конструкцию можно упростить, если вместо шпильки использовать нож-крючок. Его получим, оставив при разрезании банки вертикальную полоску. В верхней ее части сделаем крючкообразный вырез и отогнем так, чтобы он пришелся на середину кольца-кронштейна. Мешок тоже можно «усовершенствовать»: сделать его длиной со штангу. Тогда яблоко, плавно опускаясь внутри его, попадет прямо в подставленную внизу корзину.

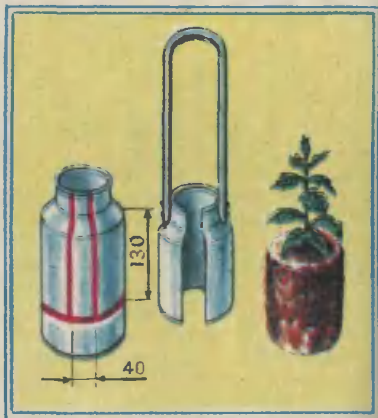
Нужно ли подвезти удобрения, подкормку для растений и деревьев, опилки, чтобы укрыть нестойкие к морозам многолетники; отвезти мусор, опавшие листья, ботву — во всех этих случаях не обойтись без тачки. Для ее изготовления потребуются какое-нибудь старое колесо — например, от детского велосипеда или коляски — и два нетолстых деревянных бруска или крепкие планки. Кузовом может послужить старое, валяющееся без дела корытце, половинка небольшой бочки или сколоченный из досок ящик. Сначала к брускам крепим хомути на ось колеса, прибаваем поперечины, после этого устанавливаем кузов. Тачка удобнее любой тележки тем, что может пройти даже в узком меж-

дурядье кустов или грядок, а также своей «самосвальностью»: чтобы разгрузить, ее достаточно опрокинуть.

За лето многие кустарники, цветы, ягодники порой так разрастаются, что их приходится разреживать, пересаживая часть в другое место. Для таких работ незаменимым помощником окажется необычная цилиндрическая лопата, с помощью которой растение выкапывается в своеобразном земляном горшочке. Вынув этим же инструментом столбик грунта в том участке, куда проливается пересадка, аккуратно опустим сюда горшочек с растением: быстро, удобно, не травмируются ни корни, ни ствол или стебель.

Сделать цилиндрическую лопату можно из листа металла толщиной 1,5—2 мм. Пригоден для этой цели и пришедший в негодность дюралюминиевый бидон. У него отпиливается доньшко и прорубается вертикальная щель: через нее будет пропущен ствол растения перед заглублением ло-





паты. Нижняя и вертикальные кромки затачиваются, как и обычная лопата. Пользоваться цилиндрическим копателем удобно и просто: инструмент своей щелью надвигается на растение до тех пор, пока оно не окажется внутри его. Надавливаем на ручку —

и цилиндрическое лезвие заглубляется. Затем, повернув вокруг оси и чуть качнув, поднимаем лопату — вместе с ней поднимется зажатый внутри земляной столбик с растением.

Б. РЕВСКИЙ

КАК ПОЛИТЬ ОГОРОД?

«Что за странный вопрос! — удивитесь вы. — Всем испокон веков известно, что это делается при помощи лейки». Можно, конечно, удовольствоваться дедовским способом. А не лучше ли так: повернул кран на пол-оборота и... отправился гулять. Вернулся, а огород полит на славу. Сделать такую оросительную систему вовсе не сложно.

Вода в систему поступает из бака, установленного выше уровня земли, — чем выше, тем больше напор. Можно приспособить под бак старую металлическую бочку. Труба, отходящая от бака, заканчивается краном. Когда заполнять бак? Например, днем, когда поливать огород не рекомендуется.

Взгляните на рисунок. Начать следует с главной, магистральной

трубы. Один конец соединяется с краном, а другой наглухо забит пробкой, чтобы вода не просачивалась. В магистрали через равные промежутки просверлите отверстия. Ясно, что расстояние между отверстиями соответствует расстоянию между грядками. В отверстия следует вварить стальные штуцеры, на которые надеваются отводные рукава. Позаботьтесь о том, чтобы в местах соединений не просачивалось ни капельки воды, иначе успех всей затеи окажется под угрозой: давление воды внутри системы упадет. Когда все эти работы проделаны, можете слегка углубить магистральную трубу в землю, чтобы не спотыкаться о нее.

В качестве отводных рукавов могут быть использованы резиновые или пластиковые шланги

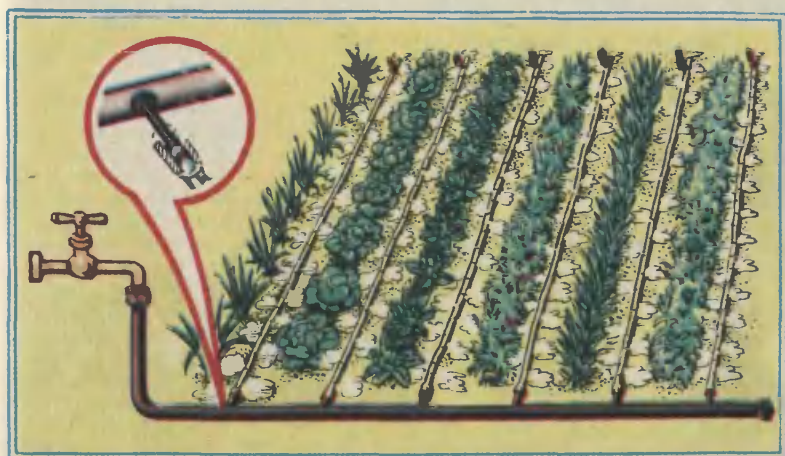
(лучше все-таки резиновые: они меньше коробятся под действием солнечных лучей). В шлангах проделайте маленькие отверстия: капая через них, вода будет орошать растения постоянно и равномерно. Концы шлангов, как и конец магистрали, забейте деревянными или резиновыми пробками, обмотав их паклей. А чтобы шланги не изгибались, привяжите их концы к колышкам.

Конечно, размер отверстий в шлангах, как и другие параметры оросительной системы, существенно зависит от того, каков климат в местности, где вы живе-

шьте 1 м. Разумеется, если есть уклон, то магистраль должна лежать на «горке».

По мере удаления от магистрали напор воды в отводном рукаве будет падать. А ведь все растения должны получать равные порции влаги. Поэтому чем дальше от магистрали, тем больше должен быть диаметр отверстий — если только не «поможет» уклон. В идеальном случае нарастание давления от уклона должно компенсировать его падение от длины рукава.

Еще одно ограничение: размеры огорода. Если длина орошае-



те, и от того, насколько влаголюбивые культуры высажены на вашем огороде. В зависимости от этого каждый шланг может обслуживать отдельную грядку или же проходить посередине между двумя соседними грядками. Если ночью ожидаются заморозки, то, закончив полив, следует отсоединить шланги и вылить из них воду. Иначе, замерзнув, вода может их разорвать.

Такая оросительная система лучше всего будет работать на горизонтальной поверхности. Во всяком случае, перепад высот на вашем участке не должен превы-

шать 50 м, то надежнее будет расположить магистральную трубу в середине огорода, а отводные рукава отвести в обе стороны от нее. Чем длиннее грядки, тем больше должен быть диаметр магистральной трубы.

Вот оросительная система и готова. Она позволяет убить сразу двух «зайцев»: и огород польет, и поможет внести в почву жидкие удобрения.

М. ДМИТРИЕВ

МЕСТО № 3, КОНТЕЙНЕР № 3

Не правда ли, если сейчас в билете на самолет из Москвы в Ленинград в графе «Место» появится еще и слово «Контейнер», вас это удивит?

— Думаю, что да, — отвечаю я на вопрос кандидата архитектуры Георгия Николаевича Черкасова. — Ведь это же означает, что я должен занять свое место в глухом, без окон ящике и лишиться себя удовольствия видеть солнце, небо, облака и землю, потому что этот самый контейнер задвинут внутрь фюзеляжа словно чемодан...

— Между прочим, ничего странного здесь нет, — продолжает Георгий Николаевич. — Но сначала расскажу вам о всех трудностях, с которыми сталкиваются работники аэропортов, а затем о том, какой выход предлагают студенты Московского архитектурного института.

Наша страна велика. И ее размеры лишний раз подтверждают лозунг: «Летайте самолетами Аэрофлота!» Но вот парадокс, с которым встречаются все пассажиры. Чтобы добраться до аэропорта, им приходится прибегать к услугам автобуса, теплохода, поезда, вертолета. Неважно, в каком сочетании, но они в конце концов доставляют пассажиров к трапу самолета. Затем стремительный бросок по воздуху. И снова путешествие на «перекладных». Подсчитано, если дальность авиатрассы не превышает 800 километров, пассажиры тратят на все наземные операции свыше половины общего времени путешествия. И хоть сколько-нибудь заметного

уменьшения этого времени в ближайшем будущем не предвидится.

— Но ведь меняется облик аэропортов, — возражаю я. — Инженеры предлагают соединить город и аэропорт монорельсовыми дорогами, по которым «побегут» поезда на магнитной подушке... Уже сейчас появляются тротуары тоннельного типа, трапы, словно телескопические антенны, выдвигающиеся из здания аэровокзала к люку самолета...

— Все это так, — говорит Черкасов, — но давайте посмотрим в корень проблемы. Каждое новое средство, появляющееся в аэропорту, не решает задачу в целом. То, что вы перечислили, лишь рационализация отдельных звеньев транспортного конвейера. Мне кажется, задачу необходимо решать иными способами. Есть у авиационного транспорта еще одна проблема, — продолжал он, — которая остается для большинства пассажиров за пределами видимости. Я имею в виду грузовые перевозки самолетами. За прошедшее десятилетие объем воздушных перевозок возрос в 6 раз. За то же время темпы грузовых потоков увеличились примерно вдвое. Выходит, что, помимо парка пассажирских самолетов, гражданская авиация должна располагать и парком грузовых, причем еще более мощных. При этом в аэропортах уже строятся склады для размещения грузов, создаются различные погрузочно-разгрузочные механизмы.

А нельзя ли совместить грузовые и пассажирские потоки? Та-

кой вопрос мы поставили перед выпускниками нашего института В. Клочковой и Н. Надериным. Вот теперь, очевидно, станет ясно, почему будущие архитекторы взяли, казалось бы, не за свое дело. Дипломникам было предложено найти такое архитектурное решение, которое оказалось бы удобным для транспортировки грузов и пассажиров в одном самолете. В итоге они разработали систему воздушных перевозок конвертируемые транспортными средствами (КТС). А проще говоря, придумали пассажирский контейнер. Внешние габариты его ничем не отличаются от уже широко применяемых контейнеров для перевозок грузов сухопутным, железнодорожным и водным транспортом. Внутри же это будет комфортабельный салон.

Перенесемся мысленно в год две тысячи... Предположим, вы живете и работаете в далеком сибирском городе. Он не связан воздушным сообщением с домом отдыха на Азовском море, куда вам выдали путевку. И это вас ничуть не смущает. Вы покупаете билет, идете на станцию КТС, занимаете место в пассажирском контейнере. Контейнеровоз доставляет вас (точнее контейнер, в котором вы находитесь) на железнодорожную станцию или в речной порт. Здесь контейнер быстро перегружают на платформу или палубу скоростного судна на подводных крыльях или воздушной подушке. Далее по железной дороге или на грузовике контейнер доставляется в город с крупным аэропортом. В городе его перегружают на монорельсовый поезд или вертолет, которые подезут его прямо к трапу самолета. А если быть точным, то не к трапу, а прямо к фюзеляжу. Один за другим десятки одинаковых контейнеров задвигаются внутрь. Короткий перелет, и любовью наземный транспорт перевезет вас к дому отдыха. И никаких посадок.

— А не отпугнет ли подобная изоляция от внешнего мира пассажиров? — сомневаюсь я.

— Нет оснований считать, что передвижение в КТС будет отпугивать пассажиров. Ведь нечто подобное уже встречается на железной дороге, когда вы едете в вагоне, который по мере необходимости прицепляется к различным составам. Вы даже не замечаете, когда это происходит. Но мы немного отвлеклись, — говорит Черкасов и возвращает свою мысль к исходной точке. — Само собой разумеется, что при новой системе перевозок в поток пассажирских контейнеров будут вливаться и грузовые, отправляемые и получаемые промышленными предприятиями. Их будут перевозить те же самолеты, а грузить и перегружать те же самые подъемные механизмы.

— А как вы себе представляете самолет-контейнеровоз? — спрашиваю я.

— Мне кажется, такой самолет будет иметь отличия. Традиционная цилиндрическая форма фюзеляжа, вероятно, сменится фюзеляжем прямоугольного или квадратного сечения. Но свое окончательное мнение по этому поводу скажут самолетостроители. Мне же как архитектору видится дозвуковой самолет будущего, который не будет цельнометаллической конструкцией. Это означает, что он должен члениться на носовую часть с кабиной пилотов, хвост с органами управления и несущую крылья центральную часть. А сам фюзеляж будет формироваться из отдельных контейнеров и в зависимости от их числа изменять длину самолета, конечно, в определенных пределах.

Только для этого на контейнерах должны быть предусмотрены особые замки, которые не только закрепляют их, но и подводят внутрь свежий воздух, электроэнергию, другие необходимые коммуникации. Ведь, помимо пас-

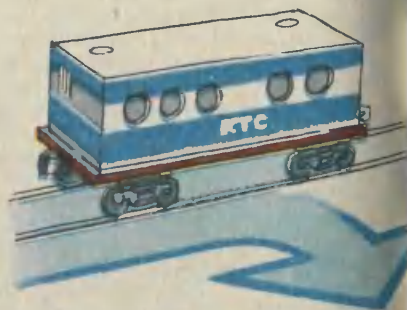
сажирских салонов, крылатый лайнер должен снабжаться вспомогательными контейнерами. К ним относятся контейнеры для входа и выхода, багажные, кухни для обслуживающего персонала и туалеты.

— Повышение качества обслуживания, удобства, сокращение общего времени путешествия. Все это теперь очевидно, — подытоживаю я. — Каких же еще выгод можно ожидать от применения необычного транспортного контейнера?

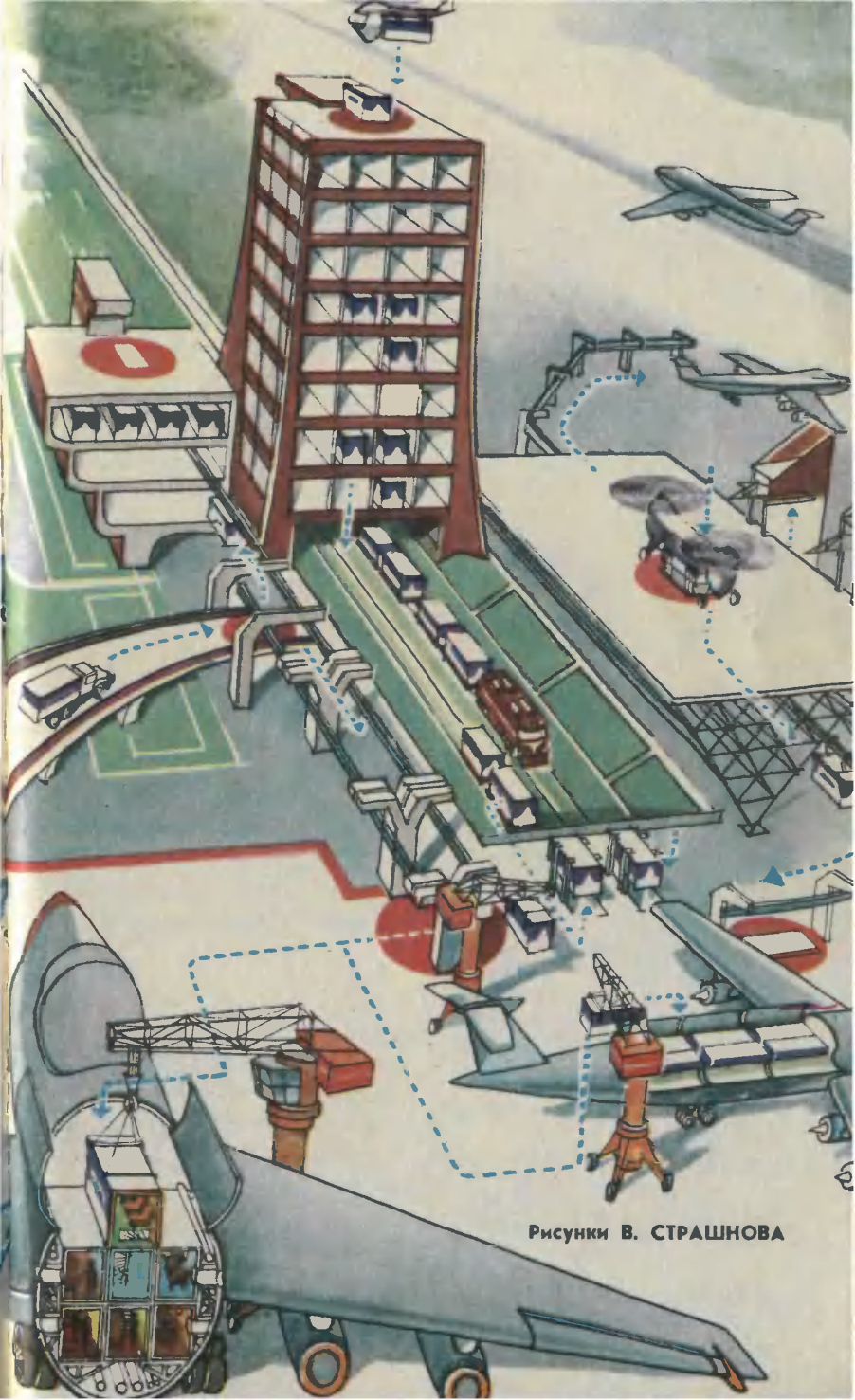
— В аэропортах окажутся ненужными гигантские залы для транзитных пассажиров, площадки для стоянки самолетов. Это два. В-третьих, если учесть опыт применения контейнеров на морском транспорте, то можно ожидать, что с переходом на КТС численность аэродромного обслуживающего персонала сократится раз в 10—15. Еще одна немаловажная выгода и, пожалуй, самая главная. Применение пассажирских контейнеров повышает безопасность воздушных перевозок. Они станут полностью безаварийными. Каждый контейнер гораздо проще снабдить парашютом, чем весь салон гигантского аэробуса.

И в заключение я бы хотел показать вам проект будущего аэровокзала как элемента грузопассажирской системы воздушных перевозок с помощью КТС. Пояснить ее работу, очевидно, не нужно. Все ясно из рисунка.

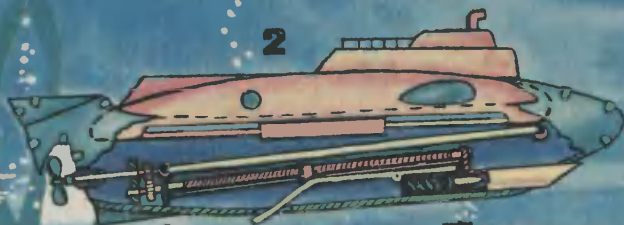
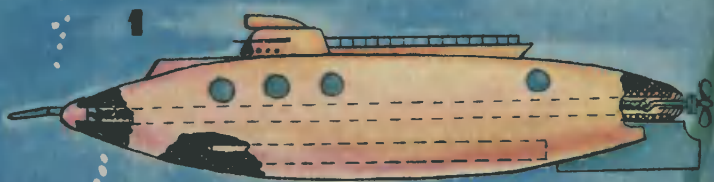
И вы, ребята, посмотрите внимательно на проект студентов. Может быть, лет через двадцать-тридцать в одном билете на поезд, теплоход и самолет рядом с графой «Место № ...» появится еще и «Контейнер № ...». Думаю, тогда вас не удивит это слово. Нужно будет найти свой контейнер, занять свое место. КТС гарантирует вам удобства, сделает путешествие более приятным.



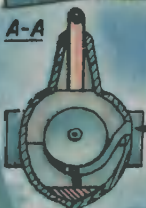
В. ЗАВОРОТОВ



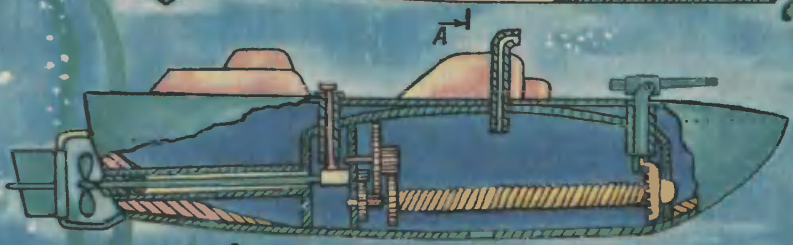
Рисунки В. СТРАШНОВА



A-A



A-A



4



5



6



ИЗОБРЕТАЕМ ИГРУШКУ

Прошло больше года, как журнал опубликовал условия конкурса «Изобретаем игрушку». Итоги его первого этапа жюри уже подвело. Приятно отметить, что модель школьника из Душанбе Романа Панченко «И глиссер, и аэромобиль», о которой журнал рассказал в № 5 за этот год, отмечена дипломом III степени и рекомендована промышленности для серийного изготовления.

Всем любителям конструирования игрушек напоминаем, что конкурс не закончился, он продолжается.

О присланных на конкурс работах мы уже рассказывали три раза. Тем не менее поток работ не уменьшается — в адрес редакции продолжают поступать письма с описаниями и чертежами разных технических игрушек. Из обширной почты мы выбрали 416 писем, в которых ребята предлагают конструкции моделей подводных лодок. О шести из них, на наш взгляд, самых интересных, мы и расскажем сегодня.

Первая модель, описание и чертежи которой прислал Сережа Кравченко из Киева, удивила нас своей простотой. С ней вы можете познакомиться на рисунке 1.

«У меня, — пишет в письме Сергей, — не было выбора материалов. Кусок пенопласта — вот чем я располагал. Вырезал из него корпус лодки, потом разрезал его вдоль на две половин-

ки. В каждой половинке сделал пазы так, что в корпусе образуются одно отверстие от носа до кормы и внутренняя полость.

Пенопласт — поплавок. Поэтому утопить его можно, если загрузить балластом. Из старого свинцового аккумулятора отлил несколько десятков крупных дробинок. Подобрал их точное количество с таким расчетом, чтобы модель погружалась в воду до середины башни. Засыпал дробины во внутреннюю полость, установил между половинками руль из жести и склеил их.

Собрать резиновый мотор и установить его в отверстие труда не составило».

Обратили ли вы внимание, читая выдержку из письма, на две существенные детали в конструкции подводной лодки Кравченко? Первая, — как умело он разместил балласт, — ниже центра выталкивающей силы. Подобный принцип в технике называют «ванька-встанька». Какие боковые силы ни раскачивали бы лодку, она никогда не перевернется. И вторая — руль глубины имеет небольшой отрицательный угол атаки, примерно 2—3°. При движении вперед он создает силу, направленную вниз. Нос лодки постепенно опускается, она уходит под воду. Когда же резиномотор прекращает работу, модель всплывает на поверхность.

«Корпус своей модели я сде-

лал составным, из двух частей. Верхняя половина служит поплавком, нижняя — балластом. Лучший материал поплавок — пенопласт, балласта — жель. Из жести также изготовил башню и рули. Жель выбрал не случайно — ее можно паять. Вот почему все крепежные детали резиномотора и торпедного аппарата я припаял к жестяным частям корпуса». Вот такое краткое описание получили мы от Олега Чупракова из Московской области. В письме был эскиз, и только по нему нам удалось разобраться в сути его предложения. Лично мне оно понравилось, художник перерисовал эскиз модели, с ним вы можете познакомиться на рисунке 2.

Чтобы легче было понять принцип движения модели под водой и действие торпедного аппарата, внесем ясность. Конструкция резиномотора обычная, вот только ось с гребным винтом имеет дополнительную деталь — шестеренку. Это ведущая шестеренка. Она посажена на ось и образует зубчатую передачу с другой шестеренкой, ведомой, которая посажена на длинную стальную ось. Почти по всей длине этой оси нарезана резьба. На ось накручена гайка с прямоугольной головкой. Гайка упирается в стенки корпуса своими углами, она не вращается, а перемещается вдоль вращающейся оси.

Теперь разберем принцип действия торпедного аппарата. Резиноmotor вращает не только гребной винт, но и ось с резьбой. Гайка перемещается вдоль нее, упирается в рычаг спускового механизма. Рычаг поднимается — и торпеда выталкивается из торпедного аппарата сильной пружиной.

Эскиз модели подводной лодки Федора Саенко из Одесской области представлен на рисунке 3. Конструкция ее настолько проста, что не требует особых комментариев. Корпус своей модели Федор собрал из жести. Места стыков пропаял припоем. Есть, прав-

да, одна хитрость, на которую следует обратить внимание тем, кого заинтересует эта модель. Советуем тщательно подобрать вес балласта. Его нужно поставить столько, чтобы ватерлиния проходила по диаметру входного отверстия. С внутренней стороны корпуса к этому отверстию припаяна трубка, противоположный конец которой срезан под острым углом и охватывает снизу турбинку. Под напором проникающей по трубке воды турбинка вращается и вращает гребной винт — лодка плывет. Трём модели постепенно заполняется водой, она погружается. Горизонтальные рули с большим положительным углом атаки создают подъемную силу, замедляющую погружение.

Модели С. Кравченко, О. Чупракова и Ф. Саенко обладают одним недостатком — резиноmotor ограничивает время работы. Гиви Горелишвили из Батуми пишет: «От резиномотора я отказался. Во-первых, гребной винт делает максимум 150—200 оборотов, а ведь это главный показатель, влияющий на дальность подводного плавания. И во-вторых, заводить резиноmotor вручную не очень то удобно, приходится пользоваться дрелью. Вот эти-то причины вынудили меня перейти на пружинный двигатель. Если он будет работать вместе с редуктором, увеличивающим число оборотов, можно значительно повысить продолжительность работы такого двигателя». Гиви прав. Его трехступенчатый шестеренчатый редуктор, установленный в центральной отсеке модели (рис. 4), выполняет эту задачу.

Но давайте посмотрим на его модель внимательнее. Зачем внутреннее пространство модели он разделил на три отсека? А вот зачем. Первый и третий отсеки герметичные и служат поплавками, они удерживают лодку на плаву. Второй же отсек, где установлен пружинный двигатель, негер-

метичный — через отверстие в днище в него поступает вода, а через трубку телескопического перископа выходит воздух. Такая сложная на первый взгляд конструкция имеет определенный смысл. Стопорный ключ (см. рис.) опущен вниз, вал вращаться не может. Ствол пушки используется как заводной ключ — с его помощью заводится пружинный двигатель. Горизонтальные рули устанавливаются под небольшим отрицательным углом атаки. Если модель положить на воду, она погрузится на две трети. Стопорный ключ поднимается, гребной винт начинает вращаться и толкает лодку вперед. Через отверстие вода поступает в центральный отсек. Подъемная сила корпуса постепенно уменьшается, лодка уходит сначала на перископную глубину, потом глубже. В таком положении она перемещается, пока работает пружинный двигатель. После того, как двигатель остановится, она всплывает на поверхность.

«Размышляя над конструкцией подводной лодки, — пишет Джафар Касумов из Сумгаита, — я пришел к неожиданному решению. Если кингстоны настоящих подводных лодок продувают сжатым воздухом, почему бы не использовать его для привода двигателя? Вот только где взять емкий источник сжатого воздуха? Думал установить баллончики, используемые для изготовления газированной воды, потом перешел на конструкцию миниатюрного компрессора, засасывающего воздух через телескопический перископ. Были и другие варианты. Наконец, пришел к решению...»

Решение Джафара стоит прокомментировать особо. Посмотрите на рисунок 5. Внутреннее пространство представляет собой два отсека. Кормовой отсек занимает оболочка воздушного шарика. Центральный отсек негерметичный, снизу в корпусе

(его, кстати, Джафар изготовил из жести) припаяна трубка, конец которой загнут в сторону кормы. А сверху и внутрь этого отсека вставлена пробка с сетчатой колбой. Весь секрет в этой колбе. В нее Джафар закладывает две-три таблетки собственного производства. Что же это за топливо? «Таблетки, — пишет он в своем письме, — я приготавливаю из соды и винной кислоты. Оба эти вещества в сухом виде не реагируют между собой. Но стоит только погрузить их в воду, как пойдет реакция с выделением углекислого газа».

Вот, оказывается, в чем секрет необычного топлива! Теперь познакомимся, как работает двигательная установка на этом «топливе». Через отверстие в кормовой бобышке шарик надвигается (внутри корпуса он занимает положение, обозначенное на рисунке пунктирной линией). Отверстие закрывается пальцем. Модель устанавливается на воду. Глубина ее начального погружения — две трети высоты корпуса. Отверстие открывается, воздух пошел через отверстия, и модель поплыла вперед. По мере расхода воздуха объем шарика уменьшается. Это приводит к тому, что внутри центрального отсека давление воздуха падает. Через нижнее отверстие в него начинает поступать вода. Чем больше ее поступает внутрь, тем глубже под воду уходит лодка. Наконец, наступает такой момент, когда вода смачивает таблетки. Вещества вступают в реакцию, выделяется углекислый газ. Давление его постепенно возрастает, начинается обратный ток воды через нижнее отверстие. Совместное действие пневматического и химического двигателей приводит к тому, что модель может проплыть под водой несколько десятков метров. Останавливается она после того, как

Внимание, конкурс!

ШКОЛА БУДУЩЕГО

«Какой я хотел бы видеть свою школу?» Часто учителя предлагают ребятам такую тему для сочинения. Вряд ли эта тема может оставить кого-нибудь равнодушным. Кто же не хочет видеть свою школу самой лучшей, самой современной из всех?

Представим себе обычный с виду учебный класс... Но вот нажал кнопку на пульте управления — и вдруг сами собой опустились шторы на окнах, а из-под потолка развернулся киноэкран. Можно показывать учебный фильм. Или понадобилось срочно превратить кабинет физики в музыкальный класс. Оказывается, нет ничего проще. Доски столов поворачиваются, превращаясь в пюпитры, а на экране, привычно занимающем место доски, исчезают формулы и появляются ноты... «Постойте! — возразит кто-то из вас. — А где же здесь фантастика? Ведь все это не так уж и сложно. Мы то-

же можем сделать такой автоматически опускающийся экран. Подумаешь: нужен всего-навсего электромотор, редуктор, ну и немножко сообразительности! А что касается формул на экране, так этот прибор называется кодоскопом: пишешь формулы, как обычно, на бумаге, а отражается на экране. Обыкновенная система линз.

Что ж, ребята, вы совершенно правы. Во многих школах учащиеся успешно делают своими руками и эти, и многие другие вещи. Например, в московской школе № 654 работает целое учебное конструкторское бюро. Задачи, решаемые им, весьма разнообразны. Скажем, поступил в КБ сигнал: в школе плохо работают оконные задвижки... КБ разрабатывает и изготавливает собственную конструкцию шпингалета — такой и запирается надежнее, и служит дольше. В химическом кабинете ребята предло-

таблетки окажутся над водой и реакция прекратится.

Еще более продолжительное время плавают под водой модель Димы Якушева из Мурманска. Его подводная лодка, которую вы видите на рисунке 6, использует электрическую энергию. Батарейку, двигатель и гребной винт Дима установил так, что они образовали единый блок, легко отделяющийся от корпуса. И все же не это решение Якушева главное. «Внутреннее пространство модели, — пишет Дима, — я разделил на три отсека. Кормовой отсек герметичный — он уравнивает

тяжесть двигательного блока. Носовой и центральный отсеки между собой сообщаются, здесь установлен поплавковый рычажный механизм, управляющий носовыми горизонтальными рулями. Кроме того, центральный отсек имеет ряд небольших отверстий: в днище и башне». Не каждому будет понятен принцип действия такого устройства, если никакого механического или иного привода на рисунке не видно. Дело в том, что Дима хорошо учил в школе физику, особенно закон Бернулли. Мы не будем его приводить здесь, надеясь на ваши знания.

жили сделать в столах специальные пазы — теперь штатив с пробирками не упадет, да и работать с реактивами стало намного удобнее. На уроках черчения в руках у ребят чертежные инструменты собственной конструкции. Казалось бы, что нового можно придумать в спортзале? Брусья, маты, шведская стенка — все это стандартно и привычно. А ребята и здесь по-своему устроили и бум, и перекладину, и стенку для тренировки альпинистов.

Представляете, насколько такие ребячьи изобретения облегчают работу класса, сколько позволяют сэкономить бесценных учебных минут!

Школа, о которой мы рассказали, вовсе не единственная в своем роде. А может такой быть каждая. Ведь будущее начинается сегодня. И то, какой будет ваша школа завтра, зависит от ваших усилий, приложенных сегодня, от ваших сегодняшних знаний, умения и фантазии.

Предлагаем вам подумать, какой вы хотели бы видеть свою школу, а главное — какой вы хотели бы сами ее сделать? Пусть ничто не ускользнет от вашего пытливого внимания: ни учебные пособия в классе, ни школьный

радиоузел, ни стенды в коридорах, ни столовая, ни спортплощадка, ни окна, ни двери.

Не бойтесь сложного, но и не брезгуйте мелочами. Конечно, кодоскопы, телевизоры, кинопроекторы, сложные пульты управления, электронные экзаменаторы — все это нужно, все это сегодняшней день современной школы. Но и не следует ударяться в крайность: излишнее увлечение сложной техникой. Не забудьте, что она стоит немалых денег, и кто-то ведь еще должен следить за ее исправностью. В лучших школах ребята сами собирают все приборы — конечно, под руководством преподавателей — сами и обслуживают их, сами и думают над их усовершенствованием.

Этот конкурс наш журнал объявляет совместно с польским журналом «Калейдоскоп техники». Мы не только опубликуем лучшие из ваших идей и предложений, но и расскажем, какой хотят видеть свою родную школу ваши сверстники из братской Польши.

На конвертах просим вас делать пометку: «На конкурс «Школа будущего». Итак, ждем ваших писем!

Давайте посмотрим, как же на практике применил его Якушев. В начальный момент модель погружена так, что из воды выступает треть башни. Передние рули установлены строго горизонтально. Включим электродвигатель. Модель поплывет вперед. Струйки воды будут обтекать борта и днище с определенной скоростью. По закону Бернулли в местах, где жидкость движется, давление падает. В результате через отверстия вода из центрального отсека начнет вытекать, уровень ее будет падать. Поплавок опускается и через систему рычагов поворачивает

рулевые лопасти. Угол атаки их становится отрицательным, лодка плывет по наклонной траектории в глубину. Погружение модели будет продолжаться до определенной глубины, где вступит в действие гидростатическое давление. Сначала оно приостановит, а потом изменит направление движения воды через отверстия в днище корпуса. Уровень воды в отсеке снова начнет подниматься, что тут же скажется на положении поплавок и в конечном счете на положении рулей. Их угол атаки станет положительным, лодка начнет всплывать.



ПЛАЩ ДЛЯ ДЕВУШКИ

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

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

Полуобхват шеи	17,5
Полуобхват груди	44
Длина спины до талии	38
Длина переда до талии	42,2
Ширина спины (половина)	17,2
Длина плеча	13
Высота груди	25,2
Центр груди (половина)	9
Длина плаща	112
Длина рукава	57
Длина рукава до локтя	32
Ширина рукава внизу	14

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 7 от верхнего среза, проведите вертикальную линию. Отложите на ней длину плаща (112 см) и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 8 см и поставьте точку В ($AB=44+8=52$ см). Из В опустите перпендикуляр, пересечение с нижней линией обозначьте H_1 .

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 1 см и поставьте точку Т ($AT=38+1=39$ см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте T_1 .

От Т вниз отложите половину длины спины до талии и поставь-

те точку Б ($ТБ=38:2=19$ см). От Б вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией $ВН_1$ обозначьте $Б_1$.

От А вправо отложите половину ширины спины плюс 2 см и поставьте точку A_1 ($AA_1=17,2+2=19,2$ см).

От A_1 вправо отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 2,3 см и поставьте точку A_2 ($A_1A_2=44:4+2,3=13,3$ см). Это будет ширина проймы — она понадобится в дальнейших расчетах. От A_1 и A_2 вниз проведите вертикальные линии — пока произвольной длины.

От А вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку A_3 ($AA_3=17,5:3+1,5=7,3$ см). Из A_3 восстановьте перпендикуляр, на котором отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи плюс 1,2 см и поставьте точку A_4 ($A_3A_4=17,5:10+1,2=3$ см). Угол в точке A_3 поделите пополам, от A_3 по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи и поставьте точку A_5 ($A_3A_5=17,5:10=1,8$ см). Точки A_4, A_5, A соедините.

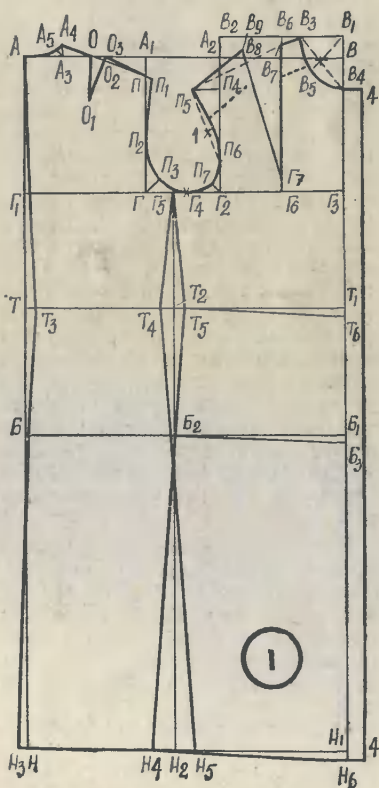
От A_1 вниз отложите 2,5 см для нормальных плеч, 1,5 см для высоких плеч, 3,5 см для покатых плеч и поставьте точку П. Точки A_4 и П соедините прямой линией, на которой от A_4 вправо отложите длину плеча плюс 2 см для вытачки плюс 1 см для посадки и поставьте точку Π_1 ($A_4\Pi_1=13+2+1=16$ см).

От A_4 вправо отложите 5 см и поставьте точку О. От О вниз проведите вертикальную линию, на которой отложите 8 см и поставьте точку O_1 . От О вправо отложите 2 см и поставьте точку O_2 . O_1 и O_2 соедините и продлите линию вверх. От O_1 отложите по этой линии величину отрезка OO_1 и поставьте точку O_3 . O_3 и Π_1 соедините.

От П вниз отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 9,5 см и поставьте точку Г ($\PiГ=44:4+9,5=20,5$ см). Это будет глу-

бина проймы — она понадобится для расчета рукава. Через Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией АН обозначьте Γ_1 , с линией ширины проймы — Γ_2 , с линией $ВН_1$ — Γ_3 .

От Г вверх отложите $\frac{1}{8}$ расстояния ПГ плюс 2 см и поставьте точку Π_2 ($\Pi\Pi_2=\PiГ:3+2=20,5:3+2=8,8$ см). Угол в точке Г поделите пополам, от Г по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,7 см и поставьте точку Π_3 ($\Pi\Pi_3=\PiГ_2:10+1,7=13,3:10+1,7=3$ см). Линию $\PiГ_2$ поделите пополам и поставьте точку Γ_4 . Точки $\Pi_1, \Pi_2,$



П₃, Г₄ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От Г вправо отложите $\frac{1}{8}$ ширины проймы и поставьте точку Г₅ ($\Gamma_2\Gamma_5=13,3:3=4,4$ см). Из Г₅ опустите вертикальную линию до пересечения с линией НН₁. Точки пересечения с линиями талии, бедер и низа обозначьте Т₂, Б₂ и Н₂.

От Т вправо отложите 1,5 см и поставьте точку Т₃. От Н влево отложите 1,5 см и поставьте точку Н₃. Точки Н₃, Т₃ и А соедините прямыми линиями.

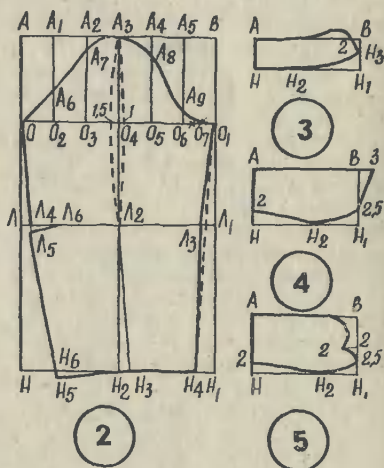
От Т₂ влево и вправо отложите по 2 см и поставьте точки Т₄ и Т₅. От Н₂ влево и вправо отложите по 2—4 см и поставьте точки Н₄ и Н₅. Точку Н₄ соедините с Т₅ прямой линией. Точку Н₅ соедините с Т₄ тоже прямой линией.

От Г₂ вверх отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 7,5 см и поставьте точку П₄ ($\Gamma_2\text{П}_4=44:4+7,5=18,5$ см). От П₄ влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди и поставьте точку П₅ ($\text{П}_4\text{П}_5=44:10=4,4$ см). От Г₂ вверх отложите $\frac{1}{3}$ отрезка $\Gamma_2\text{П}_4$ минус 1 см и поставьте точку П₆ ($\Gamma_2\text{П}_6=\Gamma_2\text{П}_4:3-1=18,5:3-1=5,2$ см). П₅ и П₆ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления вправо отложите 1 см. Угол в точке Г₂ поделите пополам, от Г₂ по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ ширины проймы плюс 1,2 см и поставьте точку П₇ ($\Gamma_2\text{П}_7=13,3:10+1,2=2,5$ см). Точки П₅, П₆, П₇, Г₄ соедините плавной линией.

От Г₃ вверх отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 4,5 см и поставьте точку П₄ ($\Gamma_2\text{П}_4=44:4+4,5=26,5$ см). От Г₂ вверх на продолжении линии $\Gamma_2\text{А}_2$ отложите величину отрезка $\Gamma_3\text{В}_1$, поставьте точку В₂ и соедините ее с В₁.

От В₁ влево отложите $\frac{1}{8}$ полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку В₃ ($\text{В}_1\text{В}_3=17,5:3+1,5=7,3$ см). От В₁ вниз отло-

жите $\frac{1}{8}$ полуобхвата шеи плюс 2,5 см и поставьте точку В₄ ($\text{В}_1\text{В}_4=17,5:3+2,5=8,3$ см). В₃ и В₄ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, точку деления соедините пунктирной линией с В₁. От В₁ по этой линии



отложите $\frac{1}{8}$ полуобхвата шеи плюс 1,9 см и поставьте точку В₅ ($\text{В}_1\text{В}_5=17,5:3+1,9=7,7$ см). Точки В₃, В₅, В₄ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От Г₃ влево отложите мерку центра груди плюс 1,5 см и поставьте точку Г₆ ($\Gamma_3\Gamma_6=9+1,5=10,5$ см). От Г₆ вверх проведите вертикальную линию, пересечение с линией В₁В₂ обозначьте В₆. От В₆ вниз отложите высоту у груди (25,2 см) и поставьте точку Г₇.

От В₆ вниз отложите 1 см и поставьте точку В₇. В₇ и В₃ соедините. В₇ и П₅ соедините пунктирной линией. От П₅ вправо по пунктирной линии отложите длину плеча минус величину отрезка В₃В₇, минус 0,3 см и поставь-

те точку B_8 ($P_5B_8 = 13 - 3,2 - 0,3 = 9,5$ см). Точки Γ_7 и B_8 соедините прямой линией, на которой от Γ_7 вверх отложите отрезок, равный $B_7\Gamma_7$, и поставьте точку B_9 . B_9 и P_5 соедините прямой линией. От B_1 вниз отложите длину перепада до талии плюс 1 см и поставьте точку T_6 ($B_1T_6 = 42,2 + 1 = 43,2$ см). T_6 и T_5 соедините.

От B_1 и H_1 вниз отложите величину отрезка T_1T_6 и поставьте точки B_3 и H_6 . B_3 соедините с B_2 , а H_6 — с H_4 .

От точек B_4 и H_6 вправо отложите по 4 см и соедините получившиеся точки.

Построение чертежа выкройки рукава (рис. 2). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава (57 см) и поставьте точки А и Н. Вправо от этих точек проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите ширину проймы (отрезок A_1A_2 с рисунка 1), умноженную на 3, минус 3 см и поставьте точку В ($AB = 13,3 \times 3 - 3 = 36,9$ см). Из В опустите перпендикуляр, пересечение с нижней линией обозначьте H_1 .

От А вниз отложите $\frac{3}{4}$ глубины проймы спинки (отрезок ПГ с рисунка 1) и поставьте точку О ($AO = 20,5 : 4 \times 3 = 15,3$ см). Это будет высота оката рукава. От О вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте O_1 .

От А вниз отложите длину рукава до локтя плюс 2 см и поставьте точку Л ($AL = 32 + 2 = 34$ см). От Л вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте L_1 .

Линию OO_1 разделите на шесть равных частей, точки деления обозначьте O_2, O_3, O_4, O_5, O_6 . От каждой точки деления проведите вверх вертикальные линии. Пересечения с линией АВ обозначьте A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 . От O_2 вверх отложите $\frac{1}{3}$ высоты оката рукава минус 1 см и поставьте

точку A_6 ($O_2A_6 = 15,3 : 3 - 1 = 4,1$ см). От A_2 и A_4 вниз отложите $\frac{1}{8}$ высоты оката минус 2,5 см и поставьте точки A_7 и A_8 ($A_2A_7 = A_4A_8 = 15,3 : 3 - 2,5 = 2,6$ см). От O_6 вверх отложите $\frac{1}{6}$ высоты оката и поставьте точку A_9 ($O_6A_9 = 15,3 : 6 = 2,5$ см). Отрезок O_6O_1 разделите на три равные части, правую точку деления обозначьте O_7 . Точки О, $A_6, A_7, A_3, A_8, A_9, O_7, O_1$ соедините плавной линией.



Линию A_3O_4 продолжите вниз, пересечение с линией BH_1 обозначьте H_2 , с линией локтя L_2 . От H_2 вправо отложите 2 см, поставьте точку H_3 и соедините ее с L_2 .

От H_3 вправо отложите шири-
ну рукава внизу (14 см), по-
ставьте точку H_4 , соедините ее
с O_1 пунктирной линией. От пере-
сечения пунктира с линией $ЛЛ_1$
отложите влево 1 см и поставьте
точку $Л_3$. Точки O_1 , $Л_3$ и H_4 со-
едините.

От H_3 влево, перпендикулярно
к линии $H_3Л_2$, проведите линию,
на которой отложите 14 см и по-
ставьте точку H_5 . От $Л$ вправо
отложите 2 см и поставьте точку
 $Л_4$. Точки $Л_4$, O , H_5 соедините.
Пересечение с линией $НН_1$ обо-
значьте H_6 . От $Л_4$ вниз отложите
величину отрезка H_6H_5 и поставь-
те точку $Л_5$. От $Л_4$ вправо отло-
жите 6 см, поставьте точку $Л_6$ и
соедините ее прямой линией с $Л_5$.

Рукав можно сделать со швом
по его середине. Для этого от O_4
влево отложите 1,5 см, вправо
1 см. Передняя половинка рука-
ва будет проходить по точкам A_3 ,
1,5, $Л_2$, H_3 , задняя — A_3 , 1, $Л_2$,
 H_2 .

Прилегающий воротник-стойка
(рис. 3). Проведите горизонталь-
ную линию, на которой отложите
величину измеренной горловины
спинки и полочки и поставьте
точки A и B . От A и B вниз про-
ведите вертикальные линии, на ко-
торых отложите по 5 см и по-
ставьте точки H и H_1 . Точки H и
 H_1 соедините.

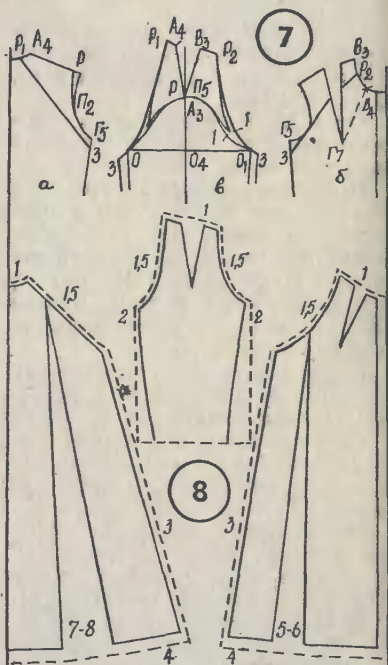
Для построения линии втачива-
ния воротника в горловину от H
вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата
шеи и поставьте точку H_2 ($HH_2 =$
 $= 17,5 : 3 = 5,8$ см). От H_1 вверх
отложите 3 см и поставьте точку
 H_3 . H_3 , H_2 , H соедините плавной
линией.

От B влево отложите 2 см.
От H_3 через точку 2 проведите
линию так, как показано на ри-
сунке.

Воротник для открытого выреза
горловины (рис. 4). Проведите
горизонтальную линию, на кото-
рой отложите величину измерен-
ной горловины спинки и полоч-
ки, и поставьте точки A и B .
Вниз от них проведите верти-

кальные линии, на которых отло-
жите по 10 см и поставьте точ-
ки H и H_1 . Эти точки соедините.

Для построения линии втачива-
ния воротника в горловину от H_1
влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата



шен и поставьте точку H_2
($H_1H_2 = 17,5 : 3 = 5,8$ см). От H_1
вверх отложите 2,5 см. От H
вверх отложите 2 см. Точки 2,
 H_2 , 2,5 соедините.

Линию AB продлите вправо на
3—5 см и соедините получившуюся
точку с точкой 2,5.

Закругленный воротник на стой-
ке (рис. 5). Проведите горизон-
тальную линию, на которой отло-
жите величину измеренной горло-

вины спинки и полочки вместе с бортом и поставьте точки А и В. Вниз от них проведите вертикальные линии, на которых отложите по 10 см и поставьте точки Н и Н₁. Эти точки соедините.

Для построения линии втачивания воротника в горловину от Н вверх отложите 2 см, от Н₁ влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи и поставьте точку Н₂, от Н₁ вверх отложите 2,5 см. Точки 2, Н₂, 2,5 соедините.

От точки 2,5 вверх отложите 2 см, от получившейся точки влево 2 см. Оформите линию воротника, как показано на рисунке.

На рисунке 6 показан плащ с рукавом реглан, расклеванный книзу. На полочке, в горловине, заложены по две складочки. Рукава перехвачены шнурком.

Выкройка реглана моделируется по тому же основному чертежу.

Спинка (рис. 7а). От А₄ вправо по плечевому срезу отложите мерку длины плеча без припуска на вытачку (13 см), поставьте точку Р и соедините ее с П₂. От А₄ влево по горловине отложите 4 см и поставьте точку Р₁. От Г₅ вниз по боковому срезу отложите 3 см и соедините получившуюся точку прямой линией с Р₁. Выкройку по этой линии разрежьте.

Перед (рис. 7б). От В₃ вниз по линии горловины отложите 5 см и поставьте точку Р₂. От Г₅ вниз отложите 3 см. Верхнюю вытачку переведите в горловину. Для этого расстояние между Р₂ и В₄ разделите пополам, точку деления соедините с Г₇, по этой линии разрежьте, вытачку сколите в нескольких местах, после этого точки Р₂ и 3 соедините прямой линией.

Рукав (рис. 7в). Выкройку рукава обведите карандашом на чистом листе бумаги, отступив на 20 см от верхнего среза. Линию О₄А₃ продлите вверх. Отрезную

часть спинки точкой Р приложите к точке А₃. Срез проймы совместите с окатом рукава и обведите эту часть карандашом. Точка А₄ отходит влево от средней линии приблизительно на 3—3,5 см. Затем Р₁ соедините с О₄ плавной линией и продлите линию влево на 3 см. Точку 3 соедините с низом рукава.

Отрезную часть переда точкой П₅ приложите к А₃. Срез проймы приколите в 1 см от линии оката рукава. От среза проймы отложите вправо 1 см. Точки Р₂, 1, О₁ соедините и продлите линию вправо на 3 см. Точку 3 соедините с низом рукава.

Рукав у плаща, показанного на рисунке 6, прямой. Поэтому линии, которые вы проведете вниз от точек 3, должны быть параллельны средней линии. Сам плащ книзу расширен, для этого на спинке к точке О₁, а на полочке к точке П₆ проведите прямые линии и разрежьте по ним выкройку. Внизу сделайте припуск на спинке 7—8 см, на полочке 5—6 см. Раскладка показана на рисунке 8. Воротник к этой модели мы рассмотрели на рисунке 5.

На рисунке 1 на полочке вверх мелким пунктиром показана линия кокетки. Кокетка выкраивается с закрытой вытачкой, ниже вытачка закладывается в две три мягкие складочки.

Под линию реглана можно вшить кант из ткани другого цвета.

**Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер**

Рисунки автора



ЭЛЕКТРОННАЯ АЗБУКА

Благодаря достижениям электроники в сфере развлечений появился новый вид игровых автоматов. Они серийно выпускаются промышленными предприятиями в виде разнообразных стационарных устройств для игровых залов кинотеатров и парков отдыха, настольных конструкций и даже как приставки к обычным телевизорам. Сегодня мы расскажем о простом игровом автомате, который делает игру интереснее, увлекательнее и вместе с тем позволяет объективно судить о ее ходе и результатах.

Суть игры заключается в следующем: после включения тумблеров «Сеть» и «Старт» игрок должен переключить выключатели на пульте, придерживаясь порядка следования букв в алфа-

2





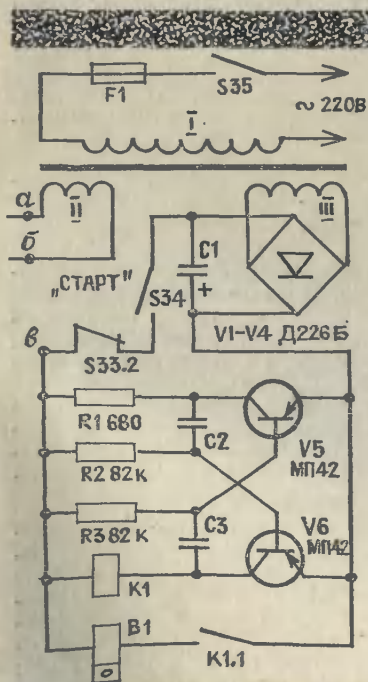
вите. При этом загорающиеся лампочки, подсвечивающие буквы на табло, будут фиксировать ход игры. Одновременно с включением тумблера «Старт» включается электронный секундомер, и на счетчике «Время» начинает отсчитываться время игры.

После того как весь алфавит «пройден» игроком без ошибок, загорается табло «Конец игры» и отключается счетчик «Время». Следует иметь в виду, что игровой автомат внимательно «следит» за соблюдением правил игры (выключатели должны включаться строго по порядку следования букв в алфавите). Если игрок допустит ошибку, то очередное табло с буквой не загорится — необходимо отключить неверно включенный выключатель и включить другой.

Внешний вид игрового автомата представлен на рисунке 1. На наклонной лицевой панели по дуге расположено 33 круглых табло. На каждом табло написана одна буква русского алфавита, которая становится видимой лишь тогда, когда загорается расположенная под табло электрическая лампочка. Буквы табло расположены по дуге по порядку алфавита слева направо. В центре наклонной панели расположены счетчик «Время» и световое табло «Конец игры».

На основании автомата расположен пульт с 33 выключателями, рядом с каждым выключателем укреплена табличка с буквой. Буквы на пульте расположены в беспорядке. В правой нижней части пульта находятся выключатели «Старт» и «Сеть».

Принципиальная электрическая схема автомата приведена на рисунке 2. Рассмотрим работу цепей автомата. После включения тумблера «Старт» S34 замыкается цепь питания мультивибратора на транзисторах V5—V6. В одно из плеч мультивибратора (период его колебаний равен 1 с) включено реле K1, контакты которого K1.1 с частотой 1 Гц будут замыкать



цепь питания счетчика В1 «Время». На табло счетчика «Время» будет отсчитываться в секундах время игры. При размыкании контактов выключателя S33.2, рядом с которым укреплен буква Я, цепь питания мультивибратора размыкается и отсчет времени прекращается. Кроме того, контакты S33.1 замыкают цепь питания лампы Н34, которая подсвечивает табло «Конец игры».

Логическая цепочка из контактов выключателей S1 — S33 «следит» за тем, чтобы игрок не ошибался и включал выключатели согласно порядку следования букв в алфавите. Например, лампа Н14 (буква М) загорится при включении выключателя S14.1 лишь в том случае, если перед этим был включен выключатель лампы Н13 (буква Н) — S13.2.

После окончания партии игры необходимо отключить выключатель «Старт», вернуть выключатель букв в исходное положение и установить стрелки счетчика «Время» на нулевую отметку.

Наладка игрового автомата сводится к подбору частоты колебания мультивибратора (1 Гц), которая устанавливается резисторами R2 и R3.

В игровом автомате, который мы рассмотрели, «слежение» за соблюдением правил игры носит пассивный характер — в случае ошибки не загорается лампа, подсвечивающая букву. Если же игрок в это время не смотрит на табло, то он может не заметить этого и продолжать игру.

Описанный игровой автомат можно усовершенствовать, введя в его схему сигнализатор ошибки (рис. 3).

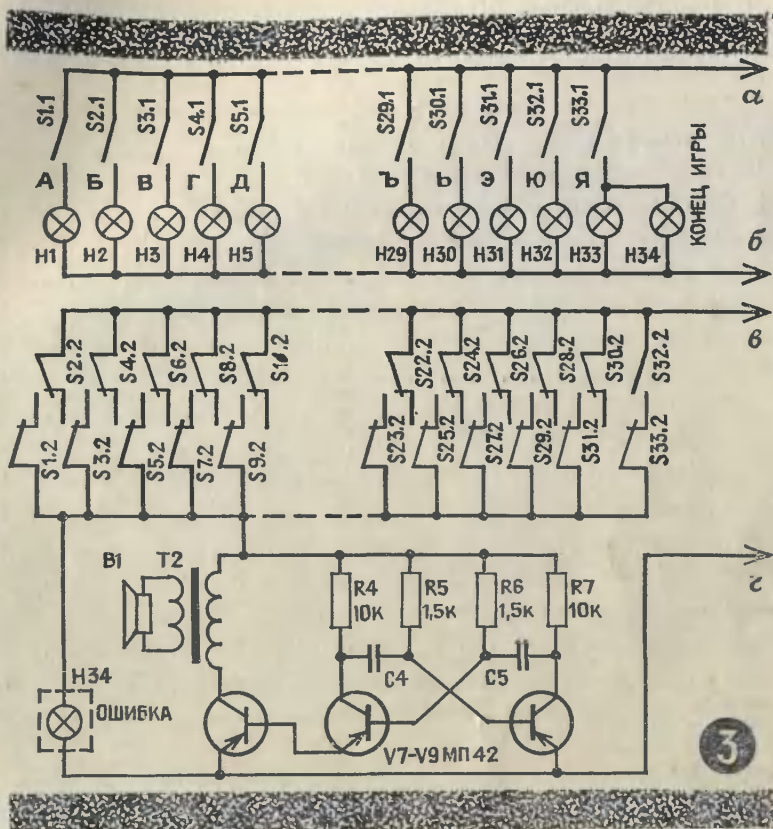
Во втором варианте игрового автомата в случае ошибки игрока вспыхивает табло «Ошибка» и звучит сигнал звукового генератора, которые указывают на ошибку до тех пор, пока игрок ее не исправит. Логическая цепочка, составленная из контактов S1.2—S33.2,

обладает интересным свойством: если их включать в указанной последовательности (S1.2, S2.2, S3.2...S31.2, S32.2, S33.2), то эта цепочка не пропускает электрический ток. Стоит только ошибиться — нарушить порядок включения тумблеров, — как через цепочку потечет электрический ток: замкнется цепь питания лампы Н35 и звукового генератора на транзисторах V7—V9 — симметричного мультивибратора с однокаскадным усилением сигнала. Лампа Н35 подсвечивает табло «Ошибка», а динамическая головка В2 издает звуковой сигнал с частотой около 1 кГц до тех пор, пока ошибочно включенный тумблер не будет выключен.

Внешний вид второго варианта игрового автомата остается таким же, лишь добавляется на наклонной панели табло «Ошибка» и громкоговоритель. Второй вариант игрового автомата (рис. 3) подключается к точкам а, б, в, г выпрямителя (рис. 2). Электронный секундомер на мультивибраторе остается без изменений.

Разумеется, в качестве последовательности, которую должен соблюдать игрок в процессе игры, может использоваться не только порядок следования букв в алфавите. Это может быть и перечень станций от одного населенного пункта к другому (например, 33 крупные станции от Москвы до Владивостока), хронологический порядок следования каких-либо исторических дат и многое другое. Соответственно меняются таблички около выключателей и названия световых табло.

В обоих вариантах игрового автомата применены одинаковые детали: лампы Н1—Н34 — типа ЛН 3,5 В × 0,28 А; лампа Н35 — 36 В × 0,12 А; выключатели S1—S32 — типа ТП1—2; S34—S35 — типа Т1—С; S33 — типа ТВ1—2; диоды V1—V4 — типа Д226Б; транзисторы V5—V9 — типа МП42; динамический громкогово-



ритель В2 — типа 0,1 — ГД; трансформатор Т2 — любой выходной трансформатор от транзисторных радиоприемников; конденсаторы С1—С3 — электролитические, 200 мкФ, 50 В; счетчик В1 — типа СБ—1М/100. Счетчик укреплен с внутренней стороны лицевой панели на кронштейне, тумблер счетчика не используется, и его следует удалить. Для установки нуля с тыльной стороны счетчика имеются две головки, их надо удлинить стержнями, которые выводятся на заднюю стенку корпуса. Сердечник сетевого трансформатора набран из пластин Ш32, пакет 20 мм. Обмотка I

содержит 2750 витков провода ПЭЛ-0,15; обмотка II — 87 витков провода ПЭЛ-0,35; обмотка III — 300 витков провода ПЭЛ-0,35.

Б. ИГОШЕВ,
старший преподаватель
кафедры общей физики
Свердловского пединститута

Рисунки Ю. ЧЕСНОКОВА

В НОМЕРЕ:

Г. Ломанов — Место работы — космос	2
А. Фин — «Чудеса света»	10
М. Салоп — Мы окончили... кружок	18
В. Сифоров, В. Лисичкин — Ожидаемое будущее	23
В. Малов — Строки в летопись погоды	30
Вести с пяти материков	34
М. Дерезен — Сказки (фантастический рассказ)	36
Коллекция эрудита	38
Наша консультация	40
М. Лукич — Уроки без звонков	45
Патентное бюро ЮТ	46
М. Мыльников — На волне по волнам	54
Б. Реаский — Осенние помощники	56
М. Дмитриев — Как полить огород?	58
В. Заворотов — Место № 3, контейнер № 8	60
Изобретаем игрушку	65
Школа будущего	68
Ателье «ЮТ» — Плащ для девушки	70
Заочная школа радиоэлектроники	76

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

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

Художественный редактор А. М. Назаренко
Технический редактор Н. А. Баранова

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»
Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 09.07.81. Подп. и печ. 02.09.81. А01422. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 884 500 экз. Цена 20 коп. Заказ 1087. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцевская, 21

Достоинства автомобилей марки «Урал» хорошо известны не только у нас в стране, но и за рубежом. Они не боятся бездорожья, надежны, неприхотливы, могут работать в тяжелых климатических условиях... Словом, у грузовых автомобилей, выпускаемых в уральском городе Миасс, много хороших качеств. Сентябрьский номер приложения предлагает вам пополнить свой домашний автопарк новой машиной — самоходной моделью автомобиля «Урал-375Н».

Мастер спорта СССР А. Г. Викторчик делится с юными авиамоделистами, как из подручных средств — бумаги, ниток, проволоки — сделать летающую резиномоторную модель самолета.

Наша читательница из Москвы Н. П. Коноплева рассказывает об очень простом способе вязания носков: всего на двух спицах вместо пяти. Его может освоить любая начинающая вязальщица.



ИИИИ
**ДЛЯ
 УМЕЛЫХ
 РУК**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
 „ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 9 1981

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

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

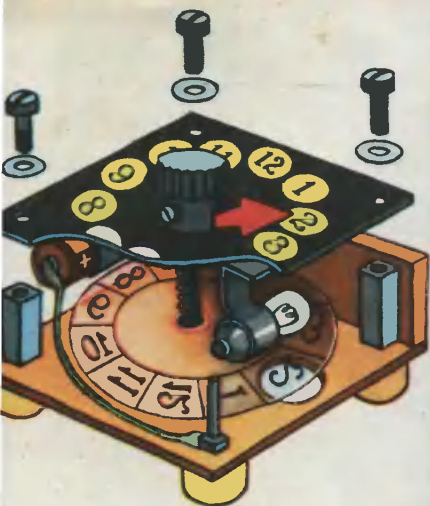
Исполнитель дает кому-нибудь из зрителей небольшую деревянную шкатулку и просит открыть крышку. Зритель видит циферблат, как на часах, и одну стрелку. Исполнитель отворачивается, просит установить стрелку на любой цифре и закрыть шкатулку на защелку. Потом берет шкатулку и, не открывая ее, называет цифру, на которой установили стрелку.

Секрет фокуса — в устройстве, скрытом в шкатулке под циферблатом.

Стрелка связана с механизмом, основание которого — прозрачный целлулоидный диск, жестко сидящий на одной оси со стрелкой. Диск размещается у дна шкатулки. По окружности диска нарисованы цифры, от единицы до двенадцати. Хотя вся шкатулка из дерева, дно вдобавок еще и оклеено пленкой под дерево. Пленка маскирует круглое отверстие в донышке, в которое заподлицо вставлено органическое стекло. Система устроена так, что когда стрелка ставится над какой-либо цифрой, та же цифра на скрытом от глаз прозрачном диске оказывается над окошечком. Одна из небольших ножек шкатулки



10 ТУ СТОРОНУ ФОКУСА



служит одновременно и кнопкой. Исполнитель незаметно нажимает ее, и лампочка внутри шкатулки высвечивает сквозь декоративную пленку установленную цифру. Разумеется, бросать взгляд на окошко нужно тоже незаметно.

Электрическая схема размещается внутри шкатулки между металлическим циферблатом и прозрачным диском. Ножки лучше всего сделать в виде эластичных пластмассовых колпачков, тогда проще скрыть толкатель кнопки.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА