

Всего девять граммов — сила, с которой свет давит на парус этого корабля. Сила невелика, однако достаточна, чтобы изменить орбиту.

Геннадий Павлюшин предлагает использовать этот экономный способ для управления полетом спутников. Экспертный совет ПБ рассматривает сегодня его предложение.

1975
НОС
НИ





Саши ФИСУН. НАЧАЛО.

Гравюра на линолеуме

Работой Саши Фисуна из города Тольятти мы открываем конкурс на лучший рисунок наших читателей. Присмотритесь-ка, ребята, к окружающему вас миру — к людям и их труду, к технике, которая помогает человеку, к событиям, которые надолго останутся в памяти.

Ждем ваших откликов.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

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

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются.

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Год издания 19-й

В НОМЕРЕ:



Е. Велихов — «Счастлив, что стал физиком»	2
Л. Евсеев — У истоков океанских дорог	6
В. Смирнов — «Ихтиандр» — институт и завод в море	10
Р. Федосеев — А что, если заставить тепло «думать»?	14
А. Шибанов — Барьер точности	17
Б. Явелов — Плавающие аэропорты	30
Вести с пяти материков	33



Огненный металл	24
Вильямс Спенсер — В дозоре циклопы (фантастиче- ский рассказ)	34
Наша консультация	45



Патентное бюро «ЮТ»	40
К. БАВЫКИН — Как рождается машина?	62



Клуб «XYZ»	48
----------------------	----

И. Кротов — Эксперимент в атмосфере	68
Клуб юных биоников	75



Заочная школа радиоэлектроники	70
--	----

На 1-й странице обложки
рисунок В. Овчинникова к статье «Солнечный парус».

Сдано в набор 15/XI 1974 г. Подп. к печ. 19/XII 1974 г. Т15354. Формат 84×108^{1/32}. Печ. л. 2,5 (усл. 4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2273. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцеская, 21.



«СЧАСТЛИВ, ЧТО СТАЛ ФИЗИКОМ»

Рассказывает член Центрального Комитета ВЛКСМ, академик, заместитель директора Института атомной энергии имени И. В. Курчатова Евгений Павлович Велихов.

Меня часто спрашивают, как стать физиком и что для этого нужно. Мне кажется, что человек должен обладать двумя основными качествами. Во-первых, уметь рассчитывать свои силы. Ведь можно взяться за такие вещи, которые никогда не

сделаешь. Во-вторых, не бояться риска. Вот я, хоть человек практичный, все же сторонник второго. Вспоминаю, как я с приятелем-одноклассником сразу после войны, тогда мы учились в седьмом классе, увлеклись чтением книг и учебников по

Академик Е. Велихов показывает членам зарубежной делегации один из узлов будущей МГД-установки.

ядерной физике. Конечно же, многое тогда было непонятно. Но хотелось знать, найти ответ: что же скрывается в атоме, откуда берется такая могучая сила, способная снести с лица земли целый город. Тогда мы уже слышали об атомных бомбах, примененных американцами в Японии.

Под впечатлением увлекшей нас мысли мы начали заниматься, казалось бы, странными делами. Сначала пытались проверить, не создают ли движущиеся магниты электрическое поле. Опыт, обратный опыту Роуланда, который заряжал шарики и получал магнитное поле. Потом начали строить электронный телескоп. По тем временам это было безнадежное занятие в школе, но все же попытались его сделать. В нашей школе физику преподавали неважно, а тут еще услышали, что в соседней школе работает прекрасный учитель физики. И мы рискнули. Взяли и перебежали туда. Я считаю, что нам повезло. У нового преподавателя были удивительные руки и чутье. Чутье настоящего экспериментатора.

Его ученики делали самые невероятные по тому времени вещи. Так, например, в школе мы сделали свой первый осциллограф. Отказав себе в удовольствии пойти в кино, купили на Коптевском рынке трофейную электронную трубку. Собрали схему. Какую радость испытали, когда на экране получили первую синусоиду! Потом сделали генератор Ван-Граафа. Нашли полый металлический шар. Покрыли его серебряной краской. Сделали механизм для подачи электриче-

ских зарядов. Шар заряжался до нескольких десятков киловольт. Этого вполне хватало, чтобы искра пробивала несколько десятков сантиметров воздуха.

Нам позволяли задерживаться в школе до окончания второй смены. Наш учитель действительно понимал, что можно реально сделать, а что нет. Но как бы хорошо ни получались опыты, без теории было трудно. Ее мне хорошо объяснил известный физик Т. Кравец, когда я обратился к нему с такой просьбой. Просто и понятно он объяснил мне многие сложные физические законы. Например, теорию электромагнитных явлений Максвелла. Даже теперь, когда я читаю лекции студентам, пользуюсь его выводами. Надо сказать, что уже в то время проводилось много олимпиад по физике, математике, были выставки школьных приборов. Во многих из них принимали участие и мы. Все это очень пригодилось мне, когда я поступал в Московский государственный университет на физический факультет. Благодаря знаниям, полученным в школе, быстро освоился во многих его лабораториях. Ставил эксперименты по акустике, затем по магнитной гидродинамике. Чтобы наблюдать спектры некоторых химических элементов, самостоятельно сделал микроволновый спектрограф. И чем дальше, тем более сложные, более серьезные ставили эксперименты.

Оглядываясь назад, я считаю, что прямо в школе нужно привлекать ребят к экспериментальным работам.

Чем раньше школьник будет проверять свои собственные силы, тем более в той области, в которой он собирается работать всю жизнь, тем увереннее он будет заниматься любимым делом. Чаще всего это случается тогда, когда ребята окружают

разумные и доброжелательные люди. Если школьник работает регулярно, он подойдет к университету более подготовленным. Так устроена наша система образования. Она требует, чтобы в вуз приходили люди подготовленными. Вот почему бывает трудно тем, кто надеется, что их всему обучат сначала в школе, а затем в университете или институте. Конечно, сейчас очень изменился мир, окружающий человека. Изменилась его техническая оснащенность. Скоро карманные вычислительные машины и портативные магнитофоны заменят ручки и логарифмические линейки. Ребята теперь имеют много возможностей для применения сил и способностей. Технические выставки, физико-математических школ, олимпиад — их стало много больше, чем два десятилетия назад. Правда, больше стало и отвлекающих от занятий факторов. Когда я заканчивал школу, не было даже телевизора. И теперь считаю, что телевизор нужен, когда устаешь от работы, когда хочешь немного отвлечься. Но если ученик просматривает всю программу, что называется, от «корки до корки», то это страшно.

Еще раз повторяю, я счастлив, что стал физиком. Много еще непонятого в той области, в которой я сейчас работаю. Например, термоядерные реакции. Проблема оказалась очень сложной. Сейчас физики смотрят вперед оптимистично. Еще невозможно оценить точно, каков путь до решения задачи, но, что осталось несколько крупных шагов, это точно. Ведь так быстро все меняется.

Вот я закончил университет в 1958 году. Разве знали тогда, что такое плазма? Физики плазмы вообще не существовало. А оптические квантовые генераторы? Они тоже возникли со-

всем недавно. Теперь же существуют не только целые разделы физики, посвященные этим вопросам, но есть такие специальности и специалисты. Недалек день, когда и плазма, и лазерный луч будут демонстрироваться в школьных кабинетах.

Физика выдвигает много требований к ученому. Если он экспериментатор, то должен владеть экспериментальной техникой, несмотря на то, что она с каждым днем становится более разнообразной. Однако уже сейчас появляется много устройств, которые частично или даже полностью освобождают ученых от ненужной и малопродуктивной работы. Прежде всего это ЭВМ. Раньше экспериментатор должен был сидеть у своей установки во время опытов. Сейчас машина запишет результаты, произведет расчет, а ученому предоставит результат, который он должен проанализировать.

Сейчас, например, нельзя говорить, что наука — неярный производитель будущих материальных благ. Подавляющее большинство научных идей сейчас реализуется значительно быстрее. вспомните и атомные электростанции, и атомный ледокол, и лазер, и МГД-генератор. Мне ближе последние.

Физика плазмы. Она меня увлекла еще тогда, когда такого раздела физики практически не было. В студенческие годы я стал заниматься вопросами магнитной гидродинамики. Но как далеко она шагнула вперед! Уже сейчас создана и работает первая в мире МГД-установка, которую ученые нашего института испытывают совместно с учеными Института физики Земли на Памире. По существу, наш генератор — маленькая электростанция, хотя в тысячу раз более мощная, чем обычные установки тех же размеров. Работает уста-

новка так: когда в электрических батареях накопится достаточно энергии, ее подают на магнитный гидродинамический генератор. Возникает мощное магнитное поле. Одновременно через него пропускают плазму температурой в три тысячи градусов. В точке пересечения плазмы и магнитного поля образуется импульс тока огромной величины. Ток по кабелям идет к электродам, расположенным в нескольких сотнях метров друг от друга, и через них в глубины земли. Длится эксперимент всего три секунды. Но этого достаточно, чтобы электричество, пройдя сквозь толщи пород земной мантии, оставило свои следы на регистрирующих станциях. Записи осциллографов поступают в лабораторию, и по ним ученые смогут предсказывать начала землетрясений, успешнее проводить поиск полезных ископаемых.

У меня постоянное желание что-то изобретать. Работаю и в институте, и дома. Если на работе — это серьезные проблемы, то дома приходится помогать сыну. У него появилось желание собрать газовый лазер на азоте, а кто, как не я, помогу ему объяснением, расчетом, изготовлением. Ему я стараюсь привить вкус не только к чистой науке, но и к экспериментам.

Для ученого результат главнее исходных предпосылок и расчетов. Или окончательная формула. Она важнее слагающих ее уравнений. Цель науки выделить главную идею, упростить рассуждения, выводы.

Если ученый хочет быть крупному полезным, он должен постоянно думать о своем деле. А еще необходимо чувствовать не только прошлое науки, ее настоящее, но и ближайшее будущее. Ученый должен жить как бы в четырех измерениях. Толь-

ко это позволяет ему видеть дальше.

Лучше всего я ощущаю многомерность задач, когда участвую в работе ЦК ВЛКСМ. Для меня работа там очень полезна, потому что позволяет много шире смотреть на размах стоящих перед нами задач. Таким был последний съезд комсомола. Какие грандиозные задачи он поставил перед комсомольцами, молодежью. Это и шефство над Байкало-Амурской магистралью, и строительство мелиоративных систем в Нечерноземной зоне РСФСР.

В ЦК комсомола меня выбрали председателем экспертной комиссии по премиям Ленинского комсомола в области науки и техники. Как предыдущие годы, и в этом году выдвинут ряд интереснейших работ молодых ученых. Прекрасна работа из Физического института Академии наук СССР. Молодые ученые провели широкое исследование лазеров на молекулярных газах и спектроскопии лазерной искры. С помощью такой искры удается «раздеть» атом, снять с него многие электронные оболочки. Также интересны работы молодежи Московского инженерно-физического института по определению отрицательного сопротивления твердых тел и Института теоретической и экспериментальной физики по искровым камерам. Эти и многие другие научные исследования позволяют по-иному взглянуть на окружающий нас мир, на материю. Она действительно неисчерпаема. И чтобы познавать ее еще шире, еще глубже, наука требует постоянного притока молодых, энергичных ученых.

**Беседу записал
В. ЗАВОРОТОВ**



За успешное выполнение заданий восьмой пятилетки и создание новой техники коллектив Херсонского судостроительного завода отмечен высшей наградой Родины — орденом Ленина.

У ИСТОКОВ ОКЕАНСКИХ ДОРОГ

С тех пор прошло четыре года, завершается девятая пятилетка. Многие успели сделать за это время херсонские корабли. Из заводских ворот вышли новые типы судов, и прежде всего контейнеровозы. Первый из них, «Александр Фадеев», отправился в рейс в 1972 году, а ключи от последнего в серии «Михаила Пришвина» вручены морякам-дальневосточникам несколько месяцев назад. Не так давно заговорили о контейнеровозах, а сейчас мировое судостроение в этом классе судов переживает настоящую бум. Ведь раньше объем перевозок зависел не столько от скорости судна и его водоизмещения, сколько от того, как быстро проведут портовики погрузку и разгрузку. Положение складывалось явно неудовлетворительное. Моряки преодолевают штормы, чтобы сберечь в пути часы, но приходят в порт и в полный штиль неделю, а то и больше стоят у причальной стенки. У контейнеровозов грузовые операции занимают значительно меньше времени, поэтому за год они доставляют товаров в два-три раза больше, чем равные им по водоизмещению сухогрузы.

Ледокольно-транспортные суда тоже новинка последних

лет, они предназначены для плавания в высоких широтах. К этим районам относится большая часть наших прибрежных вод, на севере апатиты Кольского полуострова, лес сибирской тайги и другие богатства. У ледокольно-транспортных судов мощнее силовые установки, прочнее корпус.

Правда, как показал случай с «Парижской коммуной», со льдом могут успешно бороться и суда с корпусом обычной прочности. Ходовые испытания этого первого в мире судна с газотурбинной установкой и винтом регулируемого шага проводились по очень широкой программе. Когда они закончились и в середине февраля судно возвращалось на завод, весь Днепровско-Бугский лиман оказался под толстым слоем льда. Чтобы провести «Парижскую коммуну» и еще несколько подоспевших судов, из Одессы вызвали легендарный ледокол «Ермак». Пройдя во главе каравана половину пути, «Ермак» сам попал в ледовый плен. Остановился и караван. Мощнее ледокола в то время в Одесском порту не было. Ждать весны долго. Время торопило. Руководитель испытаний старший строитель судна Евгений Дмитриевич Крыжановский решил обойти

ледокол и пробиваться самостоятельно. Так и дошла «Парижская коммуна» до заводского причала, и не только дошла, но и провела караван.

Успех ледового похода объясняется просто. Главный винт, словно насос, с такой скоростью выкачивал из-под льда воду, что там образовывалась пустота. Под собственным весом лед оседал и ломался. Конечно, и несколько тысяч тонн, которыми наваливалось на него судно, тоже кое-что значили. Этот случай позволил корабелям по-новому оценить возможности судов, которые они строят. А полученный опыт пригодился при работе над ледокольно-транспортной серией.

Для нужд рыбного хозяйства построено несколько научно-промысловых судов. Но, пожалуй, наибольшее признание заслужили сухогрузы типа «Бежица». В 1972 году им, первым в стране среди океанских судов, был присвоен государственный Знак качества.

«Несмотря на внешнее различие и технические характеристики, все суда девятой пятилетки обладают одной особенностью, — говорит директор завода, делегат XXIV съезда КПСС, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии Всеволод Федорович Заботин. — Они комплексно автоматизированы. Это значит, что вахтенный механик с центрального пульта один управляет силовой установкой и вспомогательными системами. В машинном отделении, где довольно шумно и неуютно, теперь совершенно нет людей, там стоят лишь автоматы. Введение комплексной автоматизации значительно улучшило условия труда моряков и позволило уменьшить численность команды. Каждое третье судно комплектуется командой, «сэкономленной» на двух других. Суда становятся все более

комфортабельными, более удобными в обслуживании и более сложными в производстве. Чтобы их строить, завод тоже совершенствуется».

Судостроители считают, что постройка судна начинается на складе металла. На херсонском заводе склад во многом примечателен. Площадка размером с огромный цех под открытым небом почти безлюдна. Лишь козловые краны плавно раскатываются туда-сюда, сортируя металл по профилю, толщине, марке. Вот поднял кран своими магнитными захватами лист и опустил на ролики. По ним лист побежал в правильное отделение. Требования очень жестки, кривизна на всей длине не должна превышать двух миллиметров.

Выправленный лист по рольгангу поступает на дробеочистку. Там с него снимают окалину и грунтуют. Еще недавно грунтовку наносили окрасочным пистолетом. Вместе с воздушным потоком из окрасочной камеры в цех выносились мелкие частицы краски — аэрозоли. Загрязнялся воздух, перерасходывалась краска. Теперь внедрено новое устройство. Краска под большим давлением подается в форсунку и распыляется по поверхности листа. Чисто и экономично.

Самое интересное оборудование установлено, пожалуй, в заводском цехе, где из листов вырезают детали. Разметчиков или автогенчиков здесь не встретишь — все делают машины. Вот, например, устройство «Одесса». На стекло кладут чертеж детали в масштабе 1:10. Тонкий, как игла, световой луч обегает чертеж, а газовый резак, следуя за ним, вырезает деталь нормального размера. Много труда и выдумки приложили заводские технологи, пока добились от машины высокой точности. Ведь на размер детали влияет даже качество линии. Ошиблась чуть-чуть копи-

ровщица, а в натуре ошибка возрастает в десять раз. Если же тушь в рейсфедере немного пересохнет, линия на кальке получается рваной. Луч начинает метаться из стороны в сторону, а за ним и газовый резак. О точности детали говорить нечего. Однако технологи нашли выход. Оказалось, что если чертеж перенести на пленку, то все огрехи линии устраняются сами собой.

Но «Одесса» считается на заводе пройденным этапом. А сегодняшний день, да и будущее связывают с «Кристаллом» — машиной с программным управлением и плазменной резкой. Ее внедрение заметно изменило ход производства. Теперь на каждую деталь, разработанную конструкторами, в вычислительном центре составляется программа, которая вводится в электронную вычислительную машину. По ней ЭВМ воспроизводит чертеж. Если он соответствует конструкторскому, программа переносится в память ЭВМ, если нет, ее исправляют. Когда в памяти соберутся программы всех деталей и данные об их количестве в расчете на все судно, перед машиной ставят задачу — раскроить листы металла так, чтобы отходы были минимальными. ЭВМ выдает результат в виде перфорированной ленты. После проверки правильности раскроя на бумаге ленту вводят в «Кристалл». Один за другим превращает он металлические листы в десятки, сотни деталей. Всего на корпус судна их требуется около 50 тысяч! Причем каждая из них должна прийти вовремя и на свой участок.

Когда Всеволод Федорович Заботин говорил о перспективах развития завода, он неоднократно подчеркивал значение вычислительного центра, который в скором времени станет ядром управления производством. ЭВМ

будет учитывать запасы материалов и деталей на складе и, как опытный регулировщик на перекрестке, направлять их по заданным адресам. Да и сейчас электроника и вычислительная техника уже заметно вторглись в древнее корабельное ремесло.

Еще не так давно судостроители любили при случае похвастаться тем, что они делают самые большие чертежи. И действительно, чтобы получить расчетные обводы корпуса, от которых в конечном счете зависит скорость и экономичность судна, им приходилось вычерчивать корпус в натуральную величину. Ведь можно уменьшить в пропорции отрезок прямой или радиус окружности, а сложные лекальные кривые правилу масштабирования не подчиняются. Вот и вырисовывали корабли на гладко выкрашенном полу громадного зала, называемого плазом, теоретический чертеж корпуса. По нему изготовляли шаблоны, а по шаблонам размечали листы металла.

На херсонском заводе по плазу уже начали забывать. Исчезает и некогда окруженная ореолом профессия плазовщика. Их функции берет на себя вычислительная машина, а вчерашние плазовщики становятся операторами ЭВМ. Даже очень сложная работа по профилированию секций, которые становятся потом днищем, кормой, бортами, делается с помощью ЭВМ. Громадная площадка напоминает постель известного героя романа Н. Чернышевского «Что делать?» Рахметова. Она так и называется «постелью». Каждый ее «гвоздь» представляет собой острый конус, который может перемещаться по винту вверх-вниз. Просчитав в своем электронном мозге профиль будущей секции, ЭВМ выдает решение, как нужно установить конусы, чтобы положенные на «постель» и плотно прижатые

к ним листы образовали заданный профиль. При необходимости листы немного гнут, а затем сваривают. Секция готова. Величина ее и вес определяются грузоподъемностью цехового крана. Чем больше может поднять кран, тем крупнее секция, тем меньше работы на стапеле.

Понятие «стапель» в своем первоначальном смысле означает место, где строят судно. Сейчас под этим словом подразумевается главный конвейер завода. Конечно, его не сравнишь с конвейерами Волжского автомобильного или Волгоградского тракторного, с которых автомобили и тракторы сходят непрерывным потоком. Здесь продукция другая, масштабная. Корпус высотой с десятиэтажный дом и длиной с целый квартал за минуты не сварить, свет идет на недели, а то и месяцы. Но вот сделали его и на тележках-домкратах передвинули на вторую позицию, а на первой закладывается новое судно. Тут начинают механизмами, устанавливая главный двигатель и отправляют дальше. Третья позиция находится во власти монтажников кабелей, трубопроводов, измерительных приборов и средств автоматики. На четвертой, последней, хозяйничают отделочники.

И вот, поблескивая свежей краской, готовое к спуску судно стоит у ворот в наливной бассейн. Правда, слово «спуск» также не отражает существа дела, как и «плаз» и «стапель». Когда-то суда действительно спускали в воду по деревянным наклонным полозьям. На спуск крупного судна одного бараньего сала уходило несколько тонн. Операция эта была под стать искусству — и красивая и рискованная. Сейчас все проще и надежнее. Рельсы, по которым судно передвигают с одной позиции на другую, заканчиваются в бассейне. Он как бы является пятой позицией конвейера. Когда судно переведут в бассейн, ворота закрывают и

включают насосы. Через несколько часов оно всплывает.

Отсюда, из заводского бассейна, уходят под флагом нашей Родины корабли по океанским дорогам во все части света. Суда, сработанные руками херсонских корабелов, бороздят морские просторы и под флагами Болгарии и Венгрии, Ирака и Кувейта, Индии и Пакистана, Греции и других государств. Со всего мира идут на Херсонский судостроительный завод добрые и восторженные отзывы о высоком качестве их продукции.

«Мы получили уже семь судов, построенных вашим заводом, и хотим сообщить, что все суда показали себя с наилучшей стороны как по своим мореходным качествам, так и хорошей приспособленностью для перевозки различных грузов. Даже в тяжелейших штормовых условиях суда не получали никаких повреждений. Это следует отнести на счет удачной конструкции и очень высокого качества постройки. За все это нам хочется выразить большую сердечную благодарность.

Фирма «Брукс и К^о»,
Гамбург, ФРГ».

«Как правило, построенное вами судно заканчивает свой круговой рейс между портами Англии и Персидского залива на пять суток быстрее судов других компаний, курсирующих по этому же маршруту.

Судоходная компания Кувейта».

И в этом нет ничего удивительного. Высокая надежность, отличная отделка, оснащенность механизмами и системами навигации, сделанными по последнему слову науки и техники, — эти качества судов и составляют понятие заводской марки, честью которой дорожат херсонские корабелы.

Л. ЕВСЕЕВ

На следующих страницах — рассказ об одном из уникальных судов, построенных в Херсоне.

«ИХТИАНДР» —

ИНСТИТУТ И ЗАВОД

В МОРЕ



НАУЧНО-ПРОМЫСЛОВОЕ СУДНО «ИХТИАНДР»

1. Носовая рулевая рубка. 2. Верхний мостик. 3. Кормовая рулевая рубка. 4. Антенна радиолокационной станции. 5. Машинное отделение. 6. Главный дизель мощностью 2000 л. с. 7. Валопровод. 8. Механизм изменения шага винта. 9. Гребной винт с поворотными лопастями. 10. Активный руль с винтом. 11. Рыбообрабатывающий цех. 12. Цех производства рыбной муки. 13. Рефрижераторный трюм. 14. Гидрологическая лаборатория. 15. Спускаемый подводный аппарат. 16. Кают-компания. 17. Вход в камбуз. 18. Рыбоконсервный цех. 19. Реномпрессионная камера. 20. Утилизационный цех. 21. Жиротопный котел. 22. Гидрологическая лаборатория. 23. Кормовой слип.



Десятки, сотни больших и малых рыболовных траулеров выходят в открытое море и возвращаются домой с полными трюмами рыбы. И чтобы каждый раз рыбакам сопутствовала удача, они должны заранее знать, где, что и как ловить.

Вот для решения множества научных и практических задач рыбного хозяйства и построено на Херсонском судостроительном заводе научно-промысловое судно «Ихтиандр».

Если провести аналогию с каким-либо учреждением на суше, то «Ихтиандр», пожалуй, больше походит на плавучий научно-исследовательский институт с опыт-

ным заводом. Круг вопросов, решение которых возлагается на ученых и инженеров судна, чрезвычайно широк.

Они будут проводить изучение глубин, грунтов, круговорота и химического состава воды, планктона, растений и животных, населяющих пространство Атлантического, Тихого и Индийского океанов, разрабатывать новые методы разведки и орудия лова, а также технологию переработки рыбы.

Проведенные исследования будут заканчиваться не только толстыми отчетами и статьями в научных журналах, а и готовой продукцией в виде замороженных и прессованных брикетов, рыбной муки, консервов и рыбьего жира. Из каждого рейса судно привозит сотни тонн мороженой рыбы, консервов, рыбьего жира, рыбной муки, экспериментальной мороженой продукции.

Знания, опыт составляют, пожалуй, самое главное, что привезут с собой из рейса исследователи научно-промыслового судна. Новые методы поиска и лова рыбы, результаты испытаний сетей, тралов и других орудий лова, технологию консервирования и замораживания различных видов рыбы. Все, что окажется полезным, прогрессивным, станет достоянием рыболовного флота страны.

Водоизмещение «Ихтиандра» с полной нормой топлива и запасов перед выходом в рейс 3800 т. Место израсходованных в рейсе запасов топлива, воды и продовольствия занимает груз рыбной продукции.

«Ихтиандр» — двухпалубное судно с удлиненной средней надстройкой и кормовым слипом — скосом в корме, через который спускают и поднимают тралы и сети. Мореходные качества судна позволяют плавать во всех районах в любое время года. Личный состав размещается в одно-, двух- и четырехместных каютах. На суд-

не есть кают-компания, столовая, буфет, баня, душ, ванная, камбуз с современным оборудованием, поликлиника, госпиталь. Все каюты радиофицированы и имеют телефоны внутрикорабельной связи, во всех жилых и бытовых помещениях установлена система кондиционирования воздуха для поддержания постоянной температуры и влажности воздуха независимо от наружных условий. Казалось бы, на океанском судне кондиционированный воздух и ни к чему, ведь морской воздух и так чист и приятен.

Но судну придется плавать и работать в разных широтах — на далеком Севере и в тропиках. В районе Красного моря, например, стальная палуба так нагревается на солнце, что на ней можно поджарить яичницу.

По характеру задач промысловое судно не столько идет полным ходом, сколько маневрирует, стоит на месте и дрейфует. Практикой установлено, что каждый запуск дизеля эквивалентен 3,5 ч работы двигателей на полном ходу. Для повышения долговечности силовой установки на «Ихтиандре» установлен гребной винт регулируемого шага. Главный двигатель запускается один раз при выходе в рейс и не останавливается до возвращения в порт. Маневрирование же судном осуществляется поворотом лопастей винта.

При малой скорости судно плохо слушается руля. У «Ихтиандра» в этом отношении все благополучно. На самом пере руля установлен маленький гребной винт, работающий от электродвигателя. Устройством называется активным рулем, оно позволяет судну даже разворачиваться на месте.

Для удовлетворения многочисленных нужд в электроэнергии на судне установлена электростанция из четырех дизель-генераторов мощностью по 200 кВт каждый.

Отопление и другие потребности

судна в горячей воде и паре обеспечивают два паровых котла, 20 т пресной воды в сутки вырабатывает испарительная установка.

На главной палубе судна расположен цех, в котором рыбу обрабатывают, замораживают и упаковывают в картонные коробки. Там же расположен экспериментальный консервный цех, под главной палубой в корме оборудован утилизационный цех, вырабатывающий рыбную муку. На верхней и главной палубах размещены лаборатории: микробиологическая и планктонная, геологическая, гидрохимическая, гидробиологическая, техники промышленного рыболовства, ихтиологическая, технологическая и стенд для испытания машин.

Радиотехнические средства обеспечивают двустороннюю связь с любыми береговыми станциями и кораблями. В случае необходимости телефонную связь можно установить с любым городским телефоном.

Для обнаружения и записи скоплений рыбы установлены гидроакустическая аппаратура с индикаторами и самописцами. Судно оборудовано подводным телевидением для исследования грунта и фауны.

Пожалуй, самая интересная особенность судна состоит в том, что у него на борту, в особом ангаре, размещается глубоководный исследовательский аппарат, который может опускаться на различные глубины с двумя гидронавтами-исследователями. Как бы ни были совершенны приборы, акванавт, опустившийся на морское дно, может увидеть гораздо больше. «Ихтиандр» уже приступил к исследованию подводного мира.

Кроме него, со стапелей херсонского завода сошли научно-промысловые судна «Персей», «Одиссей» и другие суда.

В. СМИРНОВ,
инженер-механик



МИНИ-НАСОС. Ученые Ростовского инженерно-строительного института разработали насос, который свободно может уместиться на ладони. Но при столь малых размерах он развивает достаточную мощность, чтобы питать, например, отопительную систему для отдельной квартиры в сельской местности. Как же устроен мини-насос? Вращающееся рабочее колесо насоса совмещено с ротором асинхронного двигателя, внешний вид которого напоминает беличье колесо, но только в миниатюре. А статором служит алюминиевая труба, присоединяемая к магистральной. А где же статорные обмотки? Они надежно упрятаны внутри стенки трубы. Только электрические клеммы указывают, где они расположены. Насос рассчитан на длительное использование, ведь в нем нет таких традиционных, часто выходящих из строя насосных деталей, как клапаны и подшипники.



А что, если заставить тепло «думать»?

Немало изобретений и открытий обязаны своим появлением на свет обычному вопросу: а что, если!.. А что, если замкнутый кусок провода быстро перемещать около магнита! И открыли электричество! А что, если большой кожаный мешок наполнить горячим дымом! И в небо взлетел первый воздушный шар!

Быть может, тот же самый вопрос и положил начало совершенно новому направлению в технике — теплонике. Наверное, и здесь изобретателям прежде всего пришла в голову идея: а что, если заставить тепло «думать»? О том, что из этого получилось, рассказывает изобретатель Роберт Юрьевич Федосеев.

— Тепло считают иногда чуть ли не каким-то энергетическим кладбищем. Вот скрипнули где-то тормоза, нагрелись тормозные колодки, кинетическая энергия автомобиля перешла в тепловую, а затем рассеялась. Тоже и в телевизоре. Во время передачи резисторы, полупроводники, электронные лампы выделяют тепло, которое безвозвратно рассеивается. Таких примеров тысячи.

Как-то мне и пришла в голову мысль: а нельзя ли применить эту бросовую энергию в работе приборов автоматики и вычислительной техники? Много лет я вынашивал эту идею, не решаясь кому-либо ее изложить, даже мне она казалась несколько фантастической. Наконец решился. Профессор Г. Воронин, к которому я обратился, сам долгое время размышлял над этой проблемой.

Под его руководством и при непосредственном участии удалось разработать целую серию устройств, которые можно рассматривать как контуры новой отрасли техники — теплоники.

Как следует из самого названия, в теплонике работает разность температур, или тепловой поток. Принято считать, что тепло распространяется медленно и без значительных потерь его нельзя передавать на большие расстояния.

Но ведь вовсе необязательно передавать тепло по металлическому проводнику или через теплоноситель в виде газа или жидкости. По тепловой трубке, состоящей из множества капилляров, сигнал может побежать со скоростью звука. А если передавать тепловой сигнал излучением в вакууме или по кристаллическому теплопроводу, то скорость и расстояния вырастут до космических.

Наглядное представление о тепловом запоминающем

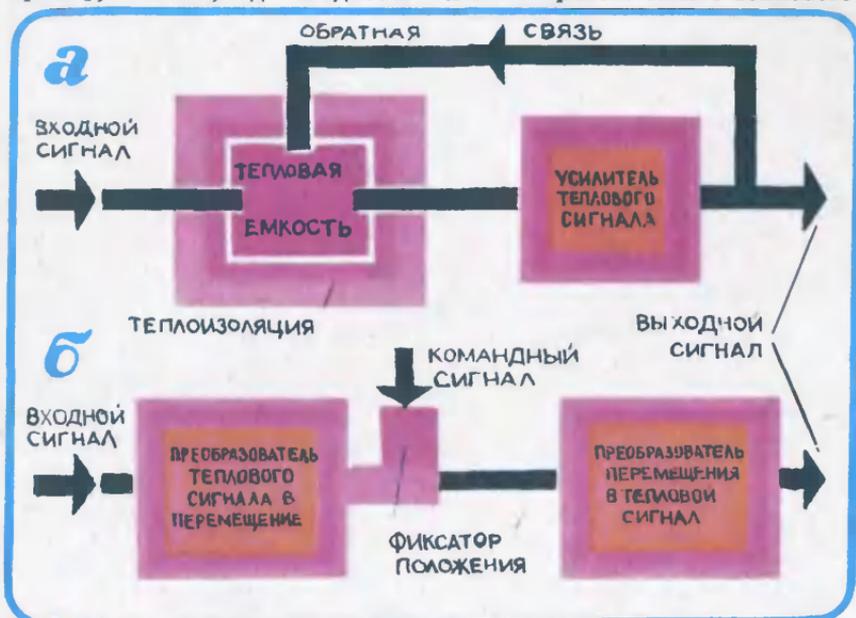
устройстве дает обыкновенный домашний термос. С одного квадратного сантиметра поверхности термоса, налитого кипятком, рассеивается мощность около одной тысячной доли ватта. Если температура внутри термоса сравняется с окружающей, то информация потеряется. Чтобы этого не произошло, нужно компенсировать потери тепла. Микротермос — тепловое запоминающее устройство размером с горошину — потребляет энергии в десять раз меньше, чем транзистор тех же размеров.

В теплонике изобретено уже довольно много приборов. Например, клапан, где жидкость

даст. Этот принцип используется в теплопневмогидроусилителе.

Если для замораживания и оттаивания жидкости необходима примерно одна и та же мощность управляющего сигнала, то, чтобы разрушить замороженный участок прямым сигналом, потребуется во много раз большая мощность. Ведь легче растопить ледяную пробку, чем пробить ее давлением. Так слабый сигнал управляет более мощным, то есть усиливается.

Тепловой сигнал можно и выпрямить — заставить его двигаться только в одном направлении. О работе такого теплового



Принципиальные схемы запоминающего устройства с положительной обратной связью (а) и преобразователя сигнала (б).

перекрывает сама себя. Как это происходит? При охлаждении и нагревании вещества изменяют свое агрегатное состояние: из жидкой фазы переходят в твердую, и наоборот. Возьмите вазелин — достаточно прикоснуться к нему пальцем, как он

диода дают представление солнцезащитные очки с зеркальной наружной поверхностью.

Для создания циклических колебаний температуры по аналогии с переменным током предназначен генератор тепловых импульсов — колебатель-

ный контур. Выходной канал генератора попеременно соединяется то с холодным, то с горячим источником за счет движения теплочувствительного элемента, похожего на биметаллическую пластину утюга с регулятором. Если этот элемент соединяет выходной канал с горячим источником, то сам он, нагревшись, переключается, перекрывая подвод тепла, и соединяет выходной канал с холодным источником. Охладившись, элемент вновь придет в исходное положение и откроет горячей канал.

Приборам теплонике не страшны ни излучения, ни магнитные поля, ни холод, ни жара. Для работы им нужен лишь перепад температур внутри элемента. Перепад этот может быть в пределах разницы температур воздуха в тени и на солнцепеке. Причем для прибора совершенно безразлично: находится ли он в пламени доменной печи или в условиях космического холода — ведь он работает на «избыточной» температуре. Представьте корабль в шлюзе — его осадка всегда постоянна, как бы ни изменялся уровень воды за бортом.

Конечно, теплоника не заменит всех средств автоматики. Но многие ее элементы смогут хорошо дополнить существующую систему приборов, чтобы вместе с ними решать сложные технические проблемы. Они хорошо сочетаются с приборами электроники, пневмоники, гидравлики и механики. Для стыковки служат преобразователи теплового сигнала. Например, преобразователь теплового сигнала в пневматический состоит из герметичной полости, заполненной газом, который попеременно нагревается или охлаждается. В результате давление на выходе меняется в зависимости от температуры.

Очень часто техническое нов-

шество вызывает массу споров с точки зрения, лучше оно или хуже традиционного, хорошо известного и опробованного. Но иногда все эти дебаты сводятся к формуле, кто кого побороет: кит или слон, забывая, что у вступающих в поединок совершенно разные стихии. Поэтому, говоря о теплонике, следует учитывать ее особенности и применять лишь там, где это выгодно технически и экономически. Уже сейчас можно создать ручные часы на элементах теплоники. Но вряд ли они нужны, когда хорошо налажено поточное производство механических.

Теплоника найдет свое место прежде всего в системах автоматизации процессов, связанных с тепловой энергией. Ведь здесь привлекают доступность и изобилие источников питания. Не нужно преобразовывать энергию одного вида в другой, а можно черпать ее в первоизданном виде.

Обычно промышленные предприятия не могут работать без электроэнергии. При аварии в энергосистеме выключается автоматика, командующая машинами и механизмами. В таком случае приборы теплоники, взяв на себя функции управления, справятся с аварийной ситуацией.

Неуязвимость приборов теплоники в электромагнитных и радиационных полях позволит им работать в системе с мощными магнитами, в ядерных реакторах, на космических кораблях и станциях, а может быть, и на других планетах.

На очереди создание ТВМ — тепловой вычислительной машины. Но для того чтобы работали приборы теплоники, необходим еще большой труд ученых, изобретателей, производственников.

Беседа записал А. АЛЕКСЕЕВ

БАРЬЕР ТОЧНОСТИ



ОТКРОВЕНИЯ «ПОСЛЕДНЕГО ДЮЙМА»

«Будущие истины физической науки следует искать в шестом знаке десятичных дробей» — это высказывание известного американского физика А. Майкельсона справедливо для любой точной науки. Научившись «взвешивать» воздух с точностью до тысячных долей грамма, лорд Рэлей открыл неизвестный ранее аргон. А вот весы Г. Кэвендиша, проводившего, такие же исследования задолго до Рэля, оказались более грубыми и не «почувствовали» открытия.

С тех пор требования к точности измерений значительно возросли. Усилиями ученых «белые пятна» незнания отступают все дальше и дальше после запятой. Но как трудно дается каждый новый прорыв в неизведанное. Шестого знака в астрономии не удалось достигнуть даже в недавнем советско-американском эксперименте. Радиотелескоп Крымской астрофизической обсерватории и расположенный от него за 8000 км радиотелескоп Национальной радиоастрономической обсерватории в Грин-Бэнке дали совместную точность в 0,00012 угловых секунды. Под

таким углом из Сигмеиза видна обычная канцелярская кнопка, находящаяся в Грин-Бэнке. Погоня за десятичными знаками носит не только научный интерес. До сих пор существуют две гипотезы строения вселенной. Еще в 1956 году астрономы трех крупнейших американских обсерваторий, изучив за 20 лет взаимное расположение около 800 галактик, единодушно решили, что вселенная замкнута. Но более тонкие электронно-оптические и радиоастрономические исследования привели к прямо противоположному выводу. В конечном итоге новые данные могут изменить наши взгляды на строение мира. Ученые Бюраканской обсерватории под руководством академика В. Амбарцумяна ведут поиски внеземных цивилизаций. И здесь успех исследований во многом зависит от сверхточных измерений. Так что измеренные миллионные и миллиардные доли содержат в себе информационный заряд огромной силы.

Эхо одного из таких «взрывов», прогремевшее в веках, докатилось до наших дней. Вспомним: выдающийся астроном Иоганн Кеплер решил с цифрами в руках обосновать гелиоцентрическую систему Коперника. Пред-

положив, что планеты описывают круговые орбиты, он никак не мог объяснить отклонения Марса от расчетного движения. Расхождение между теоретическим и наблюдаемым положением этой планеты достигало восьми угловых минут. Естественно было сослаться на погрешность наблюдений. Любой астроном того времени мог бы позавидовать такой точности. Но в том-то и дело, что Кеплер использовал данные Тихо Браге, признанного кудесника точнейших астрономических измерений. Максимальная ошибка в его результатах не превышала угловой минуты. Волей-неволей Кеплер принял эллиптические орбиты вместо круговых и вывел основные законы движения планет. «Эти восемь минут, — писал он впоследствии, — указали путь к обновлению всей астрономии». На основе исследований Кеплера Ньютон вывел закон всемирного тяготения. Вот к чему привела одна угловая минута точности!

Неудивительно, что и сегодня ученые убеждены: в последнем, не измеренном еще «дюйме» найдут разгадку сокровенных тайн природы.

«ЦАРЬ-ПУШКА» В ОБСЕРВАТОРИИ

Благодаря длинному стволу и большому расстоянию между прицельной рамкой и мушкой стрельба из винтовки всегда гораздо точнее, чем из револьвера с его коротким стволом. Именно поэтому во времена Тихо Браге ученые предпочитали иметь дело с «астрономической винтовкой». Стремясь повысить точность наведения приборов на светила, они по мере возможности разносили подальше друг от друга визирь, с помощью которых наблюдатель «прицеливается» на звезду. Тем самым увеличивались размеры приборов. Но нужно еще позаботиться

о точности отсчета углов на круге с делениями. Чем больше радиус окружности, тем длиннее дуга, тем меньше цена деления. Это вторая причина, из-за которой астрономические инструменты перерастали в громоздкие, тяжелые конструкции. Все рекорды побил знаменитый самаркандский ученый Улугбек, соорудивший уникальный секстант радиусом в 40 м. Каждому углу в градусах на его дуге соответствовал интервал в 70 см.

Однако пристрастие к гигантизму завело астрономов в тупик. На точность больших и тяжелых инструментов начала влиять деформация их частей. Ошибки измерений на чрезмерно крупных приборах не только не снижались, а наоборот, увеличивались за счет инструментальных погрешностей. «Астрономическая винтовка» грозила перерасти в бесполезную «царь-пушку» — габариты впечатляют, а стрелять нельзя. Дальнейшая эволюция астрономических приборов пошла по другому пути.

Угловое разрешение невооруженного человеческого глаза — минимальный угол зрения, при котором можно еще различить две отдельные точки, составляет примерно одну угловую минуту. На первый взгляд может показаться и небольшой эта ошибка, однако если ученый на Земле допустит ее, наблюдая за Солнцем, то на небесной сфере она составит 40 000 км. Приспособив в качестве «оптического прицела» телескопы, астрономы добились точности измерения угловых расстояний на небе в 5 сек. Когда же в фокальной плоскости зрительной трубы натянули сетку из тонких нитей, так чтобы она была видна одновременно со звездой, точность возросла еще вдвое.

Оптические визирные приспособления повышали точность без увеличения самих приборов. Но точность отсчета углов на шкале

8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

по-прежнему зависела от размеров. При радиусе круга в 1 м деления в одну минуту отстоят друг от друга примерно на 0,1 мм. Только вооружив прибор отсчетным устройством под стать его «снайперскому прицелу», можно было до конца решить проблему размеров.

Выручило остроумное изобретение Верньера, известное под названием нониуса. С его помощью удалось измерить угол с точностью до десятых и даже сотых долей самых мелких делений, нанесенных на дуге. Чтобы добиться того же на обычных приборах, пришлось бы в 10 или в 100 раз увеличивать их радиус.

Это был настоящий прорыв в знание. Свидетельство тому — целый каскад последовавших открытий в астрономии. Сначала Дж. Брайден обнаруживает явление абберации — первое непосредственное доказательство движения Земли вокруг Солнца. Затем точные угловые измерения дуги меридиана подтвердили предсказанную Ньютоном сплюснутость Земли у полюсов. Потом Гершель определил перемещение солнечной системы в мировом пространстве и подсчитал размеры нашей Галактики.

ДВАЖДЫ РОЖДЕННЫЕ

После столь поразительных успехов любое, даже самое незначительное, повышение точности доставалось все более дорогой ценой. Ходовые ошибки микрометрического винта, неравномерность делений на шкале круга, несовершенство цапф — все это сказывалось на результатах измерений. У современных приборов овальность цапфы, например, не превышает 1 микрона. Но и этого достаточно, чтобы при длине оси в 1 м вызвать ошибку смещения визирной линии в зрительной трубе на 1,5 сотые доли секунды.

«Мы не можем обольщаться тем, что инструменты, если их еще больше усовершенствовать, позволят нам продвинуться вперед в увеличении точности измерений свыше одной секунды дуги. Весьма вероятно, что Брайден установил в этом отношении предел наших знаний», — утверждал французский ученый Ж. Байи. И все же астрономы не оставляли попыток найти путь к «безошибочному» измерительному средству.

Немецкий ученый Ф. Бессель решил тщательно определить все отклонения реального инструмента от его воображаемого, идеального прототипа. Если мы знаем ошибку прибора, рассуждал он, то она уже не страшна, ведь ее всегда можно учесть. Когда одна чаша весов тяжелее другой, ошибка во взвешивании неизбежна. Но зная, какая чаша тяжелее и насколько, нетрудно внести соответствующую поправку в результат. Точно измерив все инструментальные погрешности, можно полностью избавиться от них прибор... при последующей обработке его показаний с карандашом в руке. «Каждый инструмент... изготавливается дважды, — писал Бессель, — сначала в мастерской — из латуны и стали, а затем вторично — астрономом на бумаге при помощи списка необходимых поправок, которые он получает при своем исследовании».

Бессель детально разработал общую теорию ошибок астрономических приборов, которая получила убедительное подтверждение в работах Пулковской обсерватории. Основатель обсерватории В. Струве одновременно с Бесселем измерил параллакс некоторых звезд, который составлял всего лишь десятые доли секунды. Пулково с тех пор обрело славу «астрономической столицы мира». По величине параллакса удалось подсчитать расстояния до звезд. Мир обрел свои масштабы.

На этом рисунке условно изображено развитие астрономических приборов и даваемая ими точность измерений.

1. Астролабон Птолемея, II век нашей эры. 2. Жезл Якоба, XV век. 3. Секстант Тихо Браге, II половина XVI века. 4. Зенитный сектор Пикара, XVII век. 5. Прибор Брадлея, XVIII век. 6. Современный меридианный инструмент. 7. Интерферометр Майкельсона, начало XX века. 8. Антенна современного радиоинтерферометра.

Так как в средние века астрономическая наука не развивалась, то соответствующий период времени окрашен в черный цвет.

Стремясь повысить разрешающую способность измерительных приборов, астрономы продолжали увеличивать диаметры своих телескопов. Но опять наступил момент, когда их усилия уже не достигали цели. Крупнейший современный телескоп с диаметром зеркала в 5 м, установленный на горе Маунт Паломар в США, должен иметь угловое разрешение в несколько сотых долей секунды. Неоднородности атмосферы «стачивают» остроту его зрения. Даже в горах, в условиях разреженной атмосферы, его реальное угловое разрешение не превосходит 0,3 сек. Такое же, как у телескопа с 40-сантиметровым зеркалом! Правда, у гиганта исключительно высокая чувствительность к весьма слабым источникам света.

ПРИБОР КОСМИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ

Новый кризис в астрономии удалось преодолеть лишь А. Майкельсону, применившему в своих исследованиях интерферометр.

В интерферометрах используется взаимодействие световых лучей, в результате которого от светящегося источника на экране образуется картина из чередую-

ТОЧНОСТЬ
ИЗМЕРЕНИЙ

1°

10 мин.

1 мин.

10 сек.

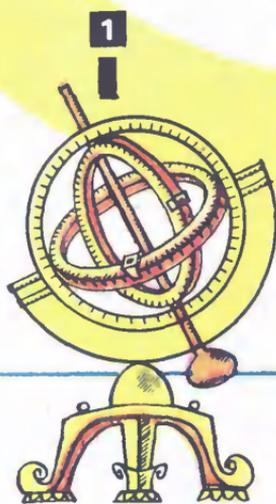
1 сек.

0,1 сек.

0,01 сек.

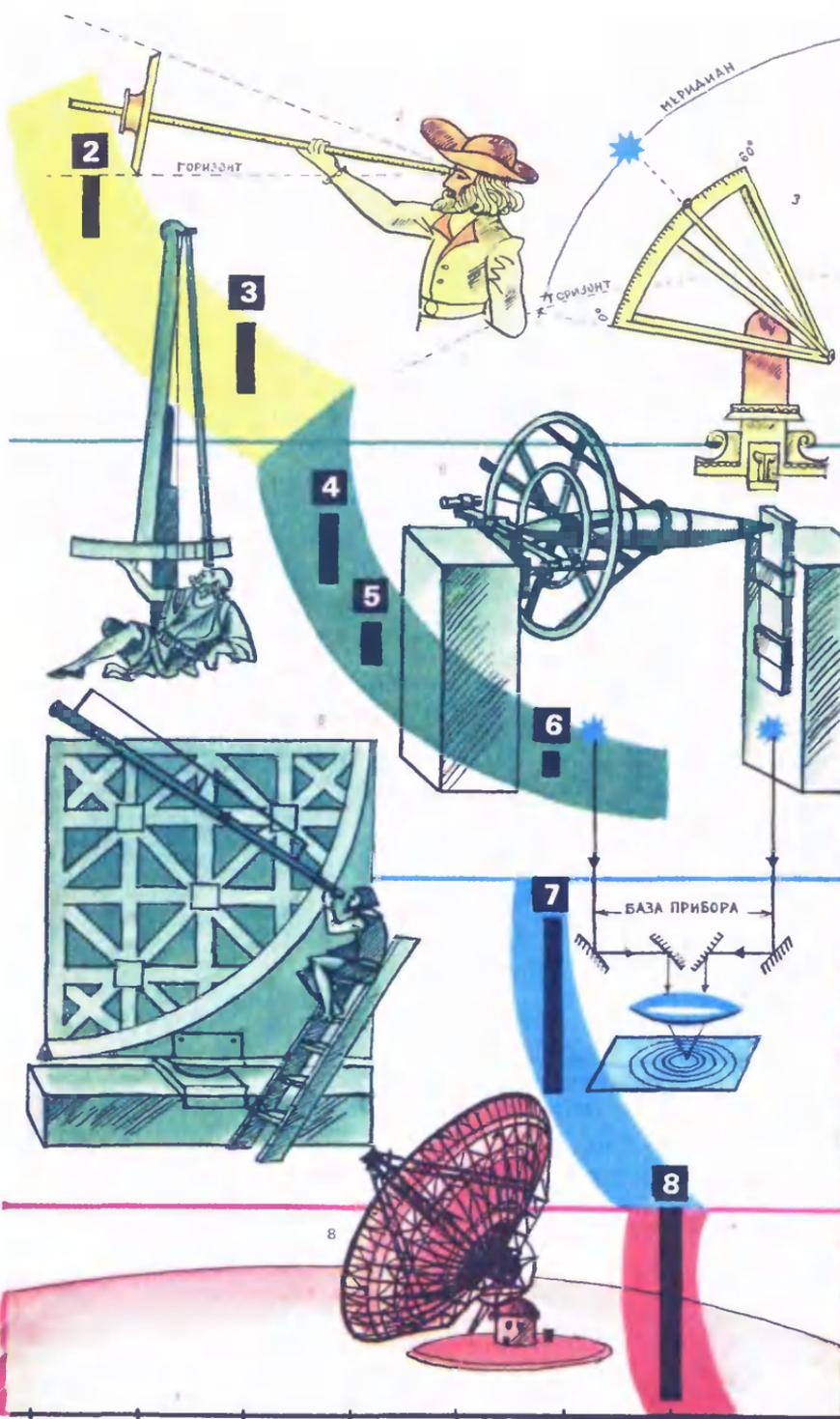
0,001 сек.

0,0001 сек.



0 100 200 300

СРЕДНИЕ ВЕКА



ДОПТИЧЕСКАЯ
АСТРОНОМИЯ

ОПТИЧЕСКАЯ ИНТЕРФЕРО-
МЕТРИЯ

ОПТИЧЕСКАЯ ИНТЕРФЕРО-
МЕТРИЯ С ТЕЛЕСКОПАМИ

РАДИОИН-
ТЕРФЕРО-
МЕТРИЯ

1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 ГОДЫ

щихся светлых и темных полос. Если наблюдать одновременно две звезды, то их интерференционные картины накладываются друг на друга. При этом на темные полосы одной интерференционной картины накладываются светлые полосы другой. По их сдвигу рассчитывают расстояние между звездами. Угловое разрешение интерферометрических приборов на порядок превысило разрешающую силу телескопов и достигло нескольких сотых долей секунды. Чем больше база интерферометра, расстояние между его зеркалами, тем уже интерференционные полосы, тем с большей точностью измеряется их сдвиг. Но если зеркала разнесены слишком далеко, сказывается изгиб чрезмерно больших частей прибора, на которых они крепятся. Инструментальные погрешности поглощают выигрыш в угловом разрешении.

И тут астрономы вспомнили о радиоволнах. Представим себе две антенны, отстоящие друг от друга на достаточно большом расстоянии. Они ловят радиоволны, преобразуют их в электрические сигналы и передают по кабелю в общее приемное устройство. Накладываясь друг на друга, сигналы «рисуют» ту же интерференционную картину. Однако разрешающая способность первых радиоинтерферометров оказалась не очень высокой. Например, радиоинтерферометр Манчестерского университета в Англии с базой в 130 км имел угловое разрешение всего лишь в 0,1 сек. Оказалось, что потери в высокочастотном кабеле искажают передаваемый сигнал. Чем больше база прибора, тем длиннее кабель, тем значительнее искажения.

«Проклятие размеров» из века в век преследует астрономов, но что-то слишком рано столкнулись с «барьером» в радиоинтерферометрии. Здесь не достигли даже той точности, что была

у оптических интерферометров. К счастью, тревога оказалась преждевременной.

Помните, как у незадачливого барона Мюнхгаузена на сильном морозе замерзли звуки в рожке? Оттаяв в комнате, они воспроизвели полноценное звучание. Так же можно поступить с радиоволнами, пойманными антенной, чтобы уберечь их от искажений вплоть до момента воспроизведения «интерференционной картины». Советские ученые Н. Карташов, Г. Шоломицкий и Л. Матвеевко предложили записывать сигналы с антенн на магнитные ленты. «Замороженные» в первоначальном виде сигналы можно затем совместить, считывая их одновременно с магнитных лент. Новый метод радиоинтерферометрии возможен практически при сколь угодно большой базе. Запись сигналов на магнитную ленту производится под непрерывным контролем квантовых стандартов частоты, обеспечивающих фантастическую точность. Ошибка в одну секунду может накопиться в них лишь за три тысячи лет. Полученные магнитные записи обрабатываются затем на быстродействующих электронно-вычислительных машинах. Сейчас можно насчитать уже десятки радиоинтерферометрических экспериментов с межконтинентальной базой: Австралия — США, Швеция — США, Англия — Канада и СССР — США. Стены современной обсерватории раздвинулись, включив в себя весь земной шар.

В недалеком будущем, когда антенны радиотелескопов выйдут на околоземные орбиты, возможности радиоинтерферометрии неизмеримо расширятся. И может быть, тогда астрономам удастся преодолеть еще один барьер точности.

А. ШИБАНОВ,
кандидат
физико-математических наук



Письма

Несколько лет назад прочел в «ЮТе» статью «Волшебный луч XX века». Каких успехов добились ученые в этой области сегодня? К чему стремятся? И еще. В каком институте готовят специалистов по квантовой электронике?

Ш и л о в А н д р е й,
г. Владивосток

С тех пор как появились первые лазеры, физики настойчиво ищут пути повышения их мощности. К настоящему времени удалось достигнуть колоссальной концентрации энергии в луче: она всего лишь в сотню раз меньше, чем при взрыве атомной бомбы. Одна из самых мощных лазерных установок в мире сконструирована в Физическом институте Академии наук СССР в Москве. На ней, в частности, ведутся опыты по получению управляемой термоядерной реакции.

Другая забота специалистов в области квантовой электроники — создать лазеры, которые работали бы не только в оптическом диапазоне, а излучали рентгеновские и даже гамма-лучи. Это оказалось трудной физической задачей.

И все же недавно ученые заявили, что тончайший рентгеновский луч будет получен. А ждут его работники самых разных специальностей. Медики получают возможность лечить рентгеновскими лучами отдельные, даже самые небольшие органы, не подвергая облучению весь организм. Да и просвечивать можно будет лишь необходимые, строго определенные участки тела.

Большие надежды связывают с рентгеновскими лазерами химики. Известно, что химические реакции осуществляются за счет электронов, находящихся на внешних орбитах. Ученых же давно волнует вопрос: а нельзя ли связать атомы за счет электронов внутренних оболочек? Даже поместить, скажем, сразу несколько атомных ядер внутрь комплекса электронных оболочек? Теоретики утверждают, что «конструирование» таких гиператомов, гипермолекул возможно. И тогда могут быть получены совершенно необычные по своим свойствам материалы: сверхтвердые, сверхтугоплавкие и, может быть, даже сверхпроводящие при комнатной температуре.

Что касается гамма-лазеров (это, видимо, дело отдаленного будущего), то здесь открывается еще более заманчивая перспектива: с их помощью, говорят специалисты, мы не только создадим химию гипермолекул, но, наконец, научимся у п р а в л я т ь ядерными реакциями.

Специалистов по квантовой физике готовит факультет общей и прикладной физики Московского физико-технического института.



Огненный металл

Ученик Д. И. Менделеева и Д. А. Чернова Герой Социалистического Труда депутат Верховного Совета Александр Александрович Байков очень много сделал для процветания отечественной металлургии. Вот что он писал в автобиографии накануне Великой Отечественной войны:

...Я занимаюсь по преимуществу вопросами металлургическими, мои экспериментальные лабораторные работы относятся к области теории металлургических процессов (процессы восстановления окислов метал-

лов, в частности железных, хромовых и марганцевых, диссоциация углекислых и сернокислых солей, процессы восстановления при помощи магния, кремния и других восстановителей и т. п.); в области практической металлургии я занимаюсь главным образом производством стали... В прошлом году закончена большая работа по изготовлению в заводских масштабах опытных рельсов из металла, полученного из камыш-бурунских агломератов, которая подготавливалась несколько лет группой металлургов под моим руководством и при моем непосредственном участии в разрешении и составлении самого плана этой работы и способов ее осуществления. К вопросу о выборе стали для основного каркаса Дворца Советов я также имел самое непосредственное отношение, начиная с плавок на Путиловском и Кузнецком заводах и кончая испытанием готового металла...

Добавим, что академик Байков вырастил большую школу советских металлургов, постоянно, на протяжении десятков лет поддерживал связь с металлургическими заводами, долгие годы был вице-президентом Академии наук СССР.

В суровые трудные годы войны главной заботой академика Байкова была сталь — дать стране как можно больше стали. Он постоянно думал о тех, кто варил сталь для победы, кто в окопах, в танках, в небе, в тылу защищал Родину; ученый помогал товарищам, друзьям и своими знаниями, и бодрым напутственным словом, и заботой о их доме, о близких.

Байков получал большую почту — ему писали в блокадный Ленинград, потом в Свердловск, позже в Москву. Письма были от студентов-учеников; от коллег,

Письма, черновики статей, фотографии А. А. Байкова хранятся в архиве АН СССР.

находившихся на фронте; от незнакомых людей, которые обращались к нему с просьбой как к депутату Верховного Совета; от рабочих-металлургов, если была необходимость в срочной профессиональной консультации.

Из письма Шушпанову
Леониду Ивановичу
(ученику Байкова)

Дорогой Леонид Иванович!

Я думаю, что Ваша теперешняя деятельность есть та самая, которая в настоящее время только и может считаться правильной, важной и заслуживающей самой высокой оценки. Я считаю, что сейчас только и можно работать или на фронте или на производстве, и те, кто имеет к этому возможность, так и должны поступать. Научная работа сейчас, если она не может дать результат, который будет полезен фронту, не имеет никакого значения. Это дело будущего послевоенного времени... Все должны работать на фронте и для фронта, у всех должна быть одна цель — уничтожить гитлеризм...

Ваш А. Байков

23 июля 1942 г.,
Свердловск

Из письма ПОЛИСАДОВУ
Владимиру Николаевичу
(инженеру из г. Коврова
Ивановской обл.)
27/VIII 1945 г.

Уважаемый

Владимир Николаевич!

Благодарю Вас за Ваше письмо, за Ваши поздравления и за Ваше отношение ко мне, которое я очень и очень ценю.

Все время я провел сначала в Свердловске, а последние 2 года в Москве, пришлось побывать во многих местах и на



**В самолетах, защищавших небо и землю Родины, в танках, громивших врага, в орудиях, расчищавших солдатам дорогу к победе, — везде был металл
А. А. Байкова.**





А. А. Байков (крайний слева) в студенческие годы.

многих заводах, много видел интересного и многому научился. О своих переживаниях писать не буду, скажу только одно: с самого начала войны я был твердо уверен в том, что мы справимся со всеми трудностями и добьемся полной победы, ни уныния, ни сомнений у меня никогда не было, и поэтому все время я себя чувствовал бодро и уверенно.

Шлю Вам свои наилучшие пожелания.

С товарищеским приветом
академик А. Байков

Однажды А. А. Байков, присутствуя на премьере спектакля «Нашествие» Л. Леонова (он любил и знал театр, сам хорошо играл на скрипке), познакомился с молодой женщиной в летной форме. В антракте разговорились. Байкова интересовало все, что делается на фронте. Тамара Оденова, инженер истребительной авиации, была покорена эрудицией, искренностью, доброжелательностью собеседни-

ка. Вернувшись на фронт, она стала переписываться с Байковым.

Из письма
Тамары Оденовой

Глубокоуважаемый тов. Байков!

Находясь в условиях достаточно суровых, я лучше и глубже поняла радость. Я страшно люблю Москву, даже камни ее улиц, но вместе с тем я себе не мыслю не быть сейчас на фронте. К великому сожалению, я не летаю самостоятельно, но как передать ту радость, которую испытываешь, когда подготовишь в бой большое количество истребителей, которые возвращаются с победой. Глубокоуважаемый, дорогой тов. Байков, мне очень хочется сказать Вам вот что.

Наука движается вперед очень быстро. Война породила очень, очень много нового. Находясь тут, на фронте, мы все растем

в техническом и в военном отношении. Но вместе с тем мы сильно и отстаем от науки.

В моем подчинении находится группа инженеров, в том числе 5 окончивших академию. Я тоже окончила академию. Эти люди ждут от меня нового, я должна повышать их теоретический уровень. А меня страшно угнетает то, что я сама отстаю, не двигаюсь вперед, живу прошлым... Будучи в Москве, я читала много журналов и книг. Сейчас же ни журналов, ни книг — ничего. Порой чувствуешь себя дикарем, и становишься буквально страшно при мысли, что приедешь в Москву и будешь отсталым человеком. Да и при том ведь очень интересно, что творится в научном мире... Буду Вам бесконечно благодарна, а также весь наш коллектив, если Вы нам в этом отношении поможете.

Еще раз шлю Вам сердечный привет.

Тамара Оден ова

n/n 10205

Вот еще штрих из жизни Байкова.

Летним днем, когда уже огрели салюты победы, в Академию наук пришла группа бойцов. Бережно вручили солдаты академику пакет и письмо. Как же надо было любить Родину, свой народ, свою культуру, чтобы и на трудных фронтовых дорогах, и в огне сражений помнить о вчерашнем и завтрашнем дне своего народа.

История эта сохранилась в письмах.

1945. VI. 13.

Александр Александрович!

От имени офицеров и бойцов нашей части поздравляю Вас с присвоением звания Героя Социалистического Труда.

Поводом этого письма послужил следующий эпизод: мне, начальнику политотдела, доставил воин-сибиряк из нашей части сержант Пушкарев Евгений Сергеевич два тома (4 и 5 часть) сочинений Михаила Васильевича Ломоносова издания 1785 года. Эти драгоценные книги подобраны в одном из замков неизвестного мне герцога в Силезии (в 9 км с.-в. г. Зюльц) в сарае, в куче мусора. Хозяева замка, фашистские правители, фашистская армия вывезли и разграбили материальные ценности до прихода Красной Армии, а эту драгоценность для последнего поругания над нашей русской культурой выбросили на свалку. Наш боец, находясь на вражеской земле, подобрал эти книги и доставил в политотдел, чтобы вернуть их нашему народу.

Я решил эти книги направить Вам, одному из лучших представителей нашего народа, нашей русской и мировой науки,

Байков со своими учителями, известными русскими металлургами В. Е. Грум-Гржимайло и М. А. Павловым. 1904 год.



Академик А. А. Байнов был частым гостем у ленинградских ребят. Пионерский отряд школы № 11 носил имя ученого. 1938 г.

в знак нашей благодарности за Ваши труды в укреплении мощи Советского Союза.

В обращении Михаила Васильевича Ломоносова к Екатерине, говоря о металлургии, он писал: «Предстанут перед светлым престолом Вашим поныне потаенные сокровища в Российском Офире, к украшению Величества, к удивлению Света, к устрашению врагов, к избыточному довольству верных Ваших подданных». Екатерина и другие русские цари оправдали одну надежду нашего прадеда Михаила — украшали свое величество. Только партия большевиков... подняла нашу металлургию при Вашем активнейшем участии и Ваших соратников — последователей лучшего русского патриота Михаила Ломоносова, патриота и мирового ученого — на небывалую высоту... Мы не только удивили мир,

а и разгромили наших врагов — проклятых немецких фашистов.

...Сегодня, Александр Александрович, Вы именинник. Вашим металлом прокладывала Красная Армия свой победоносный путь в фашистскую Германию.

Желаем Вам многих лет плодотворной деятельности.

Полковник Р е в и з о р

3.VIII.1945 г.
Москва

Начальнику политотдела
полковнику
Е. А. РЕВИЗОРУ

Дорогой Товарищ!

От всей души приношу Вам и товарищам офицерам и бойцам Вашей части свою глубокую и искреннюю благодарность за Ваше поздравление и исключи-

тельно ценный подарок — 2 тома сочинений Ломоносова (для меня особенно интересные) — и за ту высокую оценку, которую Вы даете моей деятельности. Когда я читал Ваше письмо, я был глубоко взволнован и растроган до глубины души Вашим признанием, конечно преувеличенным, моих заслуг поприще нашей металлургии...

Всем дорогим товарищам шлю свои искренние пожелания всего хорошего и вечного преуспевания.

Академик А. Байков

Президенту АН СССР
академику С. И. ВАВИЛОВУ

Глубокоуважаемый
Сергей Иванович!

Передаю Вам для Музея имени Ломоносова, организованного при АН СССР, два тома сочинений М. В. Ломоносова издания 1785 года. «Первых оснований металлургии», часть первая «О металлах и с ними в земле находящихся других минералах», и издания 1786 года «Краткой Российской летописею с родо-

словием». Их по поручению тов. Ревизора привезла Александру Александровичу делегация военных с фронта в 1945 году.

Если найдете нужным поместить эти книги в Музей имени Ломоносова, я прошу Вас рядом с ними положить и копию письма к Александру Александровичу тов. Ревизора. Это письмо исторически очень интересно.

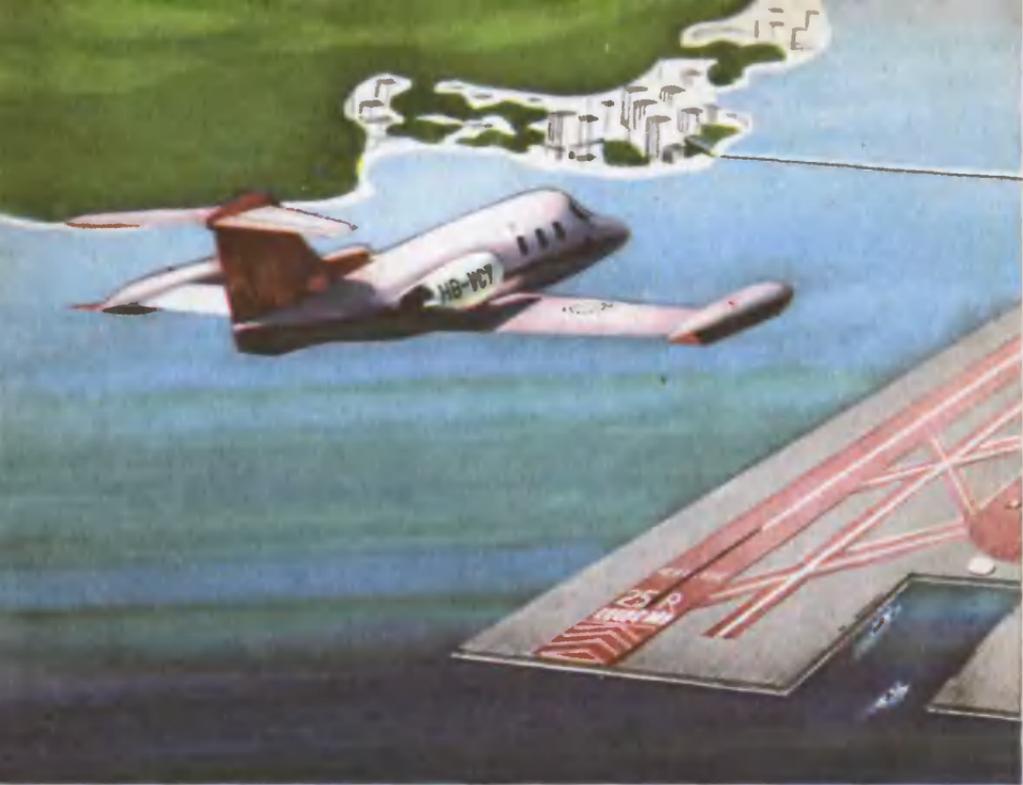
Третью книгу Ломоносова — «Первые основания металлургии или рудных дел» — издания 1763 года из личной библиотеки А. А. я также передаю Вам для Музея имени Ломоносова.

Вдова академика А. А. Байкова.

Оставаться на передовых рубежах современности, не оставлять без внимания ни одну оригинальную научную идею, любое начатое дело доводить до конца, стараться всегда быть полезным людям — этим принципам следовал всю жизнь Александр Александрович Байков, крупный ученый, видный общественный деятель, доброжелательный, отзывчивый человек.

Крымский мост, в создании которого участвовал металлург А. А. Байков.

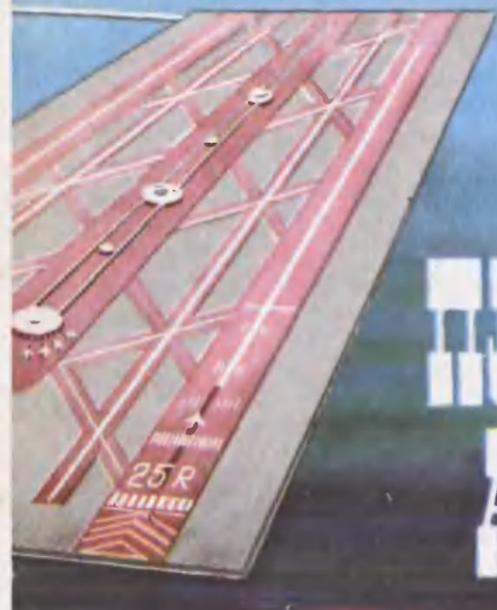




Самолет заходит на посадку. Но где же земля? Под самолетом ровная гладь океана. Она стремительно приближается. Вдали, прямо по курсу на воде, виднеется плавающая платформа прямоугольной формы. Сейчас она кажется игрушечной, словно дощечка. Размеры ее увеличиваются. Уже отчетливо виднеются цветные продольные и поперечные полосы, кубики строений с маленькими самолетиками вокруг них. Наконец шасси касаются плотного покрытия. Самолет, затормаживая свой бег, подруливает к зданию аэровокзала. Шум двигателей смолкает, и пассажиры приглашаются на выход. Прямо с трапа широкая лестница уходит куда-то вниз. А там, в огромном зале, их уже поджидает необычный поезд. Он двухэтажный. В верхнем этаже вагонов размещаются пассажиры, а в нижние загружаются контейнеры с багажом. Проходит несколько минут, и поезд, стремительно преодолев расстояние в два десятка километров, отделяющее плавающую платформу от берега, подъезжает к береговому вокзалу аэропорта. Пассажиры тут же получают свой багаж и выходят в город. На этом воздушное путешествие заканчивается.

Что это, фантазия в духе Жюль Верна? Если хотите, да. Пока такого плавающего аэропорта еще нет, точно так же как нет и скоростного поезда. Но уже есть проект, расчеты и даже модель.

Все это придумали, рассчитали и смастерили восемь американских студентов отделения промышленной эстетики Лос-Анджелеского промышленного колледжа. Почему же будущие конструкторы выбрали аэродром плавающим? Оказывается, многие крупные города США уже не имеют свободных земель, где можно было бы строить обычные аэродромы или даже расширить уже су-



ПЛАВАЮЩИЕ АЭРОПОРТЫ

ществующие. И не только в США. Эта проблема становится важной и для Японии, и Индонезии, и Гонконга. Рядом с прибрежными городами огромные неосвоенные морские просторы. Почему бы не использовать их для строительства взлетных полос на плаву? Вот каким представляют плавающий аэродром американские студенты.

Платформа собирается из нескольких тысяч шестигранных железобетонных секций, скрепленных между собой. Каждая секция — пирамида, открытая с одного конца, имеет размер стороны шестигранника около двух метров, а высоту с семиэтажный дом.

Группа из нескольких пирамид собирается около берега в блок и транспортируется по воде к месту сборки. Там с помощью плавающего крана их переворачивают так, что донышки остаются наверху. Один блок присоединяется к другому, и так до тех пор, пока не получится огромный прямоугольник. Сверху он будет выглядеть словно рамка с пчелиными сотами.

Но на этом сборка еще не закончилась. Теперь на плавающую платформу устанавливаются пятнадцатиметровые опоры, перекрытия. Плоское основание готово. Ее покрывают асфальтом, раскрашивают. Чтобы вся конструкция под действием ветра и морских течений не уплыла, словно огромный айсберг, ее привяжут толстыми тросами к металлическим сваям, вбитым в морское дно. Не страшны ей и самые высокие волны. Они будут перекатываться в щели между блоками и основанием, так и не достав своим гребнем верхней площадки, где размещаются взлетно-посадочные полосы, самолеты и здания аэровокзалов.

А вдоль всего основания от морского причала, под аэровокза-

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Идея применения частично или полностью затопленных емкостей для строительства надводных сооружений смела, интересна, но не нова. Упоминание о таких конструкциях встречается еще в трудах Леонардо да Винчи. Мысль гениального инженера и художника на четыре столетия опередила ее практическое воплощение в металле. В начале 30-х годов через бурную реку Ганг англичане предложили построить мост. Проезжая часть его на чертежах выглядела как и сотни других, но опоры предполагалось делать необычными. Они должны были опираться на плавающие под водой понтоны. Но проект так и остался неосуществленным.

И только во время войны, когда Советская Армия форсировала Днепр, инженерные войска под непрерывным огнем противника смогли навести искусственные броды из затопленных понтонов. Делалось это так. Каждый очередной понтон с помощью тросов, механических лебедок и свай, забитых в дно реки, притапливался до полуметровой глубины. Соединяясь один с другим, понтоны образовывали надежную подводную дорогу — брод, который совершенно не был заметен с земли.

В настоящее время для разведки и добычи нефти Англия и Норвегия используют в Северном море плавающие стальные острова.

Они похожи на плавающий аэропорт, но значительно меньше по размерам. Эти острова надежно закорены, и незначительные перемещения, вызываемые морскими волнами, не сказываются на ходе бурильных работ.

Другое дело — плавающий аэропорт, взлетно-посадочные полосы которого требуют точного фиксированного положения в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Это совершенно необходимо при взлете и посадке современных воздушных лайнеров большой грузоподъемности.

Не случайно американские студенты выбрали местом расположения плавающего аэропорта закрытый океанский залив. Туда не проникнут большие океанские волны, способные вызвать вертикальные смещения затопленного основания и взлетно-посадочных полос.

Оригинально решен вопрос бесперебойного сообщения, организованного между плавающим аэропортом и материком с помощью двухэтажного электропоезда.

В нашей стране пока не возникает необходимость в строительстве подобных аэродромов, тем более что стоимость их сооружения в несколько раз больше, чем обычного аэродрома.

А. ГУРВИЦ,
инженер-строитель

лами и дальше до берега будет проложен овальной формы тоннель с встречным движением необычных поездов. Если посмотреть на сечение тоннеля, оно напоминает опрокинутую цифру «три». У вагонов поезда колеса располагаются не снизу, а с боку. Такая конструкция увеличивает устойчивость движения состава на повышенных скоростях. Кроме того, это удобно и для пассажиров, и для погрузки грузов.

Весь тоннель собирают также последовательно из отдельных блоков. Каждый блок транспортируют от берега к месту сборки в почти погруженном положении. Там они присоединяются к предыдущей секции и надежно привязываются тросами ко дну. Затем конец новой секции герметически закрывают, а воду откачивают. И так шаг за шагом, пока тоннель полностью не соединит плавающую платформу с берегом. Остается только проложить трассы энергоснабжения, телефонные и телеграфные линии.

По расчетам студентов, вся транспортная магистраль решена таким образом, что пассажиры нигде не будут задерживаться. Система работает словно транспортер. Поэтому времени движения от городского аэровокзала до посадки на самолет потребуется почти на четверть меньше обычного

Б. ЯВЕЛОВ, инженер



ВЕСТИ МЛАДОБОРЦАМ
АВТСТРАДА ПОД РЕНТГЕНОМ. Австрийские инженеры создали необычный автомобиль-лабораторию, который движется по шоссе со скоростью 80 км/ч, и лучами рентгена просматривают состояние дорожного полотна. Приборы регистрируют не только все неровности, трещины и выбоины на поверхности дороги, но и, просвечивая слой асфальта или бетона, определяют состояние нижних слоев — гравия и песка. Недавно с помощью этой лаборатории на колесах инспекция автомобильных дорог приняла новый участок автомагистрали на горном перевале Бренер.

ЗАКОНСЕРВИРОВАНИЙ КОСТЕР. Костер — неизменный спутник туристов, альпинистов и всех любителей загородных прогулок. В лесу без него и чая не вскипя-

тишь, и консервы не разогреешь. Но вот если будут внедрены консервные банки, конструкции которых создали в институте промышленной химии в Варшаве, то можно обойтись и без костра. В двойном дне банки заложена экзотермическая смесь, которая поджигается с помощью магнелиевой полоски. Тепла, выделяющегося при сгорании смеси, достаточно, чтобы в течение нескольких минут разогреть содержимое банки.



НЕ СГИБАЯ СПИНЫ. Когда хотят подчеркнуть тяжелый характер труда, говорят, что человек рабоботает. Не рабоботая спиной. Пожалуй, позы болты и неудобной для работы и не бывает. Но именно таким образом происходит пропалывание сорняков. В США выдан патент на нож, позволяющий рабо-

тать стоя. Нож прикрепляется к ботинку садовода, а движения очень похожи на удар футболиста по мячу. Причем можно не только срезать сорняки, но и извлекать их с корнем.

АЭРОДРОМ В КВАРТИРЕ. Взлет, полет, приземление — все движения настоящего самолета можно копировать эта модельная модель. Новая игрушка для юных пилотов, разработанная в США, довольно проста по конструкции. Она состоит

из пульта управления со штурвалом, двухметровой посадочной полосой и наклонно протянутого шнуром, вдоль которого скользит самолет. Длина шнура определяется размером комнаты. Верхней точкой самолета достигает с помощью резиновой катапульты. Там он разворачивается на шарнире и начинает медленно планировать на посадочную полосу. Управлять штурвалом, можно заставить самолет набирать высоту, снижаться или делать вираж.



В ДОЗОРЕ ЦИКЛОПЫ

Вильям СПЕНСЕР

Рис. Р. АВОТИНА

Фантастический рассказ

Печатается с сокращениями



Серая назойливая муха с жужжанием кружилась над головой Флойда, покуда он рассматривал модели компьютера. Он провёл на микросхеме еще одну линию пером, стараясь не обращать внимания на муху — маленькое темное пятнышко, безостановочно снующее у края глаза. Наконец терпение иссякло, и свободной рукой он отмахнулся от жужжащего насекомого — неуклюжий жест в пустоту. Муха с легкостью метнулась вверх.

Рабочая микросхема была почти закончена. Микросхема новой, радикально новой конструкции.

На улице нестерпимая жара. Солнечные шторы и кондиционер не помогли. Флойд подумал, что следует пожаловаться. А пока лишь открыл маленькое окно за плотной шторой. Хотя бы намек на легкий ветерок! И эта муха! Дверная ручка повернулась, и кто-то тихо вошел.

Флойд поднял глаза — Клэун. Никогда не улыбающийся, двигающийся бесшумно, по-кошачьи, Клэун у всех вызывал смутное чувство беспокойства. Полузабытые призраки проступков начинали шевелиться в голове, когда лишённые выражения глаза агента безопасности обшаривали незащищенное лицо собеседника. Однако Флойд не хотелось выдавать свои ощущения. И он разыгрывал искусственную веселость.

— Привет, старина. Как процветает экономический шпионаж?

— Это не предмет для шуток. Дирекция придает большое значение вопросу безопасности.

Глаза его скользили по комнате, словно раздвоенный змеиный язык.

— Окно?! — Клэун точно одеревенел.

— А-а да?! — покрасневший Флойд склонился над панелью компьютера, чтобы скрыть смущение.

Клэун подошел к окну и с раздражением захлопнул форточку.

Муха успела вылететь.

— Вы ведь знаете, что это против правил, — ледяным тоном сказал Клэун.

— Знаю. Но здесь всегда не хватает воздуха. Кондиционер плохой.

— В таком случае вам следует пожаловаться, — с твердостью в голосе заявил Клэун, — его наладят.

— Я слишком занят. Быстрее открыть окно.

— Мне жаль, что вы придерживаетесь такого мнения, — сказал Клэун, тяжело опустившись на стул.

Флойд знал, что теперь предстоит выслушать популярную лекцию на тему о безопасности.

— Фирма известна своими оригинальными конструкциями. Мы тратим состояние на научные исследования, чтобы неотступно идти на шаг впереди конкурирующих концернов. Беспечность к мерам безопасности сведет на нет этот «шаг впереди».

Флойд начал злиться, однако поборол гнев и поднял руки вверх.

— Ладно, впредь буду держать окно закрытым.

Клэун медленно обошел комнату, всем своим поведением показывая неодобрение, затем, словно кошка, молча и бесшумно выскользнул за дверь.

Три недели спустя Флойд оказался в кабинете управляющего.

Огромная, с низким потолком комната, обитая дорогостоящим ковровым материалом, электронные скульптуры, расставленные с изысканным вкусом. Флойд не испытывал удовольствия от посещения этой святой святых. Несмотря на мягкий свет и пушистый ковер, в котором утопали ноги, было ясно, что окружающая атмосфера недружелюбна.

Флойд нервно переступал с ноги на ногу, пока управляющий притворялся, что читает какие-то

бумаги, разложенные на столе. Клзун маячил на заднем плане, напоминая хорошо вышколенного домицекого.

— А-а, Флойд, — наконец произнес шеф, словно Флойд только что появился в комнате. — Взгляните-ка поближе вот на это.

Флойд подался вперед и прижался глазом к тубусу микроскопа.

— Одна из наших последних микросхем, — произнес он спустя мгновение, — та самая, которую мы...

— Всмотритесь внимательнее, Флойд. — Голос управляющего звенел, словно заточенная пила. — Прочтите имя производителя.

— «Иота»... Но!

— Но взгляды абсолютно точно, как наша модель. Это, Флойд, копия одной из наших наиболее совершенных схем. Промышленный шпионаж!

Шеф сделал паузу и взглянул на Флойда.

— Я не думаю, что вы человек ненадежный, Флойд. Мы знаем друг друга много лет. Но вы могли проявить небрежность... Вот Клзун говорит, что обнаружил однажды открытое окно в вашей комнате...

Флойд почувствовал, как Клзун и шеф смотрят на него в упор, ждут извинения или резонного ответа.

— Я... да, правда...

— Возможно, когда открывали и закрывали окно, солнечные шторы на мгновение раздвинулись. «Иота» сняла схемы с помощью телефонических линз или лазерного развертывающего устройства.

— Сэр, это невозможно, — выпалил Флойд, — кулман повернут так, что ни одна часть его не просматривается со стороны окна. Мистер Клзун особенно настойчиво требовал повернуть доску именно таким образом.

— Хорошо обдуманно, Клзун, — сказал шеф с улыбкой, обращенной к начальнику безопасности. —

Мы ничего не можем поделаться, схема уже скопирована. Однако впредь будьте более осмотрительны. Мы не можем себе позволить подобную утку информации. Ясно?

Флойд заискивающе пробормотал что-то и устало, бесшумно поплелся по мягкому ковру из комнаты.

...Следующим утром, оставив свою машину на стоянке, Флойд шел через лужайку к корпусу, где работал. Лужайку окаймляли клумбы с цветами.

Жирная темно-серая муха вылетела из листвы, незаметно для Флойда метнулась к нему и уселась на пиджаке под левой лопаткой.

Флойд пересек лужайку, залитую солнцем, открыл электронную дверь, предъявил пропуск и кивком головы поздоровался со швейцаром. Тот нажал кнопку, и перед Флойдом растворилась дверь из пуленепробиваемого стекла, ведущая в отделе совершенной секретности. Двери бесшумно сомкнулись за Флойдом.

Не думая ни о чем, он прошел по коридору в свою комнату. Насвистывая какой-то мотив, тщательно закрыл дверь и подошел к стенному шкафу. Флойд не видел, как муха снялась с пиджака, прежде чем он сбросил его с плеч, чтобы повесить в шкаф, и спряталась под письменным столом.

Он работал над модификацией новой микросхемы. Ловко расположив схему под линзой микроскопа, он принялся делать набросок на панели компьютера.

Муха выбралась из тайника, ринулась вверх и принялась летать, словно дозорный, над головой Флойда.

Некоторое время спустя Флойд пинцетом достал схему из-под линзы и осторожно положил на стол, на пластиковую подставку. Краем глаза, не веря самому себе, он увидел, как муха, словно ястреб, устремилась вниз, лапка-

ми схватила микросхему и взлетела. Изумленный Флойд застыл на месте, а муха тем временем пересекла комнату и скрылась наверху за шкафами.

Флойд бросился за ней с тяжелой линейкой. Чтобы увидеть, куда она спряталась, ему пришлось залезть на стул. Муха сидела на шкафу. Флойд с силой ударил линейкой, однако муха успела отлететь в сторону. Прежде чем Флойд замахнулся второй раз, муха села ему на плечо, и он почувствовал укол, точно в него всадили шприц. С чувством отвращения он стряхнул муху с руки. Мгновение-другое ошеломленный Флойд силенка попытаться, что произошло. Затем колени подкосились, зрение затуманилось, и, потеряв сознание, он рухнул на пол.

Флойд лежал в неловкой позе у ножки стула, когда сознание вернулось к нему. Голова кружилась, и мгновение он не мог сообразить, что произошло. Затем вспомнил муху. Первым побуждением было выскочить за дверь и звать на помощь. Но, быть может, муха этого и дожидается?

Он подумал, что относится к мухе как к существу с каким-то интеллектом, поскольку она вела себя очень хитро. Если он выйдет из комнаты, муха проскользнет в дверь и спрячется в здании.

Флойд понимал, что получить микросхему обратно можно только одним путем — не выпуская мухи из комнаты. Иначе кто поверит, что именно муха украла микросхему?! Скажут, что он страдает галлюцинациями, и по отделу безопасности его надежность снизят до нуля.

«Безопасность» — вот оно, необходимое слово. Работа для Клэуна. Нужно позвонить.

Осторожно Флойд пробрался к телефону. Поднял трубку и набрал номер Клэуна.

— Отдел безопасности,— услы-

шал он жесткий, безразличный голос.

— Говорит Флойд. Проблема безопасности в комнате 208.

— Что?

— Захватите сачок для бабочек.

Резкий толчок в предплечье, и муха впилась в тело.

Флойд лежал на ковре, когда Клэун вошел в комнату.

— Что произошло?

Флойд резко оттолкнул Клэуна, сел и ткнул костлявым пальцем в направлении двери.

— Двери!

— Ну и что?

— Открыта! Мы не увидим больше мухи!

Клэун был разумным человеком, с дисциплинированным мышлением. Флойд потребовалось немного времени, чтобы рассказать о мухе и об отсутствующей микросхеме.

Администрация восприняла случившееся достаточно серьезно, обыскали все крыло секретного отдела сверху донизу. Как и ожидал Флойд, результатов никаких. Здание проектировали так, чтобы туда не проникали нежелательные люди, отнюдь не мухи.

Когда «Иота» выпустила точную копию исчезнувшей микросхемы, у Флойда возникло одно желание — забиться куда-нибудь в угол, спрятаться от всех.

Над секретными проектами Флойд работать не разрешили. Через две недели ему дали простряпанную фальшивку — запутать «Иоту», если они снова попытаются утащить схему.

Теперь по инструкции Флойд оставлял окно открытым. Он сидел работать в специальном костюме, защищающем от оводов, слепней, ос, всяких летающих тварей. Под рукой всегда лежал на столе защитный шлем. Окно оборудовали так, что, когда насекомое влетало в комнату, рама мгновенно захлопывалась.

Спрятавшись за ширмой, в комнате сидел Клэун, тоже в защит-

ном костюме. А вдруг Флойд будет атакован и выведен из строя! Шли дни, муха не появлялась. Флойда угнетало предположение, что Клэун не верит в появление мухи.

...Первым заметил муху Флойд. Автоматический контроль захлопнул окно. Красный сигнал подтвердил, что муха в комнате. Флойд поспешно надел шлем. Заранее было условлено не замечать муху, чтобы проследить за ее поведением.

Муха летала над головой Флойда, словно оценивая ситуацию. Через некоторое время Флойд отошел в угол комнаты, якобы проверить цифры в справочнике. Крылья заблестели, муха устремилась на фальшивую микросхему и унесла ее.

В это время из-за ширмы появился Клэун — громоздкая фигура в белом костюме с движениями плохо отлаженного автомата. Он двинулся на муху с большим сачком. Флойд тоже схватил сачок, и вместе они пытались загнать маленького нарушителя в угол и взять в плен. Негнущиеся костюмы стесняли движения, и неловкие попытки ни к чему не приводили. Муха легко увертывалась и взмывала вверх, к окну. Вот она ударилась о стекло, отскочила, зажужжала и забилась о раму. Затем, почуввав западню, угрожающе бросилась на преследователей. Первым ей попался Клэун. Она впиалась в предплечье, но защитный костюм... Начальник службы безопасности стоял неподвижно с вытянутой рукой, и Флойд накрыл муху сачком, однако ей удалось вылететь — сачок оказался велик. Муха принялась кружиться у Флойдовой спины, пытаясь ужалить его между лопаток. Флойд крикнул Клэуну, чтобы тот прижал сачок к спине, однако Клэун не смог это сделать достаточно быстро.

Муха устремилась на шкаф, в свое прежнее убежище. Натолк-

нулась на мельчайшую сетку. Спрятаться было негде, и она принялась кружиться по комнате.

— Не давай ей сесты! — послышался голос Клэуна.

Абсурдная битва, казалось им, тянулась нескончаемо. Скрежеща зубами, едва двигая правой рукой, Флойд сачком сгонял муху со стен и с потолка, где та пыталась отдохнуть. Через девяносто минут муха плюхнулась на пол, беспомощно подергивая крылышками. Она выронила фальшивую микросхему, проползла несколько футов и остановилась.

Флойд осторожно схватил муху пинцетом за лапку и положил на пластиковую тарелочку. Когда он отвел глаза от микроскопа, его лицо выражало неверие и растерянность.

— Потрясающе, Клэун, взгляни-те! Нельзя не восхищаться. Думаю, что ее глаза работают как телевизионные искатели. Возможно, оператор управляет ею, сидя в помещении «Иоты». А вот эти длинные волосочки — радиоантенны. Лапки работают как хвататели. Телевизионным глазом можно зафиксировать диаграммы и чертежи и воссоздать все на заводе.

В Клэуне снова одержал верх начальник службы безопасности.

— Черт знает что. Ничто не останется в безопасности при таких приспособлениях. Эта штука проникнет сквозь замочную скважину.

— Мы подготовим ответ. Можно обороняться при любой атаке. Кстати, «Иота» продемонстрировала нам пример прекрасного мышления!

Флойд повернул маленький рычажок. На экране телевизора пронеслись земля и муха — маленькое пляшущее темно-серое пятнышко. Слегка двигая рычажок, Флойд неотступно следил за ней — за ее дикими петлями и виражами.



ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

№ 1. 1975 г.

Электромобиль — машина будущего. Но уже сегодня электрокары бесшумно снуют по территории завода или фабрики, развозя детали по цехам. А электромобиль «ХАДИ-11», построенный харьковскими студентами, уже участвует в гонках.

Построить «ХАДИ-11» непросто. А вот мини-электромобиль, о котором мы рассказываем на страницах этого номера приложения, смогут сделать многие юные автомобилисты.

Ребята, которые увлекаются космической техникой, смогут пополнить свой «Музей на столе» макетом спутника связи «Молния-1».

До сих пор на модель или игрушку ставили резиновый или бензиновый двигатель. Мы же предлагаем поэкспериментировать с двигателями, работающими без топлива.

«Луноходом — интрациклом», изготовленным украинскими школьниками, видимо, заинтересуются моделисты, любящие необычные конструкции, а тем, кто создает у себя дома техническую мастерскую, пригодятся советы старого мастера Ф. Ромеровского. Он предлагает сделать элентролобзик с обдувом.

При каждом повороте горизонт, словно сумасшедший, валился левобок, направо, налево или вставал вертикально. Но изображение мухи, хотя и колебалось и дрожало, не исчезало с экрана. Вот ликующий Флойд преследует жертву — изображение мухи на экране стало огромным. Мгновение — раздался электронный сигнал, Флойд толкнул ручку «захват».

Вздых облегчения, и Флойд переключился на автопилоты. Затем, оглядевшись вокруг, он подавал знак коллегам, мол, недурно. Все сидели за такими же пультами управления по обе стороны от него. И все были очень заняты.

Пятая муха за утро!

Умножьте на тридцать, при такой скорости даже конвейер «Иоты» сорвется от перегрузки.

В стене открылся люк, птица Флойда выпорхнула и присела на пульт. Крылья ее хорошо двигались, однако не складывались, когда она переставала ими работать. Впереди на голове были не два глаза, а один оптический прибор. И все же общее впечатление оставалось таким, как нужно, — на расстоянии прохожий не заметит ничего необычного.

Флойд толкнул рычаг — клюв открылся. Из него выпала обезвреженная муха — теперь она была заключена в блок из прозрачной быстротвердеющей смолы.

Полчаса хватало для подобного убийства. Сегодня счет Флойда несколько превышал обычный, и он с удовлетворением думал о том, что работает лучше других пилотов. Это поможет зачеркнуть все предыдущие неудачи.

Отдыхая за чашкой кофе, Флойд представил себе, как в других комнатах тридцать летчиков-операторов сидели за телевизионными пультами. Лица напряженные, а порой и разочарованные, если добыча ускользала.

На экране Флойда появилось здание его фирмы.

В воздухе царил оживление. Тут и там мелькали силуэты птиц. С крыльями, закругленными словно восточная сабля, с раскрытыми клювами, рыбьими хвостами и одним выпученным глазом, они парили в воздухе и с криком устремлялись на мух — шпионов фирмы «Иота».

Перевод с английского
Л. ЭТУШ

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

ВЕРТОЛЕТ-ПОЖАРНИК

Для тушения лесных пожаров требуется большое количество воды. Доставлять же воду в лес обычными способами почти невозможно. Предлагаю тушить пожары с больших вертолетов, заправляя их водой с ближайших водоемов следующим образом: вертолет летит на малой скорости над водоемами, бак заправляется через шланг, опущенный в воду. Приемник воды смонтирован на конце шланга в виде крыльев, которые создают отрицательную подъемную силу. Она-то и натягивает шланг и создает в нем избыточное давление. После заполнения бака приемник и шланг подтягиваются к вертолету, а крылья складываются.

Игорь Леснов, Мурманская обл.



В этом выпуске ПБ мы рассматриваем предложение Игоря ЛЕСНОВА и ряд других интересных идей

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

«Вертолет летит на малой скорости над водоемом...» Попробуем рассчитать величину этой скорости. Предположим, что вертолет будет лететь на высоте 5 м над поверхностью воды, а для того чтобы вода поступала в цистерну, недостаточно ее поднять на высоту 5 м, надо создать избыточный напор, превышающий, по крайней мере, целую атмосферу. Иными словами, давление в нижней точке должно быть 10 м водяного столба. Чтобы создать такой напор, вертолет должен лететь со скоростью

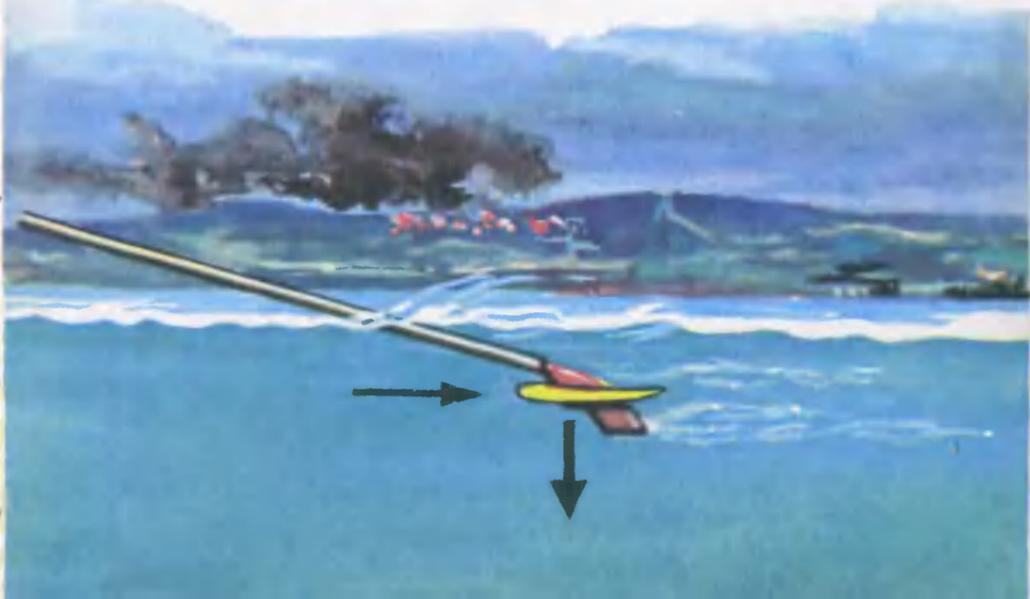
$$C = \sqrt{2g \cdot H} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{2 \times 9,81 \times 10} = 14 \text{ м/с, или } 50 \text{ км/ч.}$$
 А если учесть еще неизбежные потери, то скорость должна быть несколько выше. Скорость 50—60 км/ч — это немалая скорость вообще и для вертолета, в частности. Набор воды при такой скорости возможен не во

всяком водоеме, а в водоемах достаточно больших размеров.

И. Леснов и не претендует на то, что его предложение универсально и может применяться повсеместно, черпая воду из водоемов любого размера.

Борьба с лесными пожарами — дело исключительно сложное и трудное, в чем мы еще раз убедимся в 1972 году, поэтому любые средства и предложения должны быть использованы для тушения. В самом деле, почему бы в районе озера Байкал не использовать это предложение? Там обширные лесные массивы и огромное количество воды. То же самое в районе Северной Двины. Технически же задача приема воды на вертолет за счет скоростного напора осуществима, в чем нас убеждает несложный расчет.

В. СМИРНОВ,
инженер-механик



«Твори, выдумывай, пробуй!»

Дорогие ребята! Пять лет назад газета «Пионерская правда», журналы «Юный техник», «Моделист-конструктор», Центральный Совет Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР) и Министерство просвещения СССР объявили конкурс «ТВОРИ, ВЫДУМЫВАЙ, ПРОБУЙ!» («ТВП»), посвященный юбилею пионерской организации.

В этом году решено продлить Всесоюзную заочную выставку технического творчества пионеров и школьников, участником которой может стать каждый.

Посмотрите вокруг себя. Сколько еще дел, которые ждут своего технического решения. Это могут быть приборы, механизмы и приспособления, облегчающие труд человека в различных областях его деятельности, оригинальные учебно-наглядные пособия и элементы оборудования учебных кабинетов и мастерских, технические игрушки-

Стенд микроизобретений

МАГНИТНАЯ КАРТА. «На метеорологической станции, где работают мои родители, каждый день составляются карты, на которых с помощью карандаша и лекала на бумаге изображаются температурные кривые. Я пред-



лагаю очень удобную конструкцию магнитной карты. На массивном основании с лотком устанавливаются прозрачное стекло и намагниченный кусок железной пластины. Между ними вкладывается географическая карта. Для того чтобы рисовать по стеклу, я изготовил особый карандаш, у которого вместо грифеля используется слегка прессованный железный порошок», — пишет Сергей Издебский из Алма-Аты.

Предложение Сергея заслуживает внимания, ведь на такой магнитной карте можно работать не только на метеорологической станции, но и в школе.

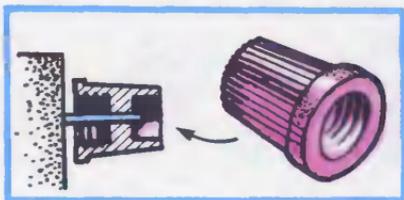
◆
ЗАМЕНА ДЕФИЦИТНОЙ РУЧКЕ. «С теми, кто занимается радиоконструированием, я хочу поделиться своим маленьким опытом. Некоторым радиолюбителям трудно достать ручки настройки к миниатюрным переменным резисторам типа СПО-2. В этом случае можно с успехом применить крышечки от тюбиков из-

ки и игры, бионические проекты и технические идеи XXI века, микроизобретения и рационализаторские предложения.

Желающие принять участие в выставке предварительно подают заявку на экспонирование с приложением тщательно разработанных чертежей, схем или фотоснимков работ с обязательным указанием их назначения, принципа действия, результатов применения. Присылать готовое изделие не обязательно. В заявке указываются фамилия и имя автора (или группы авторов). Год рождения. Адрес школы или внешкольного учреждения, где выполнялась работа. Название кружка. Фамилия, имя и отчество руководителя.

Заявки на экспонирование направляются в Патентное бюро «ЮТа» (обязательно с пометкой «На выставку ТВИ».)

Авторы лучших экспонатов будут отмечены почетными дипломами «ЮТа», медалями, дипломами и призами выставки. Специальными призами Совет выставки отметит лучшие репортажи юных корреспондентов. В павильоне «Юные натуралисты и техники» ВДНХ СССР будет организован стенд с отобранными для показа экспонатами.



под зубной пасты», — пишет Валера Горчаков из Москвы. Надо только рассверлить крышечку под диаметр оси резистора. А чтобы можно было обойтись без стопорного винта, диаметр сверла надо взять чуть меньше диаметра выступающей оси.



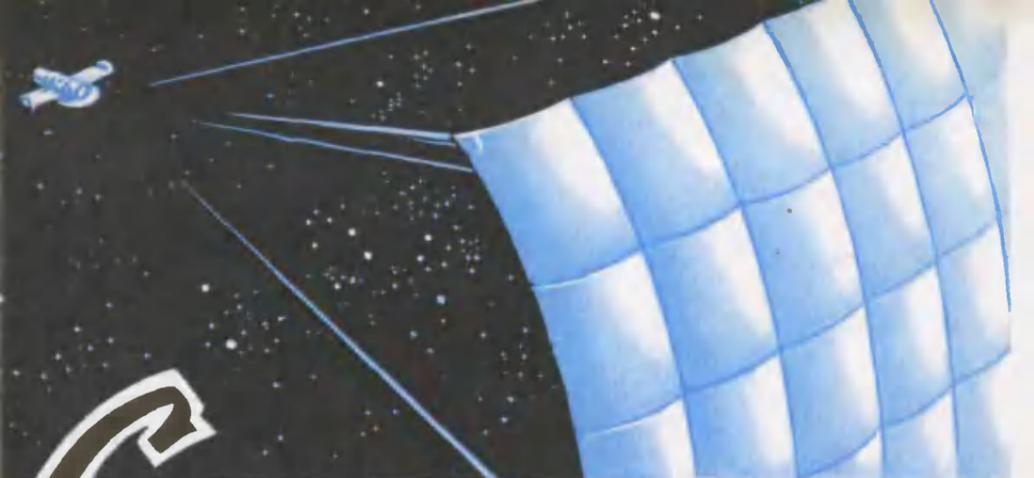
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КРЕПЛЕНИЯ.

«Живу я в Рязани. Около нашего дома есть глубокий овраг. Зимой там хорошо кататься на лыжах. Мне очень нравится стремительно мчаться с крутого склона. Для этого, правда, пришлось приделать к обыкновенным лыжам дополнительные крепления, которые крепко держат лыжи при резких поворотах. Вот я и хочу поделиться своим предло-

жением со всеми. Сзади ботинка нужно установить дополнительные полужесткие крепления, так, чтобы нога при незастегнутом ремешке могла свободно подниматься», — пишет Александр Луковников.

Идея Саши настолько проста, что ею заинтересуются любители слалом. Его крепления обладают даже некоторым преимуществом. Если на настоящих слаломных лыжах только съезжают со склона, то на этих креплениях также можно ходить по лыжне. Нужно только отстегнуть ремешок заднего крепления.





Солнечный ветер

«Я читал, что во время проведения космических экспериментов для изменения орбиты полета космонавты включали миниатюрные ракетные двигатели. Предлагаю для этих целей использовать световое давление солнечных лучей. Если в космосе развернуть щиты и управлять ими как парусом, то с их помощью можно перемещать корабль с одной космической орбиты на другую», — пишет Геннадий Павлюшин из Новороссийска.

Еще в конце прошлого века русский физик П. Н. Лебедев показал, что свет оказывает давление. Позднее ученые подсчитали, что в районе Земли на каждый квадратный метр поверхности будет действовать сила от солнечных лучей в 0,9 мг. Казалось бы, ну что это за сила! И все же ею не пренебрегают, когда речь заходит о межпланетных полетах. Если не сделать соответствующие поправки, то, например, станция типа «Венера» при приземлении на поверхности планеты могла бы промахнуться на 1000 км.

Но световое давление не только источник помех в космических полетах. Существуют различные проекты для управления полетом космического аппарата, аналогично тому, как это делают моряки

на парусном судне. Прав Геннадий, уподобив световое давление давлению ветра. Но на космическом корабле нужно иметь большую отражательную поверхность. Лучи Солнца, отражаясь от этой поверхности, создадут силу, действующую на космический корабль. Такую поверхность авторы проектов называют солнечным парусом. Правда, он не будет сильно «надут», потому что давление света несравнимо меньше давления ветра и космический корабль не будет «бежать себе в волнах на раздутых парусах». Солнечный парус в виде квадрата со стороной 100 м создаст «тягу» всего в 9 г. Хотя и это по-прежнему мизерная сила, но если бы на станции «Венера» стоял такой парус, все время своей плоскостью ориентированный на Солнце, то промах был бы раз в тридцать большим.

Почему же тогда не используется солнечный парус? Оказывается, тут инженеры столкнулись с множеством проблем. Из какого материала его сделать, как развернуть его в космическом пространстве, что делать, если он закрывает ряд звезд и планет, которые необходимо видеть с корабля? Это далеко не все вопросы, которые еще предстоит решить.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ



Все чаще в почте «Нашей консультации» стали встречаться письма с вопросами, на которые мы уже отвечали на страницах журнала. Это естественно: во-первых, многие стали выписывать «Юный техник» недавно; во-вторых, подросли ребята, которых раньше не интересовал выбор профессии, поэтому прошлые выпуски «Нашей консультации» остались нечитанными; в-третьих, не все покупают журнал регулярно. Как бы то ни было, а все чаще мы, вскрывая очередное письмо, обнаруживаем вопрос, на который ответили в журнале совсем недавно.

Поскольку в личном письме трудно ответить так же обстоятельно, как в журнальной статье, а печатать дважды один и тот же материал по меньшей мере нецелесообразно, мы решили напомнить читателям о публикациях «Нашей консультации» за последние два года.

1973 год

В первом номере мы рассказали о профессии экскаваторщика, о том, каких качеств требует она от человека, о современной землеройной технике. Кроме того, в первом номере была помещена статья о профессии журналиста — с теми, кто знаком лишь с внешней, показной, зачастую эффектной стороной его деятель-

ности, мы побеседовали о ежедневной нелегкой работе тружеников пера.

Среди качеств, которых требуют от человека многие технические профессии, далеко не на последнем месте стоит пространственное воображение. Во втором номере кандидат психологических наук А. Осницкий рассказал о том, что такое пространственное воображение, как проверить, достаточно ли оно развито и, что самое важное, как его развивать самому.

Многие из вас мечтают стать моряками — штурманами, судовыми механиками, матросами, радистами, мотористами. Очерк А. Маркуши в седьмом номере так и называется: «Для тех, кому снится море». В этом же номере — беседа с заместителем начальника Управления учебных заведений Министерства морского флота СССР Павлом Александровичем Нечаевым. И в заключение адреса некоторых мореходных училищ.

К сожалению, здоровье и некоторые другие обстоятельства не всем позволят выйти в морской рейс. Но все-таки и в этом случае можно связать свою судьбу с морем: к вашим услугам большой выбор портовых профессий — о них рассказал в третьем номере наш специальный корреспондент Е. Федоровский.

Кое-кто из вас обнаружил в себе художественные склонности и попросил дать адреса институтов, в которых можно превратить эти склонности в специальность. Однако не многие знают, что квалифицированным художником — чеканщиком, резчиком по дереву, мастером по керамике и хрусталу, филигранщиком, резчиком по камню и т. д. — можно стать в профессионально-техническом училище. Об одном из таких училищ рассказала в четвертом номере журнала наш корреспондент Н. Гаврилова. Там же мы дали адреса и других училищ.

А в пятом номере вы найдете фоторепортаж Ф. Гуртовника из сельского профтехучилища с его просторными учебными полями, великолепно оборудованными кабинетами и комфортабельным общежитием.

В пятом номере вы найдете еще один материал — беседу нашего корреспондента с начальником отдела авиации и спорта Московского городского комитета ДОСААФ Леонидом Сергеевичем Шаталовым. Леонид Сергеевич рассказал о том, что такое аэроклубы и авиационно-спортивные клубы, каковы правила приема в них, условия обучения, какие преподаются дисциплины.

Нередки в «Нашей консультации» письма с просьбой разъяснить, как поехать на комсомольскую стройку. Загляните в шестой номер журнала — там вы найдете все необходимые разъяснения.

Радиотехника в наши дни — одна из самых популярных областей деятельности человека. Неудивительно поэтому, что очень многие из вас хотят стать радиоинженерами, телемеханиками, электронщиками и т. д. О круге профессий, связанных с радиоэлектроникой, рассказывает в седьмом номере журнала Е. Демускин.

Широко распространено за-

блуждение, что раз с детства нет способностей к математике, значит это на всю жизнь. Доктор психологических наук, профессор В. Крутецкий в статье, помещенной в девятом номере журнала, опровергает это ложное утверждение. Математические способности можно развить, стоит только взяться за это серьезно.

В десятом номере мы коротко рассказали о профессиях конструктора автомобилей, зоотехника, бортпроводницы, не забыв упомянуть и о том, где можно получить эти профессии.

Охрана природы стоит в наши дни в одном ряду с первостепенными задачами человечества. Многие из вас полны решимости помочь людям сделать так, чтобы и через много лет зеленели леса, остались чистыми воды морей и рек, а животные не прятались в страхе от человека. Профессиям, связанным с охраной природы, посвящена беседа с заместителем начальника Главного управления охотничьих хозяйств и заповедников при Совете Министров РСФСР Анатолием Васильевичем Нечаевым. Беседа эта опубликована в двенадцатом номере.

1974 год

Когда заходит разговор о романтике профессии, в первую очередь вспоминают геологов. Действительно, и в наши дни эта профессия остается одной из самых романтических. Но мечтать стать геологом только потому, что это романтично, — значит совершать серьезную ошибку. Как раз об этом статья Г. Юрьева в первом номере.

У мальчишек рекорд популярности прочно удерживает профессия летчика. Если бы у всех сбывались детские грезы, видимо, каждый третий из мужчин стал бы летчиком. Отдавая дань популярности профессии, мы опубликовали во втором номере ин-

тервью нашего корреспондента с заслуженным пилотом СССР Виталием Александровичем Евдокимовым. Виталий Александрович рассказал не только о летных специальностях, но и о наземных службах, работать в которых, по его мнению, не менее интересно, чем на борту самолета.

Вместе с интервью мы напечатали адреса летных, летно-технических и авиатехнических училищ, рассказали о правилах приема.

О некоторых профессиях, связанных с техническим обслуживанием железнодорожного транспорта, говорится в беседе с Николаем Тимофеевичем Маклаковым, главным специалистом отдела подготовки рабочих кадров для транспорта и связи Государственного комитета Совета Министров СССР по профтехобразованию. Беседа опубликована в третьем номере. Там же рассказ о профессии арматурщика.

Чтобы ответить многим нашим читателям, которые хотят стать командирами, политработниками, военными инженерами и т. д., наш корреспондент встретился с представителем Главного управления военно-учебных заведений Министерства обороны СССР полковником Василием Федоровичем Пискуновым. Василий Федорович рассказал о том, что нужно иметь в виду при выборе военной специальности, как готовиться в училище, каковы правила поступления, порядок подачи документов. Эта беседа напечатана в четвертом номере.

С интересной и романтической профессией буровика вы можете подробнее ознакомиться, заглянув в седьмой номер. А в восьмом напечатана статья о профессии наладчика — квалифицированного специалиста, очень нужного современному и особенно будущему производству.

Мы много писали в «Нашей консультации» о профессионально-технических училищах. Некоторые читатели попросили нас рас-

сказать, как работает выпускникам ПТУ, довольны ли они избранной профессией и условиями труда. Так родилось не совсем обычное интервью, проведенное нашим корреспондентом с ребятами, всего год проработавшими на заводе после окончания профтехучилища. Интервью напечатано в девятом номере.

Выбор профессии — дело не легкое, оно требует очень серьезного подхода и немалых раздумий. С намерением помочь тем, кто еще не знает, кем быть, мы напечатали в десятом номере статью В. Рыбакова «Нелегкое право — решать». Мы уверены, что прочитавшим эту статью станет хоть немного легче определить свой выбор.

И наконец, в двенадцатом номере — коротко о профессиях машиниста, испытателя автомобилей, астронома, археолога, автоинспектора.

Нужный номер журнала можно взять в библиотеке. Если его нет в школьной, обратитесь в районную, городскую.

Конечно, мы за три года существования «Нашей консультации» не успели рассказать о многих и многих профессиях. Пишите нам, спрашивайте. Не сможем ответить в журнале — ответим письмом.

В заключение одна просьба. Почта «Нашей консультации» достаточно велика, и не стоит перегружать ее вопросами об адресах тех или иных институтов и техникумов. Каждый год в стране большими тиражами издаются справочники для поступающих — отдельно в вузы и отдельно в средние специальные учебные заведения. Кроме адресов, в этих справочниках есть правила приема, программы вступительных экзаменов и другие сведения. Кто не успел купить справочник, может взять его в библиотеке.

КЛУБ «XYZ»



X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка.
Клуб ведут преподаватели,
аспиранты и старшекурсники
МФТИ.

В ВЫПУСКЕ:

ЧТО ТАКОЕ ФИЗИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И КАК «НАД НЕЙ» РАБОТАЮТ УЧЕНЫЕ!

Об этом рассказывают кандидат философских наук К. ОГАНЕЗОВ и кандидаты физико-математических наук В. ЗАМИРАЛОВ и В. ЕМЕЛЬЯНОВ.

«СОЛНЦЕМОБИЛЬ».

Кататься на нем нельзя, но поразмыслить над принципом действия предлагаем в эксперименте.

УЧЕНЫЕ ВСТРЕЧИ — так назвали мы новую рубрику, под которой будем знакомить вас с проходящими в стране конференциями, симпозиумами и просто учеными встречами.

ЗФТШ ОБЪЯВЛЯЕТ НОВЫЙ НАБОР.

Фото — С. Белого, рисунки — Ю. Коржевского.

Пришло в клуб письмо и начиналось так: «Я прочел книгу «Теория относительности для миллионеров». Думаю, что второй постулат Эйнштейна неверен... Прошу ответить, верна ли моя теория?»

То, что мы опустили за многоточиями, — соображения автора, выдающие, мягко говоря, неосведомленность даже в вопросах школьного курса физики. Ну да



Ч тобы ответить на этот вопрос, попытаемся сформулировать требования к научной теории вообще. Всякая теория есть знание. Но не всякое знание можно назвать теорией. Любой первоклассник обладает массой сведений о том, например, что в году двенадцать месяцев, что подброшенные камни падают на землю, что земля вращается вокруг Солнца и т. д. Но никому не придет в голову называть эти знания научной теорией. Почему? Прежде всего потому,

не в этом дело. Автор письма употребил слово «теория», даже не подозревая, что за этим понятием скрыто, каким требованиям настоящая физическая теория должна удовлетворять, каких знаний требует, сколько усилий стоит в физике каждый шаг вперед.

Такие письма, оговоримся, редкость. Ну а такие, к примеру, вопросы: «Хочу стать физиком-теоретиком. Посоветуйте...»? Они

Кандидат
философских
наук
К. ОГАНЕЗОВ

ЧТО ТАКОЕ ФИЗИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ?

что эта масса сведений бессистемна. Если вы попросите первокурсника ответить на вопрос, как взаимосвязаны между собой падение камней и обращение Земли вокруг Солнца, вряд ли он вам ответит. А научная теория ответит. Таким образом, **системность** — первое требование, предъявляемое к научной теории.

Во-вторых, научная теория выражает знания в **понятиях и законах**, а не ограничивается простой констатацией фактов (камни падают на землю и т. п.). В отличие от факта, который просто описывает, что мы можем воспринимать с помощью наших органов чувств, научное понятие отражает то, что не лежит на поверхности предметов и явлений, — их сущность, то есть те свойства и характерные черты, которые определяют и обуславливают наблюдаемое нами явление. Например, мы можем воспринимать и выражать в виде факта огромное многообразие форм живого: это и амеба, и таракан, и обезьяна. Но сущность у них одна — обмен веществ. Под законом понимают такую форму знания, в которой отражаются связи и отношения между явлениями и предметами. Но связи и отношения могут быть постоянны и временны, случайны и необходимы. В законах

встречаются тоже не в каждом письме, но требуют серьезного разговора. Хотим посвятить ему страницы этого выпуска клуба. Мы попросили философа К. Оганезова рассказать, что же такое физическая теория. А молодых физиков-теоретиков В. Замиралова и В. Емельянова поделиться, как она выглядит «на ощупь», в процессе работы.

отражаются только необходимые, существенные, общие и устойчивые связи и отношения.

Отсюда следует третье требование: всякая научная теория должна объяснить многообразие эмпирических фактов, относящихся к определенной области действительности (например, физических, биологических и т. п.), с **единой точки зрения**. Всякое познание требует ответа на вопрос «почему?». Почему камни падают на землю? Почему Земля обращается вокруг Солнца? С точки зрения здравого смысла, основанного на повседневном опыте, на эти вопросы можно дать самые противоречивые и никак не связанные ответы. Например, камни падают, потому что они тяжелые; вначале было Солнце, а потом образовалась Земля и стала обращаться вокруг него. С точки зрения же механики сущность этих явлений одна — гравитационное взаимодействие.

Мы часто повторяем афоризм английского философа Ф. Бэкона: «Знание — сила». Сила научного знания состоит в том, что оно способно **предвидеть**, и в этом четвертая особенность научной теории. Ярким примером научного предвидения может служить предсказание Д. И. Менделеевым свойств некоторых химических элементов на основании открыто-

го им периодического закона. Впоследствии эти химические элементы действительно были обнаружены экспериментально. Подобным же образом, на основании законов механики, было теоретически предсказано существование таких планет, как Нептун и Плутон.

Кроме перечисленных, необходимо отметить еще одно важное требование, которому должна удовлетворять научная теория, — она должна основываться на фактах. Ведь и понятия, и законы, которыми оперирует теория, представляют собой обобщения фактов. Это требование может показаться само собой разумеющимся. Однако не следует забывать, что человеческая история знает большое количество теорий, в которых это требование обойдено, например, теория теплорода, теория флогистона, идеалистические и религиозные доктрины. В этих теориях действительные связи и отношения, которые наука черпает из обобщения опытных факторов, заменены вымышленными. Поэтому выводы этих теорий не могут претендовать на истинность. Но научную теорию нельзя понимать как раз и навсегда данную и неизменную систему знания. Научная теория развивающаяся, совершенствующаяся система. Не удовлетворяющая этому требованию теория превращается в догму, тормозит развитие человеческого познания. Развитие теории идет сложным, противоречивым путем. Возникают новые теории, уточняются и совершенствуются старые. Знаменитый физик Н. Бор сформулировал закономерность, которой подчиняется развитие физической теории и которая известна в литературе под названием принципа соответствия. Суть этой закономерности в следующем: развитие теоретической физики состоит в формировании все новых и новых теорий. Однако с возникновением новой теории (например, квантовой механики) ста-

Бублик и электроны

На Всесоюзной школе¹ по сильноточным ускорителям, прошедшей в Томске, сотрудники Томского института ядерной физики доложили, что им удалось получить пучки электронов в десятки раз большей мощности, чем до сих пор удавалось достигнуть на любых ускорителях. Как? Наматывая пучок электронов сам на себя!

Остроумно, хотя, я думаю, несведущему читателю это пока мало о чем говорит. Потому расскажем подробнее.

Для самых разных нужд науки, в частности для решения проблемы термоядерного синтеза, нужна энергия, накопленная в небольшом объеме. Колоссальная энергия растрачивается за миллионные доли секунды. Как ее сосредоточить?

Три века учились этому ученые.

рая теория (например, классическая механика) не отменяется как нечто ложное и непригодное. Старая теория входит в новую как ее следствие и частный случай. И действительно, известно, что из уравнений квантовой механики можно получить как частный случай уравнения Ньютона.

Наконец всякая научная теория должна быть проверена на практике, подтверждена или опровергнута практикой. Без этого требования мы никогда не можем быть уверены в истинности теории. Поскольку никакая научная теория не рождается сразу как нечто готовое и закаленное, а претерпевает определенную эволюцию, в ее развитии можно условно выделить два этапа. На первом этапе теория существует в форме гипотезы. Под гипотезой понимаем систему знания, удовлетворяющую

Вначале была лейденская банка — простейший конденсатор. Но ее энергии едва хватило для демонстрационных опытов. Можно, конечно, сделать ее величиной с комнату. Но и тогда энергии, накопленной в ней, едва хватит вскипятить чайник. Оправданны ли такие затраты?!

Были изобретены электрохимические аккумуляторы. Но время их разрядки исчисляется часами, а нам нужны доли секунды...

Когда появились электронные лампы, стало ясно — пучок электронов может служить накопителем энергии. Ведь если разогнать его до высоких скоростей, электроны будут переносить электрический ток в сотни тысяч ампер! Пучок электронов можно создать электронной пушкой — двумя электродами под высоким напряжением. Но опять беда: такие источники дороги и громоздки. А с повышением мощности пучка объем и стоимость к тому же растут непомерно быстро. Повторяется история лейденской банки.

А если разрезать длинный пучок на десять маленьких и сложить вместе? Получится один толстый, а значит, мощный! Только где взять такие ножицы?

Здесь-то и проявили остроумие томские физики. Помните: «наматывая пучок сам на себя»? Они впрыскивали электроны в пустую металлическую трубку, согнутую в виде бублика, — тор. Пучок электронов падал на металлическую поверхность и при небольших углах падения вел себя как луч света — отражался. И, отражаясь от стенок бублика, вращаясь внутри трубки, он как бы наматывался сам на себя.

Теперь, сами судите, не остроумно ли?!

К. ГУРЕЕВ

1 Не что иное, как совещания, на которые съезжаются из различных городов ученые, специалисты, аспиранты, чтобы доложить о последних результатах исследований, поучиться друг у друга.

перечисленным выше требованиям, но истинность которой еще не доказана. А истинность (или соответственно ложность) гипотезы может быть проверена только на практике. Причем под практикой нельзя понимать просто наблюдение, эксперимент или даже некоторую совокупность наблюдений и экспериментов. Наряду с наблюдением и экспериментом практика включает в себя все формы общественной деятельности человека, ведущие к изменению мира, с учетом их исторического развития. После проверки на практике гипотеза в случае ее истинности становится научной теорией. Поэтому можно сказать, что гипотеза — это не проверенная на практике теория, а теория — подтвержденная практикой гипотеза.

Теперь, когда сформулированы требования, предъявляемые к на-

учной теории вообще, постараемся выделить специфические черты собственно физической теории. Она исследует физическую форму движения материи. Другими словами, физическая теория изучает законы движения макроскопических тел, элементарных частиц, полей, их взаимодействия и структуру.

Физическая теория исследует явления строго количественно и выражает результаты исследования на языке математики. Справедливости ради следует заметить, что и другие научные теории используют математику, однако процесс математизации здесь находится на начальной стадии. К. Маркс говорил, что наука только тогда достигает совершенства, когда она начинает использовать математику.



Так выглядит физическая теория с точки зрения философии и методологии науки. Теперь предлагаем взглянуть на теоретическую физику еще с одной точки зрения, с точки зрения людей, работающих в этой области. Мы попросили ответить на несколько вопросов кандидатов физико-математических наук Владимира Емельянова и Валерия Замиралова.

В. ЕМЕЛЬЯНОВ:

— Физика — это прежде всего труд.

В. ЗАМИРАЛОВ:

— Но это физика, и здесь не хочется уставать.

ВОПРОС. С чего начиналась «ваша» теоретическая физика?

В. ЗАМИРАЛОВ. Мне повезло. Редко так везет в самом начале. Это не значит, конечно, что повезет потом. В университете я специализировался на отделении ядерной физики. Писал диплом в тот период, когда неожиданно картина в теории элементарных частиц стала упорядочиваться. Была, так сказать, кажущаяся возможность приложить руку к упорядочению мироздания — в тех крохах, конечно, что доступны дипломнику. И я, не задумываясь, сделал выбор.

В. ЕМЕЛЬЯНОВ. Я попал в другую область — сейчас я занимаюсь физикой плазмы, — и такого упоения и азарта вначале мне не довелось испытать. Ведь есть «горячие» области физики, к ним относится теория элементарных частиц. А есть области более спокойные, традиционные. Мне всегда хотелось видеть конкретное воплощение моего труда.

Поэтому я стал заниматься расчетами, которые могли быть сразу проверены экспериментом. Может быть, здесь играет роль различие темпераментов. Валерий, возможно, был более романтично настроен...

В. ЗАМИРАЛОВ. Решительно протестую. Я тоже занимаюсь прикладной теорией, я тоже рядом с экспериментом. Наши отличия чисто технические. В нашей области экспериментальные установки настолько грандиозны, что я не могу, конечно, один что-то посчитать, а потом прийти на ускоритель и попросить мой расчет проверить. На каждом ускорителе работает сразу большая группа теоретиков и экспериментаторов. Поэтому у нас четкое разделение труда.

В. ЕМЕЛЬЯНОВ. Ну а сами эксперименты у вас в определенном смысле романтичны? Из них нельзя извлечь пользы тут же!

В. ЗАМИРАЛОВ. Меня успокаивает тот факт, что мы своими



экспериментами способствуем продвижению вперед в технике. К примеру, чтобы повысить мощности ускорителей, сейчас самый желательный путь — это создание сверхпроводящих магнитов. Если они будут созданы, то сразу же найдут широчайшее применение. И косвенно это будет наша заслуга. Так что мы не романтики, а пролетарии умственного труда.

В. ЕМЕЛЬЯНОВ. Видимо, так. Может быть, при взгляде со стороны наука — это только смелые проблемы и смелые решения. Но это повседневный труд, причем тяжелый труд.

ВОПРОС. Как вы определили бы специфику своей работы?

В. ЗАМИРАЛОВ. Мне кажется, в отличие от других областей у нас очень высок темп. Если ты год не читал специальные журналы по своей теме, через год ты просто ничего не поймешь, дисквалифицируешься.

В. ЕМЕЛЬЯНОВ. Да, присел отдохнуть и сразу же отстал, как в кроссе. Приходится все время «крутить педали», все время учиться. Ведь отстав, ты не сможешь работать, используя только старые знания. У тебя нарушится связь с коллегами, и отставание твое будет катастрофически расти.

В. ЗАМИРАЛОВ. Но есть одно преимущество. Нагрузка бесконечная, но ведь это физика! И здесь не хочется устывать.

ВОПРОС. Какие критерии кажутся вам основными в оценке вашего труда?

В. ЗАМИРАЛОВ. Если ты что-то посчитал и нигде не ошибся, то кто-то другой всегда может взять карандаш и бумагу и повторить твой расчет от строчки до строчки. Бывает так: посчитал, написал, отправил статью, но все не оставляет мысль — а что, если ошибся? Что, если я считать не умею?!

В. ЕМЕЛЬЯНОВ. Это правильно. А кроме того, проверка экспериментом. Меня каждый раз поражает, когда ты, сидя в своей комнате, посчитал что-то, получил какие-то осцилляции, к примеру, а потом встречаешь экспериментатора, и он независимо получил на своей установке то же самое.

В. ЗАМИРАЛОВ. Но есть и внутренние, так сказать, требования к теории. Она не должна быть резиновой. Если теория растягивается, вмещает в себя все, всегда поддается мелкому ремонту, на все случаи жизни годна — это плохая теория.

В. ЕМЕЛЬЯНОВ. Можно пояснить. Теория должна включать в себя возможность собственного опровержения. Иначе она не научна. Конечно, это требование распространяется и на ее создателя: настоящий ученый должен быть готов сам себя опровергнуть.



«СОЛНЦЕМОБИЛЬ» НА ВАШЕМ СТОЛЕ

На этом снимке московский изобретатель и журналист А. Г. Пресняков демонстрирует действие своего «Солнцемобиля» — небольшой машинки почти из конструктора, приводимой в движение прямым преобразованием тепловой энергии горячей лампочки. За свой проект нового двигателя изобретатель получил приз на Всесоюзном конкурсе Министерства сельского хозяйства и мелиорации и Министерства водного хозяйства СССР.

Принцип действия двигателя основан на физическом феномене: металл при повышении температуры утрачивает магнитные свойства, а при охлаждении вновь их восстанавливает. Такой

рубеж называется в физике точкой Кюри. Для железа, например, он лежит в области $+750 \div 800^\circ\text{C}$, а для никеля $+300^\circ\text{C}$.

Схема двигателя содержит три элемента: ротор из термомагнитного сплава, магнитную систему и источник нагрева (это может быть обыкновенная лампочка, горелка и даже солнечный луч). Если ротор имеет температуру окружающей среды, он неподвижен — ведь он уравновешен одинаковым притяжением с двух сторон подведенным магнитом. Но стоит небольшой участок ротора даже чуть подогреть, как равновесие нарушится. Нагретый участок перестанет притягиваться, а магнит подтянет более холодный участок обода. Пройдя не-

который путь, нагретый участок успеет остыть и с новой силой притянется к магниту.

Так и осуществляется непрерывное вращение. Скорость его можно регулировать степенью нагрева, а направление — изменением направления теплового потока.

Сплав, использованный в двигателе А. Г. Преснякова, достаточно редок — с очень низкой точкой Кюри. Но проследить физический принцип действия можно, поставив упрощенный экспе-



римент, который мы и предлагаем.

Установка состоит из медного маятника (см. рис.) весом около 6 граммов. В качестве груза используйте медную проволоку, обернув ее фольгой. Фольгу можно взять из маленьких трансформаторов, применяемых в транзисторных приемниках.

С противоположной стороны штатива на деревянной стойке укрепите подкову магнита на такой высоте, чтобы груз маятника при качании подходил вплотную к поверхности полюса. Возле магнитного полюса установите две спиртовки так, чтобы груз, проходя через пламя, не задевал фитилей.

Теперь подтяните маятник к

магниту, зажгите спиртовки и начинайте опыт. Как только маятник нагреется, магнитные свойства его пропадут, он отойдет назад. За время обратного хода маятник успеет охладиться, по инерции качнется к магниту и вновь притянется — ведь магнитные свойства с охлаждением восстанавливаются. Притянется — и вновь попадет в пламя.

Вот вам простейшая иллюстрация принципа действия «Солнцемобиля» А. Г. Преснякова.

«Привет от Вуда!»

Известный американский физик-экспериментатор Роберт Вуд проявлял в своей области поразительное искусство. Его эксперименты отличались неистощимой фантазией, исключительной простотой и изяществом. Само понятие «вудовский эксперимент» стало нарицательным. Потому мы и назвали так нашу рубрику — «Привет от Вуда!». И под этим девизом будем помещать остроумные физические опыты, проведенные, как говорят, на пальцах. И вас приглашаем принять в этом участие.

Наш первый эксперимент...

ПОЧЕМУ НЕ ПАДАЕТ ОСТАНКИНСКАЯ БАШНЯ

В самом деле? Ведь она состоит из многих и многих секций, поставленных одна на другую.

Возьмите несколько катушек из-под ниток, начните строить. Даем гарантию — на пятнадцатой ваша конструкция рассыплется. А теперь раскроем секрет. Возьмите прочную бечевку, проденьте в отверстия катушек и прочно закрепите сверху и внизу. Держится? Это и есть принцип предварительно-напряженной конструкции, использованный при строительстве башни в Останкине. Нарисуйте теперь вашу башню сколько хотите — была бы только прочная бечевка и катушки под рукой. Остальное дело вашего терпения.



ЗФТШ ОБЪЯВЛЯЕТ НОВЫЙ НАБОР

Больше десяти лет существует Заочная физико-техническая школа при Московском ордена Трудового Красного Знамени физико-техническом институте. Директор школы Тамара Алексеевна ЧУГУНОВА рассказывает:

— В отличие от заочной школы при мехмате МГУ мы ведем занятия и по математике, и по физике. Работают с нашими учениками преподаватели, аспиранты и студенты. Многие из них в прошлом тоже ученики ЗФТШ. Работаем так: индивидуальные заочные занятия в кружках под руководством учителей школ по нашим заданиям, занятия в вечерних консультационных пунктах для ребят из Москвы и Московской области. Для всех учеников одни и те же условия приема — выполнение вступительных заданий.

Никаких формальных преимуществ при поступлении в вузы наши ученики не имеют. Но мы стараемся дать нашим выпускникам более существенное: отличное знания школьного курса, привить творческий подход в решении задач, научить самостоятельно работать с литературой. Ведь без навыков регулярной самостоятельной работы очень трудно бывает всем поступившим на первый курс института.



Сложность наших заданий повышенная. Но это не значит, что мы приглашаем в школу ребят с особыми способностями. Для того чтобы учиться у нас, нужно только одно: желание трудиться.

Теперь о правилах приема. Зачисление происходит по конкурсу на основании выполненных заданий. Обычно мы отдаем предпочтение ученикам из сельских и отдаленных местностей, из рабочих поселков.

Физико-технические кружки могут быть организованы в вашей школе по инициативе двух преподавателей физики и математики. В них зачисляются выполнившие задания. Для того чтобы мы могли считать кружок организованным, директор школы должен сообщить фамилии преподавателей, список членов кружка, ведомость оценок выполнения ими вступительного задания.

Все учащиеся нашей школы регулярно получают по почте ответы на выполненные и присланные задания и новые задания.

Аспиранты и студенты нашего института «делят» учеников ЗФТШ между собой так, что каждый из них ведет одного-двух учеников. Это позволяет нам отвечать каждому ученику подробно, подробно разбирать его ошибки, следить за ростом его знаний. Вместе с ответами высылаются и рекомендуемые решения.

Решение вступительного задания, конечно же, должно быть выполнено самостоятельно. Кол-

лективные решения не рассматриваются. Решение нужно переписать в одну тетрадь и послать в большом конверте простой бандеролью. Вместе с работой нужно выслать справку из школы, в которой вы учитесь, с указанием класса. Справку нужно наклеить на внутреннюю сторону обложки тетради. На внешнюю сторону наклейте лист бумаги, заполненный по образцу.

1. Область, край или АССР
2. Фамилия, имя, отчество
3. Класс, в котором Вы учитесь
4. Номер и адрес школы
5. Профессия родителей и занимаемая должность
отец
мать
6. Подробный домашний адрес

Куйбышевская обл.
Дроздов Андрей Иванович
седьмой
школа № 7, ул. Советская,
д. 53

шахтер, горный мастер
товаровед
327840, г. Чапаевск, ул. Ленина,
дом 38, кв. 6.

Решения, отправленные позже 10 марта 1975 года (по почтовому штемпелю места отправления), рассматриваться не будут. Вступительные работы обратно не высылаются.

Зачисление в школу будет производиться приемной комиссией Московского физико-технического института и приказом директора ЗФТШ. Решение приемной комиссии будет сообщено не позднее 1 августа 1975 года.

Тетради с выполненными заданиями присылайте по адресу: 141700, г. Долгопрудный Московской области, Московский физико-технический институт, для ЗФТШ.

Учащиеся Архангельской, Вологодской, Калининской, Кировской, Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Псковской областей, Карельской АССР, Коми АССР, Латвийской, Литовской, Эстонской, Белорусской ССР высылают работы по адресу: 198904, г. Старый Петергоф, ул. 1 Мая, д. 100. ЛГУ, филиал ЗФТШ при МФТИ.

Учащиеся Амурской, Камчатской, Иркутской, Сахалинской, Читинской областей, Красноярского, Приморского, Хабаровского краев, Бурятской, Тувинской, Якутской АССР, Чукотки, Казахской, Киргизской, Таджикской, Туркменской, Узбекской ССР высылают работы по адресу: 660607, г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, пединститут, филиал ЗФТШ при МФТИ.

А теперь приступайте к заданиям.

В задании по физике задачи 1—5, 10 предназначены для учеников 7-х классов, задачи 2—7, 10 для учеников 8-х классов, задачи 2, 3, 6—10 для учеников 9-х классов. Во вступительном задании по математике задачи 1—5 для 7-го класса, 4—10 для 8-го класса, 7—13 для 9-го класса.

Вступительное задание по физике

1. Тщательным совместным растиранием смешано по 100 г парафина, воска и буры. Какова средняя плотность получившейся смеси, если плотность этих веществ равна соответственно 0,9; 1,0 и 1,7 г/см³?

2. Сплошное однородное тело, будучи погружено в воду, весит 17 г, а в глицерин — 14,4 г. Каков будет вес этого тела в четыреххлористом углероде? Учесть, что плотность глицерина 1,26 г/см³, а четыреххлористого углерода 1,63 г/см³.

3. В калориметре находится лед. Определить теплоемкость калориметра, если при нагревании калориметра с содержимым от 3° С до —1° С потребовалось 100 кал, а при нагревании от —1° С до +1° С потребовалось 3200 кал. Учесть, что удельная теплоемкость льда 0,5 кал/г. град, воды 1,0 кал/г. град и удельная теплота плавления льда 80 кал/г.

4. Объясните, почему лесозащитные полосы способствуют задержанию влаги в почве?

5. Ученик при измерении силы тока в лампе накаливания включил вместо амперметра вольтметр. Что при этом произойдет с накалом нити лампы?

6. Космический корабль, летящий со скоростью V , попадает в облако потока метеоритных частиц, летящих со скоростью V_1 , перпендикулярной скорости корабля. При столкновении с кораблем метеоритные частицы прилипают к его обшивке. С какой скоростью корабль покидает облако, если масса корабля M , масса ежесекундно сталкивающихся с ним частиц постоянна и равна m ,

а время пролета облака достаточно мало и равно t ?

7. Скорость течения реки, имеющей ширину $d=100$ м, меняется по линейному закону по мере удаления от берегов, от нулевого значения непосредственно у берегов до максимального значения $V_0 = 3$ км/ч в середине реки. По середине реки вниз по течению со скоростью $V_1 = 4,5$ км/ч относительно воды плывет лодка. От берега к лодке отправляется пловец, который развивает скорость $V_2 = 2$ км/ч относительно воды. В каком месте должна находиться лодка в момент, когда пловец входит в воду, чтобы он смог достичь ее в минимальное время?

8. Два сосуда емкостью 200 см³ и 100 см³ соединены короткой трубкой, в которой имеется теплоизолирующая пористая перегородка. С помощью последней в сосудах устанавливается одинаковое давление. Система находится при 27° С и содержит газ под давлением 760 мм рт. ст. Какое давление установится в системе, если малый сосуд поместить в лед при 0° С, а большой в пар при 100° С? Тепловым расширением сосудов пренебречь.

9. Металлический шар заряжается от электрофорной машины при помощи пластинки, которая после каждого соприкосновения с шаром снова заряжается от машины до заряда Q . Определить максимальный заряд шара, если q — его заряд после первой операции.

10. Предложите способ измерения ускорения свободного падения, опишите детально установку для его измерения и приведите результаты ваших измерений.

Вступительное задание по математике

1. Решить уравнение:

$$\frac{2}{3} : \left\{ \left[(3,72 - 0,02x) \cdot \frac{10}{37} \right] : \frac{5}{6} + \right. \\ \left. + 2,8 \right\} - \frac{7}{15} = 0,2.$$

2. Половину пути лошадь шла порожняком со скоростью 12 км/ч. Остальной путь она шла с возом, делая 4 км/ч. Какова средняя скорость, то есть с какой постоянной скоростью нужно было бы двигаться лошади, чтобы на весь путь употребить такое же количество времени?

3. Через середину K боковой стороны BC треугольника ABC проведена прямая, пересекающая другую боковую сторону в точке L , а продолжение основания AB

в точке M , такой, что $\frac{MB}{AB} = m$.

Найти отношение $\frac{AL}{LC}$.

4. Если в неизвестном числе зачеркнуть крайнюю справа цифру 4, то число уменьшится на 1975. Найти это число.

5. К числу 88888 приписать справа шесть цифр так, чтобы полученное число было полным квадратом.

6. При каких значениях a неравенство

$$x^3 - x^2 - ax + 1 \geq 0$$

выполняется для всех $x \geq 0$.

7. Через середину гипотенузы прямоугольного треугольника проведен перпендикуляр. Длина этого отрезка перпендикуляра внутри треугольника равна 3 см, а вне

треугольника (до пересечения с продолжением другого катета) — 9 см. Найти длину гипотенузы.

8. Из пункта A в пункт B выехал мотоциклист, а одновременно навстречу ему из пункта B в пункт A выехал велосипедист. Мотоциклист прибыл в пункт B через два часа после встречи с велосипедистом, а велосипедист прибыл в пункт A через 4,5 часа после встречи с мотоциклистом. Сколько часов были в пути мотоциклист и велосипедист?

9. Из вершины A треугольника ABC проведены биссектрисы внутреннего и внешнего углов, пересекающие прямую BC в точках D и E соответственно. Определить

отношение $\frac{AB}{AC}$, если $\frac{BD}{BE} = \frac{3}{5}$.

10. На столе поставлены в ряд (в указанном порядке) бутылка, кружка, чашка, стакан и кувшин. В них находятся различные напитки: чай, кофе, молоко, квас, лимонад. Известно следующее:

а) молоко не стоит рядом с квасом,

б) если стакан переставить так, чтобы он оказался между чаем и молоком, то молоко окажется под соседству с квасом, а кофе будет стоять в середине.

Определить, в какую посуду что налито.

11. Построить треугольник по трем его медианам.

12. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 4x^2 - 4xy + y^2 + 2x - y - 2 = 0 \\ 2x^2 + xy + y^2 + x - y - 4 = 0 \end{cases}$$

13. Известно, что

$$a + b + c = 0$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 1$$

Найти $a^4 + b^4 + c^4$.

ВЫ ЕЗДИЛИ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ЛИФТЕ!

В Московском физико-техническом институте говорят...

Задачи бывают: школьные, олимпиадные, П. Л. Капицы и физтеховские. Должны предупредить — знание точных наук в решении физтеховских задач не всегда поможет. Приведем пример.

Задача: Что делать, если лифт движется горизонтально?

Решение по-физтеховски: Не волнуйтесь, вы в метро.

ИТАК, ЗАДАНИЕ:

1. С какой силой надо ударить по электрону, чтобы он растерял свои свойства!

2. Доказать, что если все в мире увеличить в два раза, то этого не может быть.

3. С какой скоростью надо орудовать вилкой, чтобы съесть порцию манной каши за две минуты!

ОЛИМПИАДЫ, ОЛИМПИАДЫ...

Они проводятся повсюду: в школах, в районах, в больших и малых городах и, конечно, в физтехе. Бывают олимпиады по физике, бывают по математике, по химии. Как они проходят, что на них делают, знают многие. А вот «Служба времени» газеты «За науку» недавно отыскала, а точнее придумала, такое сообщение, не дошедшее до нас из 1610 года:

«Участников городской алхимической олимпиады просим получить змеиные головы, киноварь, порошок из мухоморов и другие реактивы в оргкомитете. Пользование своим теплородом во время практического

тура категорически воспрещается».

Из газеты «За философский камень»

Естественно, службу времени волнует и как будут происходить олимпиады будущего. Ей удалось получить методом нелинейной экстраполяции, а точнее тоже придумать, такое сообщение из 2445 года:

«Внимание! Награждение победителей галактической олимпиады состоится в 98.75 среднегалактического времени в семнадцатом измерении (пятый спиральный виток). Сбор в начале координат».

Из газеты «За галактическую науку»

Книжная полка

В 1974 году вышли в свет книги, прочитать которые мы вам рекомендуем:

Издательство «Наука» опубликовало книгу одного из ведущих советских физиков, академика П. Л. КАПИЦЫ, «ЭКСПЕРИМЕНТ, ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА». Это не монография и не сборник научных статей. Ученый делится с читателем своими мыслями о науке, богатым опытом исследователя.

В издательстве «Советский писатель» вышла в свет повесть о молодых физиках Д. Константиновского «...Следовательно, существую», а также книга Д. Данина «Перекресток». Рецензию на эту книгу мы подготовили для вас в этом выпуске клуба.

Где обитает кентавр?

В школе мы привыкли: «литра» и физика — разные уроки. К сожалению, школьная привычка остается надолго. Так и стоит у нас «литература» — на одной книжной полке, наука — на другой. Между тем искусство и наука — два пути культуры, две главные улицы человеческого знания. А главные улицы пересекаются.

«Перекресток» — называется новая книга Даниила Данина. Впрочем, так же, пожалуй, могли быть названы и прежние его книги: «Добрый атом», «Неизбежность странного мира», «Резерфорд». Ведь перекресток науки и литературы Даниил Данин давно и прочно облюбовал.

Отличие новой книги в том, что в ней писатель пытается осмыслить свой прежний творческий опыт, определить, что же такое научно-художественная литература. Это стержень книги, разные главы которой написаны в разное время и по разным, казалось бы, поводам.

Первая часть — собственно, разговор о жанре. Разговор, казалось бы, специальный: спорят о жанрах обычно литературоведы, а нам, читателям, все жанры любви, кроме скучного. Но в «Перекрестке» о жанре говорит писатель, и разговор становится шире и глубже специального.

Научно-художественную литературу Д. Данин сравнивает с кентавром, мифическим существом с туловищем коня, а торсом и головой человека. Но где обитает кентавр? Пути его неизведанны, и у жанра научно-художественной литературы нет единой традиции, хотя со времен «Природы вещей» Лукреция Кара научно-художественные книги писались и жили.

Что главное для научно-художественной литературы?

Человек науки? Но о человеке вся литература. Формулы и научные законы? О них толстые учебники и специальные статьи. А может быть, главное — борьба за научную истину, «драма идей» по Эйнштейну. Но если так — как перенести эту драму на бумагу? Поступиться важными для литературы «мелочами» жизни ученых? Или необходимыми науке формулами? Чем питается кентавр?

Здесь-то и разворачивается главный разговор. Не столько о жанре, сколько о науке и искусстве, о писателе и ученом, о ТВОРЧЕСТВЕ.

Вторая часть книги составлена из небольших эссе — этюдов, а точнее — опытов по-французски. Эти эссе сама плоть кентавра. Они убеждают читателя: если научно-художественное повествование может быть столь захватывающим, значит, кентавр существует. Во второй части читатель найдет разбор романа Д. Мастерса; узнает, почему Эйнштейну Достоевский дал больше, чем Гаусс, познакомится с обаятельной фру Бор, поспорит о научном кино... Всему предпослан подзаголовок: «Люди и книги», то есть люди и их знания, люди и мир. И читатель действительно узнает об этом, читая блестящие этюды, узнает, как и было обещано.

Жанр эссе — высший литературный пилотаж, а Даниил Данин — пилот высшего класса. Книга, к сожалению, издана небольшим тиражом, но если вы не поленитесь и достанете ее в библиотеке, то воочию побываете на удивительном перекрестке, где обитает кентавр. И поймете — кентавр не столь уж непонятен, если изваян талантливой рукой.

Н. КЛИМОНОВИЧ

Говорят, конструктором надо родиться. В какой-то степени это верно. Однако одного природного таланта мало. Здесь, как и в любом серьезном деле, успех приходит только в результате большого целеустремленного труда.

Прежде всего конструктору нужны глубокие специальные знания. «Беседы конструктора», которые мы начинаем сегодня, помогут вам приобрести начала этих знаний.

Ведет беседы инженер-конструктор, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР Константин Ефимович Бавыкин, много лет работающий на переднем крае отечественной техники.

КАК РОЖДАЕТСЯ МАШИНА

Мои юные друзья!

Лет пятьдесят назад, в вашем счастливом возрасте, я мечтал стать конструктором. Увлекался моделизмом, выдумывал множество проектов, бегал на технические выставки. Мечта сбылась: вся моя трудовая жизнь отдана конструкторскому творчеству, созданию новой техники. Это огромная радость — творить никогда раньше не существовавшие механизмы, машины или даже их отдельные элементы. В этом труде зримо ощущается ритм технического прогресса. На ваших глазах и при вашем непосредственном участии непрерывно создаются новые, оригинальные конструкции.

В 1937 году беспосадочные перелеты В. П. Чкалова и М. М. Громова на самолете АНТ-25 из Москвы в США воспринимались как величайший героизм. Не прошло и двадцати лет, как по этой трассе начали летать рейсовые самолеты Аэрофлота. Новая, более совершенная техника позволила перевести эти полеты в разряд обыденных.

Такое стремительное развитие наблюдается не только в авиации, а в любой области техники.

Честно говоря, сегодня трудно с достоверной полнотой пред-

ставить себе волшебную технику будущего. Но ее незыблемые основы, накопленные человечеством веками, должны быть вам хорошо знакомы уже теперь.

Начиная наши беседы, мы хотим, чтобы вы дома, в кружке, лаборатории разрабатывали свои собственные замыслы, как настоящие конструкторы, а не питались разжеванными идеями. Для этого мы познакомим вас с различными областями конструкторского творчества, рассмотрим важнейшие понятия:

КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА — определение основных элементов конструкции и их функциональные взаимосвязи;

ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ — детали, сборочные единицы (узлы), построение чертежно-технической документации;

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ — выбор простейших связей между подвижными элементами конструкции;

КОМПОНОВКА — наиболее рациональное размещение составных частей конструкции в заданном объеме;

ПРОЧНОСТЬ — приближенные расчеты конструкций, рациональные формы стержней, опор, колес и других деталей, работающих под нагрузкой;



ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ — создание деталей, не требующих сложных способов и процессов обработки при высоком качестве изготовления;

ЭСТЕТИЧНОСТЬ — пропорции в построении конструкции, рациональная форма, выбор цвета, внешний вид;

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (ЕСКД) — основополагающий Государственный стандарт на чертежное хозяйство в машиностроении.

Прежде чем мы перейдем к первой беседе, попробуем в нескольких словах передать суть деятельности конструктора.

Кто-то весьма остроумно заметил, что работа конструктора — это борьба карандаша и резинки. Думаю, вы со временем убедитесь в несомненной справедливости этого утверждения.

Разработку новой машины конструктор начинает с четкого определения требований, предъявляемых к ней. Например, конструктор самолета должен выбрать тип машины: истребитель, штурмовик, бомбардировщик или транспортный самолет; определить летные характеристики, которые она должна иметь: ско-

рость, высотность, дальность, грузоподъемность и т. д.

Первоначально проще всего представить идею своей конструкции на рисунке. Рисунок или эскиз выполняются схематично. Они должны раскрывать принципиальную сущность задуманного, иллюстрировать только главное. Здесь определяется состав основных элементов конструкции, их примерное взаиморасположение и функциональные связи, то есть создается конструктивная схема. Обычно эскизно прорабатываются два-три варианта. Так, при разработке какого-нибудь механизма один вариант может быть компактным, но сложным в изготовлении, другой — простым, но более громоздким и тяжелым, третий окажется и компактным и простым, но потребует применения дорогостоящего дефицитного материала.

Конструктор прекращает поиск и анализ вариантов только тогда, когда убедится, что наконец-то найдено решение, отвечающее всем, даже самым противоречивым требованиям. Тогда переходят к детальной конструкторской проработке, создаются рабочие чертежи, на которых в масштабе, а еще лучше в натуральную величину, с максимальной возможной точностью прочерчивается вся конструкция до мельчайших подробностей. На чертежах ведется увязка всех деталей, окончательно выбирается наиболее удачное их взаиморасположение, определяются их форма и размеры.

При разработке сложных машин один конструктор не может справиться с огромным объемом работ. Ведь надо создать десятки, а то и сотни различных частей машины (конструкторы их называют узлами). Это значит выпустить тысячи, десятки тысяч чертежей, увязать сотни тысяч размеров. Для этого существуют конструкторские бюро (КБ).

Каждому специалисту в соответствии с его подготовленностью, опытом и способностями поручается та или иная конструкторская работа. Он должен всесторонне продумать каждую деталь своего творения, представить себе, как и на каком станке, из какого материала будут изготавливаться эти детали и как они будут собираться, образуя готовое изделие или узел.

Замечательный советский конструктор оружия Василий Гаврилович Грабин писал: «...Работа конструктора начинается не с того момента, когда он садится за кульман, и не кончается, когда он поднимается с места. Конструктор думает, создает и в КБ и дома, во время вечерней прогулки и слушая музыку, — всегда и везде...»

Когда проработка на бумаге закончена, чертежи передаются в производство для постройки опытного образца. Начинается пора волнений и переживаний. И сколько бы лет конструктор ни работал, какой бы опыт ни имел, перед ним обязательно будет вставать извечный вопрос: как будет работать задуманная машина?

Опытный образец необходим прежде всего для проверки его работоспособности и чертежей, по которым он изготавливался. По чертежам впоследствии будет производиться массовый выпуск машин, и, если в чертежах останутся какие-либо неточности, завод будет выпускать брак.

Когда опытный образец готов, приступают к его испытаниям. На этом этапе появляется возможность проанализировать полученные результаты и в случае необходимости доработать конструкцию, не забывая при этом все исправления обязательно и немедленно вносить в чертежи.

Наконец наступает тот счастливый день, когда конструкторы убеждаются, что созданная ими машина полностью готова. Это

большая победа, большая радость для всего коллектива КБ. Чертежи и масса другой отработанной документации готовятся к отправке на завод, где начнется серийное производство, в процессе которого конструктор снова и снова будет решать различные технические вопросы.

Конечная цель творческой деятельности конструктора — создание образца новой машины, но товаром, который он выдает на-гора, являются чертежи, а точнее — комплект чертежно-технической документации, необходимой для организации массового производства этой машины на промышленном предприятии.

А сейчас — первая беседа.

КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА

Как мы уже сказали, проектирование новой машины, прибора или какого-либо другого устройства начинается с создания **КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ**.

Ознакомившись с заданием и глубоко осмыслив исходные данные и технические требования, конструктор выделяет главные задачи, намечает примерный состав элементов будущей машины и приступает к творческому поиску, эскизно прорабатывая варианты технических решений.

Чтобы не изобретать изобретенного и грамотно использовать непрерывно пополняющийся промышленный опыт, конструктор внимательно изучает имеющиеся в данной области разработки, следит за новинками, анализирует полученные сведения и выбирает по крупице все ценное, что можно применить в своем творчестве. Ему редко удастся найти готовое решение, но зачастую знакомство с технической литературой, порой совершенно неожиданно, наталкивает на правильный путь, и будущая машина начинает обретать реальные формы.

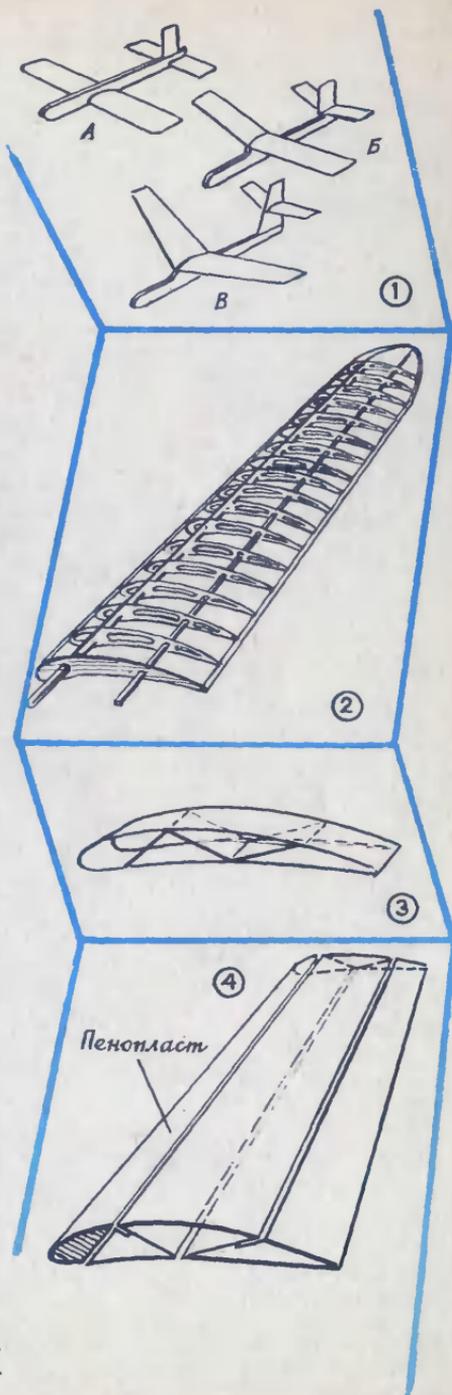
Так вырисовывается конструктивная схема, раскрывающая принципиальную сущность задуманного, наглядно иллюстрирующая основы создаваемой конструкции.

Теперь попробуем эти общие понятия применить к какой-нибудь конкретной разработке, например к модели планера.

Прежде всего вы должны задаться исходными данными: назначением модели, ее размерами, минимальной скоростью планирования и т. д. и произвести прикидочные расчеты. Необходимые для этого справочные данные достаточно полно представлены в литературе по авиамоделизму, и перегружать ими наши беседы, очевидно, нет нужды, тем более что каждый из вас, приступая к разработке модели, будет руководствоваться собственными возможностями и требованиями.

Эскизно проработайте возможные варианты конструктивной схемы своего планера. Допустим, на ваших эскизах появилось нечто похожее на то, что изображено на рисунке 1. Выбирая приемлемую схему, учтите, что моноплан с низкорасположенным крылом прямоугольной формы (вариант А) наиболее прост в изготовлении, но сложен в регулировке и неустойчив в полете. Вариант Б — тоже моноплан, но с верхним расположением крыльев. Горизонтальное оперение и крылья установлены V-образно, что повышает устойчивость модели в полете и упрощает регулировку. Вариант В в отличие от варианта Б имеет трапецевидную форму крыльев и хвостового оперения, что улучшает аэродинамические качества модели.

Вы, вероятно, придете к мнению, что лучшим вариантом следует считать третий, хотя конструктивно он наиболее сложный.



Теперь надо определить, так сказать, направление главного удара. На что вы должны обратить особое внимание, куда направить свои конструкторские способности? Конечно, на крылья и оперение. Ведь от того, насколько удачно будут разработаны эти элементы, зависит качество всей модели. Задача непростая. Надо точно выполнить аэродинамический профиль по всей длине крыла, а оно в принятом варианте переменного сечения: у фюзеляжа (в центроплане) больше, а на конце (в консольной части) меньше.

Авиамоделисты знают, что профиль крыла (его часто называют дужкой) подбирается по специальному атласу. В нем имеются таблицы для вычерчивания дужек, коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления и другие сведения, необходимые для аэродинамического расчета.

Большинство моделлистов при постройке моделей придерживаются конструктивной схемы крыла настоящего самолета. Обычно оно состоит из лонжеронов, на которые, как шашлык, наизаны нервюры (рис. 2). В принципе это правильно. Моделировать так моделировать. И если изготавливается модель какого-нибудь конкретного планера или самолета, создается его маленькая копия, то надо копировать все элементы в силу своих возможностей. Но когда вы пытаетесь создать нечто свое, оригинальное, нет смысла увлекаться копированием конструкций, здесь требуется смелый творческий поиск.

Вернемся к разработке вашей модели. Посмотрим, какие трудности вас ожидают, если вы воспользуетесь общепринятой конструктивной схемой. Надо изготовить большое количество нервюр разных размеров, по профилю точно соответствующих табличным данным. Принять ме-

ры, чтобы обшивка между нервюрами не имела «утяжек», искажающих форму дужки в ущерб аэродинамике крыла.

А если применить широкие нервюры? Тогда можно уменьшить их количество и одновременно увеличить поверхность для приклеивания обшивки. Но увеличение ширины нервюр не должно повлечь увеличения веса. Придется искать новое конструктивное решение для такой нервюры.

На рисунке 3 изображена широкая нервюра, внутренняя полость которой секционирована. Ее можно сделать из тонкого листового материала, например из полоски плотной бумаги. Такая конструкция при очевидно малом весе будет обладать достаточной жесткостью. Теперь решайте, на каком количестве нервюр следует остановиться. Чем шире нервюры, тем их потребуется меньше. Попробуем взять пять нервюр. А может, лучше три? Позвольте, а зачем вам вообще нервюры, лонжероны? Запроектируйте все крыло как одну широкую нервюру. Это же значительно проще. Надо только проверить, сохранится ли профиль дужки по всей длине крыла. Рисуем две дужки: центропланную и консольную, секционируем их и соответствующие точки соединяем прямыми линиями. Попутно вспоминаем признаки подобия геометрических фигур: «Соответствующие углы равны, а стороны пропорциональны...» Значит, такая конструкция крыла обеспечит заданный профиль в любом промежуточном сечении.

Определилась ясная и достаточно простая конструктивная схема модели трапециевидного крыла (рис. 4). Очевидно, ее можно будет использовать и при разработке хвостового оперения.

Остается дать несколько рекомендаций к изготовлению.

Для получения точного аэро-

динамического профиля крыла его вычерчивают по таблице в крупном масштабе (≈ 500 мм по хорде), фотографируют, получают негатив и с помощью фотоувеличителя печатают в требуемых размерах.

Вычерчивая развертку крыла, снимайте размеры с элементов секционированной дужки с максимальной точностью и оставляйте с обеих сторон по длине крыла припуски по 30—50 мм, они компенсируют некоторые неточности развертки (рис. 5).

Крыло будет существенно легче, если при изготовлении его развертки сделать в материале отверстия для облегчения. Чтобы отверстия заметно не снизили жесткость крыла, они должны располагаться в шахматном порядке и не попадать на линии изгибов.

Обязательно изготовьте ступель (рис. 6). Он даст вам возможность точно выдержать профиль и все размеры при сборке.

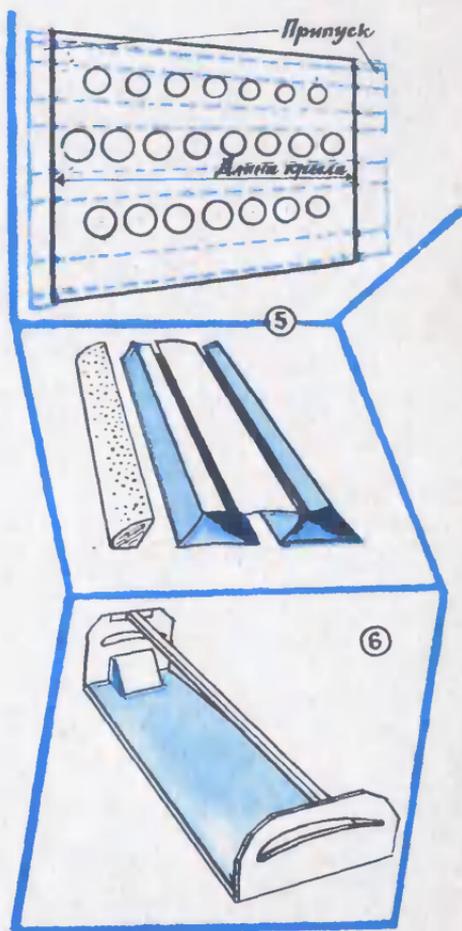
Из бумаги или картона бывает трудно выполнить с необходимой точностью и прочностью переднюю кромку крыла, но ее в виде профилированной рейки можно изготовить из пенопласта и приклеить к основному каркасу. С помощью пенопласта можно оформить и консольные кромки.

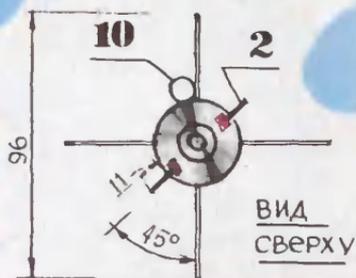
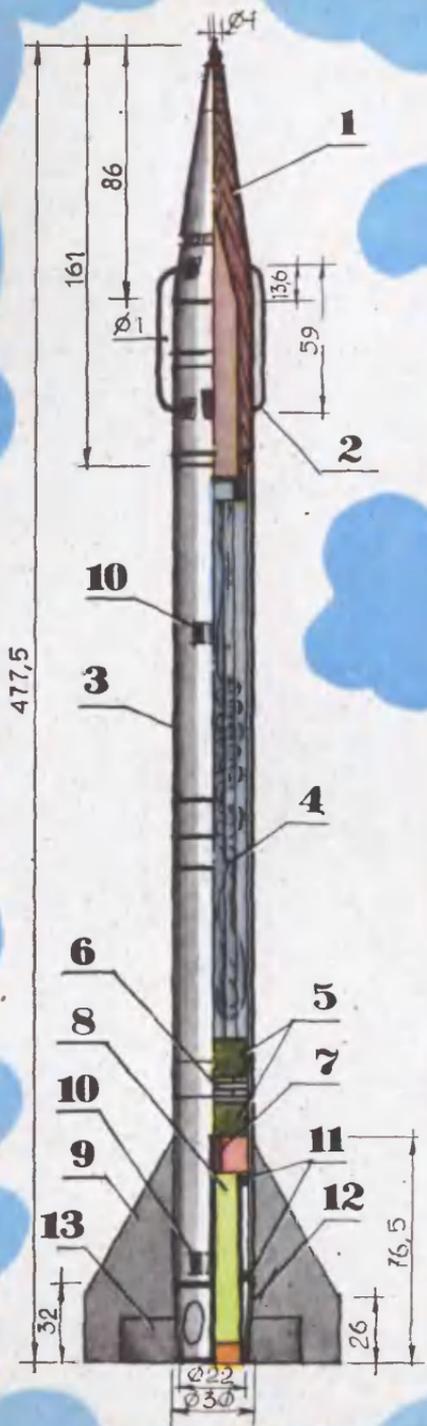
Купите в хозяйственном магазине алюминиевую фольгу и клейте ею поверхность крыла. Она закроет все швы и придаст вашей модели законченный вид.

В заключение обращаю ваше внимание на то, что мы не даем конкретных схем, определенных размеров моделей, не останавливаемся на ряде вопросов, которые обязательно возникнут у вас в процессе работы. Мы хотим, чтобы в конструкторских делах у вас было как можно больше творческой инициативы, самостоятельности, изобретательности. В этих качествах — залог успехов.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Разработать и построить модель планера. Начинающие могут взять за основу крылья и оперение прямоугольной формы, по конструктивной схеме Б (рис. 1). Те, у кого есть некоторый опыт моделирования, могут попробовать свои силы в более сложном варианте В. Ну а самые опытные из вас могут подумать над постройкой модели со стреловидными крыльями и оперением.

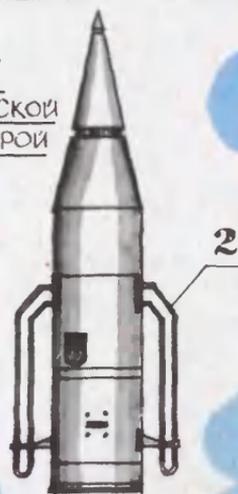




ЭКСПЕРИМЕНТ В АТМОСФЕРЕ

С помощью метеорологических ракет Советский Союз в сотрудничестве с зарубежными странами ведет интенсивные исследования верхних слоев атмосферы. Примером сотрудничества в изучении околоземного пространства может быть содружество СССР — Франция. Франция после СССР и США является третьей космической державой мира.

ГОЛОВНАЯ
ЧАСТЬ С
ФРАНЦУЗСКОЙ
АППАРАТУРЫ



Совместные эксперименты и исследования проводились, в частности, на советской метеорологической ракете МР-12. Эта ракета предназначена для размещения комплекса бортовой научной и вспомогательной аппаратуры, обеспечивающей измерения и передачу на Землю измеренных параметров верхних слоев атмосферы.

На этой же ракете проводились и медико-биологические исследования. В качестве биологического объекта проведения экспериментов были взяты собаки.

Чтобы вредные газы, выделяемые носителем, не действовали на чистоту измерений, головная часть в полете отделяется от носителя пиротехническим механизмом.

Ракета МР-12 имеет длину 7 м, диаметр 0,44 м, длину головной части 2,365 м, размах стабилизаторов 1,4 м.

Модель этой ракеты выполнена под микроРДТТ диаметром 20,5 мм в масштабе М1:19,65. Головная часть цельноточеная из дерева. Это удобно для постановки передающей антенны бортовой радиотелеметрии. Так как антенна имеет замкнутый контур, то ее можно изготавливать не только из прутка винипласта или бамбука, но и из проволоки.

Спуск у нее авторотирующий. Тягу для вращения ротора модели создают лопасти. Сложив скорость вращения участка лопасти V_0 со скоростью спуска V_y , получаем полную скорость участка. Эта скорость вызывает появление подъемной силы Y и силы сопротивления вращению X . Подъемная сила всегда направлена перпендикулярно скорости вращения, а сила сопротивления — против скорости.

Сложив по правилу параллелограмма эти две силы, видим, что их равнодействующая наклонена вперед относительно оси вращения модели. Она заставляет ротор вращаться и тем самым создавать подъемную силу.

Скорость спуска модели зави-

сит от величины подъемной силы лопасти, а подъемная сила — от истинного угла атаки и числа оборотов.

Механизм изменения истинных углов атаки сечений лопасти при авторотирующем спуске заключается в том, что чем меньше скорость вращения и больше скорость спуска, тем больше истинный угол атаки, и наоборот. Для снижения скорости спуска необходимо уменьшить истинный угол атаки лопасти на $0-3^\circ$.

Для уменьшения скорости спуска профили лопастей должны быть вогнуто-выпуклые с относительной толщиной 6—8%. Чем меньше профильное сопротивление, тем больше число оборотов ротора, а следовательно, меньше скорость спуска.

При проектировании определяют ометаемую ротором площадь и удельную нагрузку $p = \frac{G}{F} \left[\frac{\Gamma}{\text{дм}^2} \right]$,

где G — вес модели на режиме авторотации, F — ометаемая площадь.

Скорость вертикального авторотирующего спуска

$$V_{y\text{автор}} = 1,43 \frac{\sqrt{G}}{D}. \quad \text{Время}$$

спуска $t_{\text{сл}} = \frac{H_{\text{max}}}{V_{y\text{автор}}}$, которые

выводятся из формулы $G = c_x \rho n S D^4$, где c_x — безразмерный коэффициент, подобный c_x для крыла, а n — количество оборотов в секунду.

Модель следует окрасить в серебристый цвет.

И. КРОТОВ, инженер

1 — головной обтекатель, 1 шт., липа; 2 — передающая антенна, 2 шт., винипласт; 3 — корпус, 1 шт., бумага; 4 — ротор, 1 шт., сборный; 5 — пыж, 2 шт., вата; 6 — лабиринтное уплотнение, 1 шт., картон; 7 — замедлитель, 1 шт., ОПШ; 8 — микроРДТТ, 1 шт.; 9 — стабилизатор, 4 шт., липа; 10 — направляющее кольцо, 2 шт., бумага; 11 — шпангоут, 2 шт., картон; 13 — аэродинамический руль, 2 шт., фанера.



У вас в руках всего один транзистор — крохотный черный колпачок с тремя выводами. Не спешите откладывать его в сторону, думая, что многого на нем не соберешь. Познакомьтесь с предлагаемыми схемами, и вы убедитесь, что и один транзистор способен творить чудеса.

ВСЕГО ОДИН ТРАНЗИСТОР

УСИЛИТЕЛЬ — ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО. Первая схема (рис. 1) — простейший усилительный каскад. Поскольку схема рассчитана на работу дома, в ней отсутствуют детали стабилизации режима при изменении окружающей температуры. Чтобы транзистор не искажал сигнал, на его базу подается небольшое отрицательное напряжение смещения. Величина напряжения определяется сопротивлением резистора R_1 . А оно, в свою очередь, зависит от сопротивления нагрузки, в данном случае головных телефонов Тф1. Изменили сопротивление нагрузки, меняйте и сопротивление резистора R_1 . Конечно, имеется в виду изменение сопротивления нагрузки в несколько раз. Если же оно не превышает 15—20%, резистор R_1 остается прежним.

Усилительный каскад питается от батареи Б1 напряжением 4,5 В. Головные телефоны возьмите типа ТОН-1, ТОН-2 и другие, с двумя капсулями сопротивлением по 1600—2200 Ом.

Входной сигнал подается на усилительный каскад через электролитический конденсатор С1. Если изъять этот конденсатор, база транзистора может оказаться соединенной с эмиттером через источник сигнала, и режим работы транзистора нарушится.

Если у вас есть проигрыватель,

подключите провод от звукоснимателя ко входу усилителя, наденьте головные телефоны, и можете слушать грампластинки, не мешая окружающим.

Другое применение наш усилитель найдет в переговорном устройстве (рис. 2). В этом случае капсулы головных телефонов разъединяются: один остается в цепи коллектора транзистора, другой подключается ко входу каскада. Чтобы вести двусторонние переговоры, придется построить два одинаковых усилительных каскада и расположить их в пунктах связи (например, в наблюдательном пункте и в штабе, если вы играете в «Зарницу»). Входные клеммы обоих каскадов соединяются двухпроводной линией. Во многих случаях можно обойтись одним проводом, соединив им верхние по схеме клеммы. Нижние клеммы заземляются (например, с помощью отрезка провода и длинного гвоздя, воткнутого в землю).

В схеме нет кнопки вызова, поэтому заранее договоритесь о времени выхода на связь.

ПРОСТЕЙШИЙ РАДИОПРИЕМНИК. В усилительных свойствах транзистора вы уже убедились. Попробуем теперь использовать их при постройке радиоприемника (рис. 3). Входной контур приемника состоит из катуш-

ки индуктивности $L1$ и конденсатора переменной емкости $C2$. Вращением ручки переменного конденсатора подстраиваем частоту контура под частоту той или иной радиовещательной станции. При этом амплитуда сигнала на контуре резко возрастает.

Но слушать радиопередачу еще рано, нужно протестировать сигнал, то есть выделить из него звуковые колебания. В качестве детектора используем участок база — эмиттер транзистора, обладающий, как и диод, односторонней проводимостью. Получился детекторный приемник, обладающий незначительной чувствительностью.

Тогда подаем выключателем $B1$ питание на схему. Громкость передачи возрастет в несколько раз. Максимум громкости подбирается переменным резистором $R2$, регулирующим напряжение смещения на базе транзистора. Для питания используется батарея напряжением 4,5 В, но схема работоспособна и при напряжении 1,5 В (громкость при этом несколько падает).

Катушку индуктивности можете использовать готовую — диапазона средних или длинных волн (в зависимости от работающих в вашей местности радиостанций) от любого радиовещательного приемника (в нашу схему включается только контурная катушка).

Если под руками окажется ферритовый стержень диаметром 8 мм и длиной 80—120 мм от карманного приемника и немного провода марки ПЭЛ или ПЭВ (диаметром 0,1—0,12 мм), можете применить самодельную катушку. Для диапазона длинных волн она должна содержать 180 витков, намотанных внавал, для средневолнового диапазона 65 витков, намотанных виток к витку в один ряд.

Переменный конденсатор — любого типа с минимальной емкостью

(при выведенных пластинах) 12—15 пФ и максимальной (когда пластины введены) 350—450 пФ. Головные телефоны Тф1 — типа ТОН-1, ТОН-2.

Антенна подключается к контуру через конденсатор $C1$. Он необходим для уменьшения влияния емкости антенны на настройку контура. Емкость конденсатора $C1$ может быть в пределах 20—100 пФ.

Для нормальной работы приемника должна применяться только наружная антенна, установленная на высоте не менее 7 м от земли. Кроме того, приемник нужно обязательно заземлять — подключить к трубе водопровода или батарее отопления, а в сельской местности подсоединять к приемнику провод, припаянный к зарытому в землю на глубину 1—1,5 м старому ведру или тазу.

ЭЛЕКТРОННАЯ ГИТАРА. Перед вами необычный музыкальный инструмент (рис. 4), внешне похожий на гитару, но с одной-единственной струной.

Транзистор в сочетании с трансформатором $Tr1$ представляет схему генератора, вырабатывающего колебания низкой частоты. Генерация образуется благодаря положительной обратной связи с части первичной обмотки трансформатора на базу транзистора (через конденсатор $C1$). Одновременно на базу подается через гриф гитары и резистор $R1$ постоянное напряжение смещения от источника питания. Гриф нашей гитары — это своеобразный резистор, сопротивление которого изменяется в зависимости от места нажатия на струну. Сопротивление грифа должно быть возможно больше, поскольку от этого зависит частотный диапазон инструмента. Наиболее подходящий и доступный провод — ПЭЛ 0,1. Провод тонкий, обращайтесь с ним осторожно. Наматывайте его на гриф инструмента на длине 400—450 мм. Начало обмотки (ближе к ящику гитары) подключите к коллектору

транзистора, конец обмотки остается свободным и закрепляется каплей клея. Стальная струна натягивается над обмоткой на расстоянии 5—6 мм. Но предварительно под струной на обмотке нужно зачистить дорожку шириной 8—10 мм, то есть снять изоляцию с провода по всей длине обмотки. Зачищать следует вдоль витков мелкой наждачной бумагой.

Теперь струна при нажатии будет касаться обмотки и подключать к схеме соответствующую часть ее. При ширине грифа 60 мм и толщине 10 мм полное сопротивление обмотки должно быть около 1200 Ом.

Лучшие результаты получатся, если гриф намотать проводом высокого удельного сопротивления (манганин, константан, нихром). Лучше, если провод в эмалированной изоляции. А если ее нет? Тогда провод наматывается с небольшим шагом, чтобы не замыкались соседние витки.

В качестве трансформатора генератора используется выходной трансформатор от любого карманного приемника с двухтактной схемой усилителя низкой частоты. Громкоговоритель Гр1 желательнее применить мощностью 1 Вт (1ГД-9, 1ГД-18, 1ГД-28 и другие).

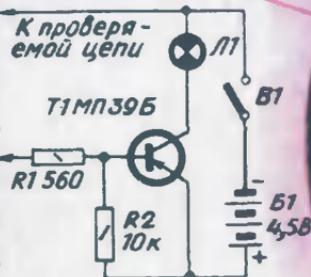
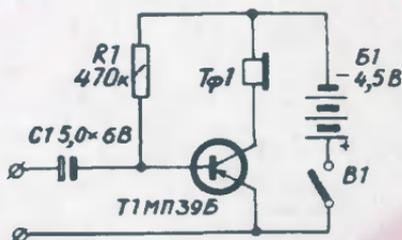
Питается схема от двух последовательно соединенных батарей 3336Л. Они крепятся внутри ящика гитары. Там же монтируются и остальные детали. Громкоговоритель и выключатель питания устанавливаются на верхней крышке ящика. Под громкоговорителем вырезается отверстие по размеру диффузора, которое затем затягивается неплотной декоративной тканью.

Для нашего инструмента подойдет корпус негодной гитары, но возможно применение и самодельной конструкции.

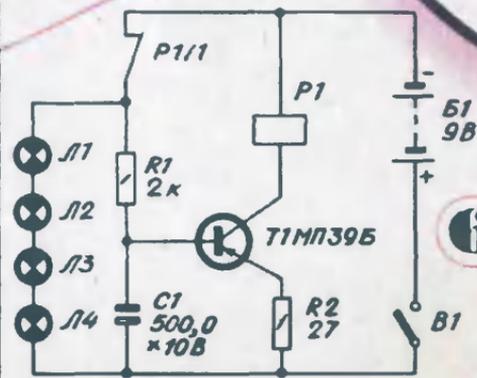
МЕТРОНОМ МУЗЫКАНТА.

Нередко можно увидеть музыканта, выстукивающего ногой ритм.

1

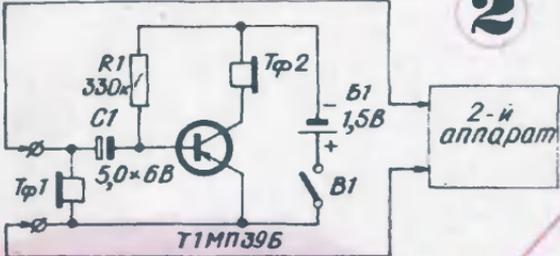


2

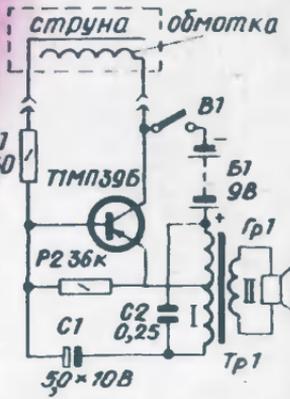
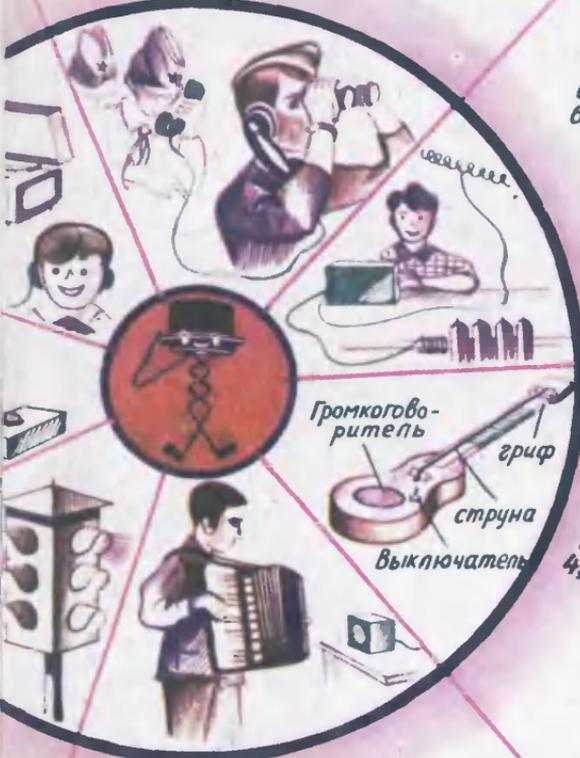
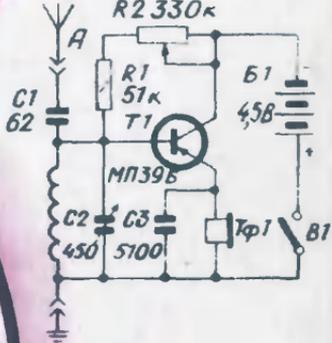


6

2

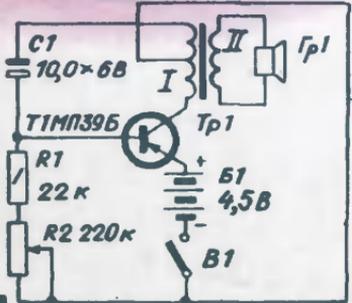


3



4

5



Особенно это характерно для начинающих. Вредная привычка иногда остается надолго. Чтобы предупредить ее появление, воспользуйтесь электронным метрономом, который задает ритм щелчками-ударами в громкоговорителе.

Схема нашего метронома (рис. 5) похожа на предыдущую, но обратная связь на базу транзистора подается из коллекторной цепи. При включении питания схема возбуждается, в громкоговорителе слышатся щелчки, частота которых устанавливается переменным резистором R2 в пределах от 50 до 250 ударов в минуту. Диапазон частот можно сдвигать в любую сторону подбором емкости конденсатора C1.

В метрономе используется выходной трансформатор и громкоговоритель из предыдущей схемы. Для усиления громкости ударов можете питать схему от источника напряжением 9 В.

АВТОМАТ-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ. Для постройки следующей схемы (рис. 6) потребуются такие детали: транзистор МП39Б, реле P1 типа PЭС-9 с напряжением срабатывания не более 8 В (в данном случае применено реле PЭС-9 паспорт РС4.524.202 с током срабатывания 80 мА и сопротивлением обмотки 72 Ом), электролитический конденсатор, два резистора, две батарейки 3336Л, четыре лампочки на 2,5 В и выключатель.

Как только подается питание на схему (выключателем В1), загораются лампочки Л1—Л4. Одновременно начинает заряжаться конденсатор C1 (через резистор R1). Через некоторое время напряжение на конденсаторе достигнет такого значения, при котором транзистор откроется и реле P1 сработает. Своими контактами P1/1 реле снимет напряжение с лампочек и с зарядной цепи. Конденсатор разрядится, ток в цепи коллектора упадет, и реле возвратится в первоначальное положение. Вновь за-

жгутся лампочки. Пока схема включена, лампочки будут периодически вспыхивать и гаснуть. Продолжительность того или иного состояния можете подбирать сопротивлением резистора R1 и емкостью конденсатора.

ПРОБНИК. Немного преобразовав предыдущую схему, получите еще одну конструкцию — пробник для проверки электрических цепей (рис. 7). Нередко соединения проводов и деталей собранных конструкций проверяются простейшим пробником из батарейки и лампочки от карманного фонаря. Через проверяемую цепь протекает значительный ток — около 300 мА. Если в проверяемой цепи окажется высокочастотный диод или транзистор, они выйдут из строя. Чтобы этого не произошло, нужно ограничить ток через проверяемую цепь. Здесь снова поможет транзистор.

Сигнальная лампочка Л1 включена в коллекторную цепь транзистора. Пока щупы схемы не замкнуты, транзистор закрыт, и лампочка не горит. При замыкании щупов или подключении их к исправной цепи проверяемого прибора транзистор открывается, и лампочка загорается. Через проверяемую цепь в этом случае протекает ток базы транзистора, равный примерно 8 мА. Такой ток не опасен ни диодам, ни другим деталям схемы.

Яркость свечения лампочки устанавливается сопротивлением резистора R1. Резистор R2 необходим для того, чтобы транзистор был заперт при разомкнутых щупах и лампочка не зажеглась даже при касании рукой базового щупа.

Конечно, приведенные схемы не исчерпывают возможностей использования одного транзистора. Ваша смекалка, фантазия и опыт подскажут другие интересные примеры конструкций на одном транзисторе. Напишите нам о них.

Б. ИВАНОВ



Сегодня мы приглашаем вас познакомиться с новыми идеями юных биоников. Выносим на совет читателей почту конкурса на лучшую эмблему клуба и, как всегда — задание клуба. На этот раз механизм по образу и подобию пингвина.

ПОДСКАЖИ-КА, РЫБА-СКАТ!

Прошел год с тех пор, как на страницах «ЮТа» появился новый раздел — клуб юных биоников. Журнал о многом рассказал своим друзьям — читателям, а они, в свою очередь, поделились с журналом не только идеями, но и интересными сведениями из удивительного мира природы и техники.

Вероятно, все или слышали, или видели, как передвигаются в воде гигантские скаты. Плавно взмахивая вечно распростертыми крыльями, они как бы неторопливо летают в глубинах морей. Но не все знают, что плавность полета у многих видов скатов объясняется еще и тем, что их кожа покрыта слоем слизи. Узнав об этом, Коля Башилов из города Днепродзержинска предложил способ снижения сопротивления в воде: нужно только нанести на днище судов слой смазки, секрет которой необходимо выведать у скатов.

Если присмотреться к скатам внимательнее, то в их «конструкции» и повадках можно найти целый ряд хитростей, либо уже использованных человеком (без помощи скатов), либо способных принести ему определенную пользу.

Наверняка почти в каждом доме есть нож с зубчиками. Удобная

вещь. Но если человек сравнительно недавно оценил ее преимущества, то скаты-хвостоколы передавали друг другу сей секрет уже многие тысячелетия: их хвост снабжен несколькими очень твердыми шипами, на каждом из которых лезвие покрыто небольшими острыми зубчиками.

В одном из заданий юным бионикам «ЮТ» предлагал подумать над конструкцией, имитирующей волнообразные движения тела рыб. Среди ответов есть несколько удачных (рассказ об этом вы прочтете в «ЮТе» № 3, 1975), а в одном из них содержится прямое указание на нашего ската.

Житель Петропавловска-на-Камчатке Павел Небедов написал нам, что волнообразное движение гораздо ярче выражено у скатов, чем у рыб. По их плавникам-крыльям одна за одной перемещаются волны, передвигающие рыбу вперед. Поэтому аналогия с птицами в этом случае неприменима. Волновой движитель своеобразен и, по-видимому, перспективен. Наш журнал уже сообщал о таких предложениях своих читателей. Поступают к нам и новые проекты, о которых мы расскажем особо.

У плавников самых крупных скатов — мант есть еще одна особенность. Они могут особым образом складываться, образуя гигантскую воронку (в ширину манты достигают 7 метров!). Скаты направляют ее в сторону стайки мелких рыб и начинают засасывать воду (рот ската расположен на брюхе), а вскоре вся стайка оказывается в его желудке. Ну чем не способ лова рыбы?

Кроме того, скат — мастер маскироваться. Выбирая себе место на дне, он мутит воду. А когда муть оседет и покроет усопковшегоскату слоем песчинок и обрывков водорослей, увидеть его чрезвычайно трудно.

Четыре столетия назад человек изобрел способ «волочения» проволоки. Чтобы получить тонкую нить металла, круглую заготовку последовательно протаскивают через постепенно уменьшающиеся отверстия — фильеры. Но за много столетий до человека практически тем же способом пользовался другой представитель живой природы — паук. Задними ногами он вытягивает из себя нить через крохотное сопло — фильеру. Приглядеться к пауку попристальнее советует другой наш читатель — Саша Твердов из Минска. Причем он особенно рекомендует ученым разобратся в составе материала нити. Ведь по удельной прочности паучий шелк превосходит стальную проволоку! Пользуясь случаем, сообщаем Саше, что ученые разных стран уже давно пытаются раскрыть секрет прочности нити паука. Но выработана она из очень сложного белкового вещества, получить которое искусственно не удалось пока. Не исключено, что паутина хранит еще один секрет. Мой знакомый физик рассказывал как-то, что он пропустил по паутинке... электрический ток и не отметил... сопротивления. Уже одно то, что органическое вещество пропускает ток, может совершить революцию в технике. А если это

вещество окажется еще и сверхпроводником? Опыт пока воспроизвести не удалось, но имеются теоретические работы, в которых указывается на возможность создания органических соединений со сверхпроводящими свойствами. И ученые работают в этом направлении.

Паук славен не только прочностью и геометрической точностью паутины. Есть разновидность пауков, использующих в своей деятельности... воронки. Их так и называют — воронковые пауки. В центре своей паутины они устраивают воронку, где и сидят, подстерегая добычу, то есть, как и скаты, применяют воронку для охоты. Возможно, и на основе этой аналогии удастся придумать какое-либо устройство? Подумайте, ребята. А в Калифорнии (США) водится необыкновенная разновидность пауков, которых по праву можно считать изобретателями двери, да еще с петлями! Человек додумался до этого гораздо позднее, всего несколько тысячелетий тому назад. Калифорнийские пауки роют в земле нору, а вход в нее загораживают крохотной, легко поворачивающейся дверцей из паутины и сухой земли. Дверца защищает жилище паука и от непогоды, и от врагов. При их приближении паук «запирает дверь» — удерживает ее лапками. И открыть ее при этом не так-то просто.

Конечно, паучья дверь не объект для подражания или копирования. Но зато это пример неисчерпаемой изобретательности природы, безграничного разнообразия ее находок.

Человек зачастую и не подозревает, что копирует давным-давно опробованные природой механизмы. Казалось бы, например, что суда на подводных крыльях не имеют аналогий в животном мире. Ан нет! Москвич Костя Чернуха сообщил нам, что у летающих рыб крылья-плавники служат не только для полета, но и помо-

гают рыбе выскочить из воды. И в этом случае они работают точно так же, как подводные крылья «ракет» и «метеоров». Используя эту аналогию, Костя предложил спортивный прыгающий скутер с подводными крыльями. («ЮТ» уже рассказывал о похожей конструкции.) И как знать, не появится ли со временем новый увлекательный вид спорта — гонки на прыгающих скутерах.

Почти то же самое произошло в другой области техники — авиации. Столкнувшись с проблемой снижения посадочной скорости сверхзвуковых самолетов, человек выдумал крыло переменной стреловидности. При полете на максимальной скорости оно превращает самолет в стремительную стрелу, а при посадке — в плавно планирующую птицу. «Буревестником» — птицей, которая может и долго планировать, расправив свои громадные крылья, и стремительно нестись вниз, сложив их, назвал придуманный им самолет Валерий Вильчинский из поселка Рудный, что под Свердловском. Ведь многие виды птиц тысячелетиями использовали преимущества крыльев с переменной стреловидностью.

Примеров, подобных приведенным, великое множество. Так, мурманчанин Геннадий Волков увидел аналогию между саморазогревающейся кучей гнилых растений и химико-отопительной батареей, а его земляк Володя Быков нашел, что крыши пагод и стройные кроны елей очень похожи.

И мы надеемся, ребята, что и в наступившем году вы поможете клубу юных биоников продолжить эту интересную рубрику.

Мы ждем от вас, ребята, новых писем в нашу копилку интересных фактов из удивительного мира Природы и Техники.

**К. ЧИРИКОВ,
инженер**



КАКАЯ ЭМБЛЕМА ЛУЧШЕ?

Сегодня мы подводим итоги конкурса на лучшую эмблему нашего клуба. Многочисленные письма свидетельствуют о том, что читателям журнала предложение пришлось по душе. На страницах писем много выдумки, фантазии, изобретательности, остроумия и вместе с тем желания передать в своих рисунках смысл и значение девизов клуба юных биоников: любви, учись, знай, анализируй природу.

В руках некоторых ребят карандаш оказался непослушным, и им не совсем удалось передать в эмблемах содержание девизов клуба, зато они подробно описали свои замыслы и пожелания.

Часть читателей положила в основу своих эмблем символическую аналогию между крыльями птицы и самолета. Лучшие эмблемы этой группы прислали: Игорь Лаврик из Чернигова, Юра Сидлецкий из Тернополя и Леня Лепилин из Новокуйбышевска.

Игорь Лаврик (его эмблему вы видите на рисунке 1) поясняет, что птицы послужили прототипом для создания летательных аппаратов. Ведь, только основательно изучив законы полета

птиц, человек смог создать летательный аппарат тяжелее воздуха.

Многие другие ребята считают, что, создавая эмблему клуба биоников, нельзя забыть про рыб, кальмаров, дельфинов. Эти обитатели морей и океанов сегодня являются объектом пристального внимания ученых и техников, поскольку еще далеко не все, чем одарил их Великий Конструктор — Природа, человек сумел познать и использовать себе во благо. Поэтому Женя Федотов из Конотопа, Игорь Загороднев из Рубцовска, Лена Горлач из села Снигиревка Николаевской области, Вадик Кононенков из поселка Восток Сахалинской области и другие изобразили на своих эмблемах рыбу и корабль. Пожалуй, лучше всего это получилось у Жени Федотова (рис. 2).

Интересную по замыслу эмблему предлагает Костя Старков из Кимертау (см. рис. 3). Дружеское рукопожатие человека и дельфина символизирует неразрывную и плодотворную связь человека с живой природой, говорит о том, что людям еще очень многому нужно учиться у природы, что нужно любить и беречь мир растений и животных. С мыслями Кости перекликается предложение нашего читателя Абдрахманова из города Кизела Пермской области (он забыл указать свое имя). Он считает, что девизы КЮБа необходимо еще дополнить одним — береги природу.

Ряд читателей изобразил на эмблемах представителей пер-

Рис. 1.



Рис. 2.



Рис. 3.

Рис. 4.



натого и морского царств. Письма с такими эмблемами нам прислали Гриша Тулинцев из Чирчика, Гена Дроздов из Перми, Саша Михайлов из Новгорода и другие. Эмблему по предложению Гриши мы приводим на рисунке 4. Земной шар, по замыслу Гриши, символизирует многообразие живого мира, а изображенные на фоне шара аппараты, созданные руками человека, и их прототипы — теорию, связь человека с природой.

У Коли Королева из Волгограда (рис. 5) технический прогресс олицетворяет шестерня, а живую природу — зеленый лист. В виде ключа от тайников живой природы, которым бионика открывает путь к новой технике, изобразил эмблему клуба Ян Дроздович из Черновиц (рис. 6).

Очень старательно подошел к выполнению задания КЮБа Дима Дергачев из Куйбышева (эмблема на рис. 7). Он объясняет содержание эмблемы так: «На эмблеме изображен союз природы и техники. Измеритель, пересеченный скалитель, образует букву А — первая буква слова «анализ» (analysis). Буква N — первая буква слова «натура» (nature). Буква Т — первая буква слова «техника» (technique). Математический знак S — союз математики, природы, техники. Красный цвет — символ труда, синий — цвет неба (воды), белый — символ того, что в природе есть еще «белые пятна», то есть не все законы природы познаны и использованы человеком. Бабочка — символ любви к природе, авторучка — символ

творческого труда. Можно отметить, что и по графическому исполнению эмблема, предложенная Димой, — одна из лучших. Лаконичную и выразительную эмблему предлагает Гарик Чайковский, живущий в Казани (см. рис. 8). Вопросительный знак, который поддерживает рука, знак, олицетворяющий, по его замыслу, природу, которую человек изучает, а полученные знания использует в своей практической деятельности.

В нашем конкурсе приняли участие не только юные бионики, но и читатели «ЮТа», уже вышедшие из школьного возраста. Так, Д. И. Пащенко из Умани пишет, что попытался представить, какие эмблемы могут придумать ребята, а в итоге сам нарисовал несколько эмблем и прислал их в редакцию. Одну из них мы приводим на рисунке 9. Паук, ткущий ажурную паутину фермы железнодорожного моста, неплохо выражает сущность взаимоотношений биоников и природы.

Итак, дорогие друзья, жюри конкурса на лучшую эмблему КЮБа постаралось отобрать наиболее типичные и оригинальные рисунки. Они будут поочередно появляться на страницах журнала.

Возможно, познакомившись с идеями, заложенными в отобранных рисунках, вам удастся предложить вариант еще интереснее. Поэтому конкурс на лучшую эмблему продолжается.

В. САФОНОВ, инженер

Рис 9

Рис. 5.

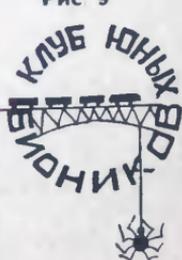


Рис. 6.

Рис. 7.



Рис. 8.



Задание клуба



ПРИДУМЫВАЕМ «ПИНГВИНОХОД»

«А собственно, чем плохо колесо!» — спросит иной читатель. И по песку, и по асфальту, и по рельсам катится. И в изготовлении просто. Оказывается, все дело в к. п. д. У самого распространённого на земле колеса — автомобильного — к. п. д. всего около 30%. А 70% тратится на деформацию покрышки, ее нагрев, трение между дорогой и покрышкой, в подшипниках и прочие потери. У колеса железнодорожного к. п. д. в три раза выше. Но для него нужна искусственная дорога — рельсы. Да и комфортабельность езды на железнодорожных колесах ниже. Грохочут, подскакивают на стыках... Промежуточное положение занимает гусеничный движитель, Несмотря на сложность гусеницы, множество катков и звеньев, ее к. п. д. достигает 40%. В это трудно поверить, но это так. Простое бесшумное автомобильное колесо уступает лязгающей гусенице. Но и у нее есть множество недостатков: и

вес, и недолговечность, и высокая стоимость.

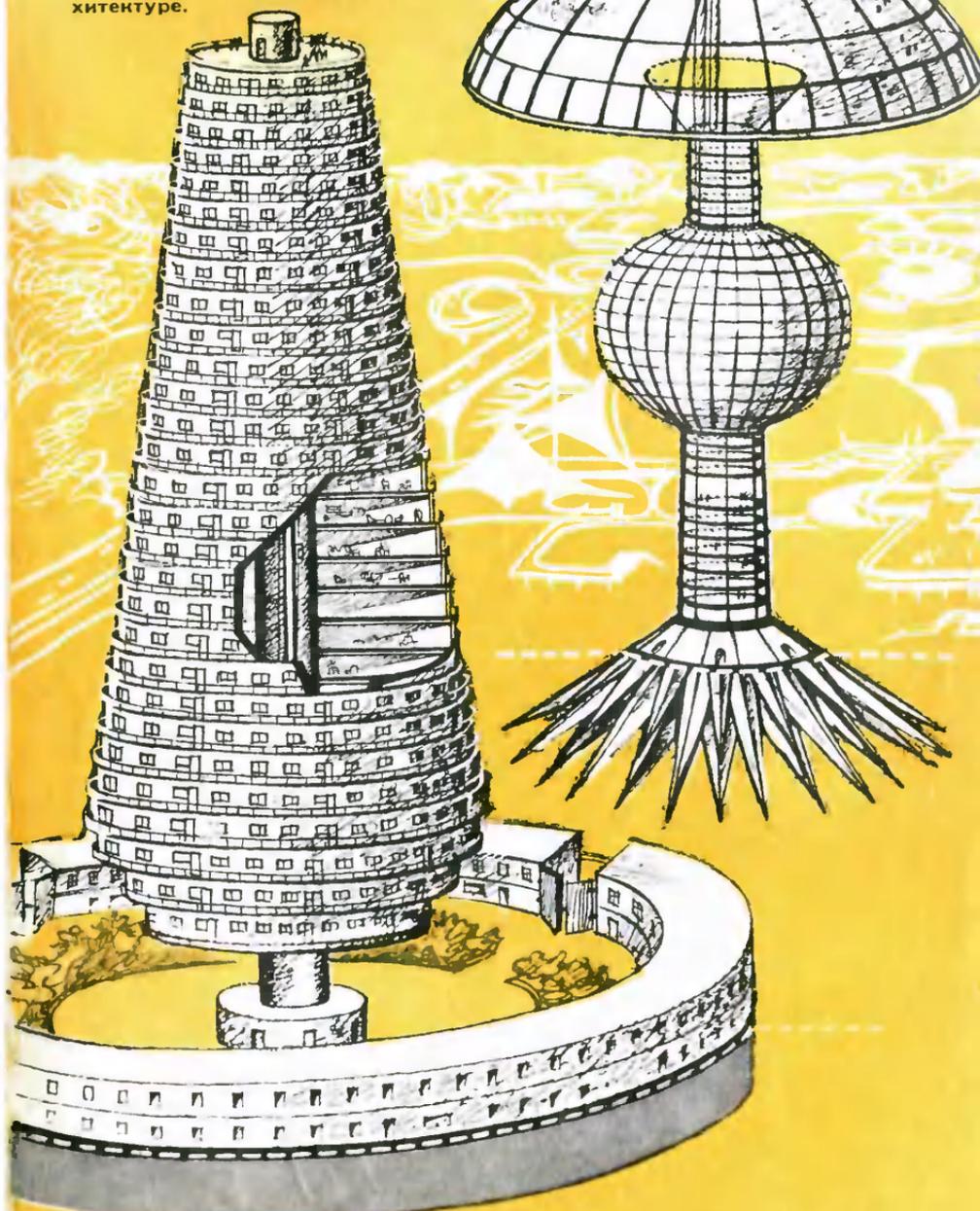
Поэтому поиски новых типов движителей не прекращаются. Сейчас зима, с сугробами, снегопадами, гололедом. А в глубоком снегу и на ледяной площадке и колесо, и гусеница чувствуют себя одинаково неуверенно. В снегу машины чаще всего «салятся на брюхо». С грохотом и скрежетом мечутся звенья гусеницы, а трактор ни с места. Тревожным воем оглашает окрестности застрявший в сугробе грузовик: колеса буксуют, а машина зарывается в снег все глубже и глубже. Более или менее уверенно по снегу передвигаются лишь специальные конструкции — аэросани, мотонарты. Но и аэросани пасуют перед глубоким, рыхлым снегом, а крутые подъемы им вообще «не по зубам». Мотонарты менее прихотливы, но, хотя их гусеница занимает почти всю поверхность «брюха», и они порою буксуют. А кроме того, это все та же гусеница со всеми ее недостатками.

Ни колеса, ни гусеницы, ни воздушного винта [прямого аналога] в природе живой не существует. И все-таки ее творения — животные чувствуют себя зимой уверенно. Возьмем пингвина. В покое он передвигается, как и все птицы, на двух перепончатых лапах. Но стоит появиться опасности, как пингвин... ложится на брюхо и, быстро-быстро отталкиваясь от снега «остатками» крыльев, скользит к спасительной воде.

Так давайте попытаемся сконструировать механизм, имитирующий движение тороящегося пингвина. При этом необходимо постараться учесть и особенности скользкой поверхности пингвина, ее форму, способ отталкивания и устройство толкателей-крыльев. А еще лучше попытаться построить модель и на ней проверить правильность задумок.

«Дом-гриб» — так назвал свой проект москвич Андрей Лысинов. А рядом — очень похожая на кукурузный початок, высотная башня Аркадия Фарсия из Бакинской области.

В одном из ближайших номеров мы вернемся к этим проектам, а сейчас выносим на суд читателей. Ждем писем с разбором достоинств и недостатков бионических идей в архитектуре.



Цена 20 коп.
Индекс 71122



Бутылку с молоком заверните в газету, положите на пол, а сверху накройте дощечкой. Теперь встаньте на дощечку. Бутылка будет кататься под дощечкой. Чтобы не упасть, обопритесь одной рукой о спинку стула. Ваш помощник осторожно вынимает из газеты молочную бутылку, а вы по-прежнему стоите на дощечке. Сойдите с дощечки, поднимите газету и разорвите ее.

Как же так! Хотите узнать, почему вы не падаете с дощечки?

Сначала о реквизите. Вам понадобится бутылка из-под молока. Ее необходимо выкрасить внутри белой краской. На бутылку надевается футляр белого цвета. Его лучше всего изготовить из металлической трубки, тщательно отшлифовав внутри. Вы, конечно, догадаетесь, что на сцену выносится молочная бутылка в футляре. Когда помощник вытаскивает бутылку из газеты, то в газете под доской остается металлический футляр. Перед тем как разорвать газету, пронесите ее мимо стула и сбросьте футляр в секрет, прикрепленный к спинке стула. Чтобы зрители ничего не заметили, краешек газеты надо на мгновение спрятать за спинку стула. Футляр легко выскользнет из газеты и упадет в секрет. Вам остается разорвать газету, а дощечку передать зрителям для осмотра.

Рис. В. КАЩЕНКО

С. МАКАРОВ