

*for*

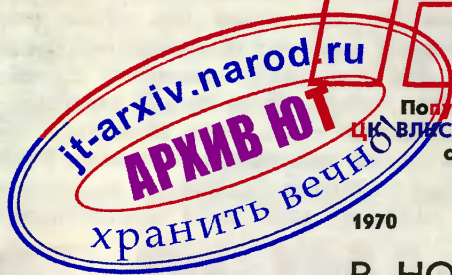
1970  
**HOT**  
NI





Труд рыбака мужествен. Суровость и романтичность людей этой профессии вдохновляет многих художников. Латышский скульптор Харий Спринцис посвятил рыбакам целый цикл произведений. С одним из них мы вас знакомим. На нашей странице скульптура из дерева «Осенний улов».

# ЮНЫЙ ТЕХНИК



Популярный научно-технический журнал  
ВЛКСМ и Центрального Совета пионерской  
организации имени В. И. Ленина.  
Выходит один раз в месяц.  
Год издания 14-й.  
январь

1970

№ 1

## В НОМЕРЕ:

	ИНФОРМАЦИЯ-70 . . . . . 2
	Ю. НАЗАРОВ — На линии огня . . . . . 3
	В. ДРУЯНОВ — В наших глазах — световоды . . . . . 6
	В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА . . . . . 8
	Самый главный план . . . . . 11
	ТОЛЬКО ПАТЕНТЫ . . . . . 15
	Рассказы о простых вещах . . . . . 16
	Введливый движитель . . . . . 19
	ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ . . . . . 20
	О. БОРИСОВ — Направо, в страну Транс- уранию... . . . . 22
	М. ШПАГИН — Соль Велички . . . . . 26
	Е. НАЗАРОВ — Цейлонская сталь . . . . . 28
	В. ДОРОФЕЕВА — С небом на «вы» . . . . . 30
	Советские школьники на ЭКСПО-70 . . . . . 32
	ПИСЬМА . . . . . 34
	ПАТЕНТНОЕ БЮРО . . . . . 36
	КЛУБ «XYZ» . . . . . 40
	М. КУЛАШЕВ — Полет: высота и скорость . . . . . 48
	МАЛОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ . . . . . 51
	М. ЛАРКИН — АР-69 — автороллер «Зайчик» . . . . . 52
	ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ . . . . . 54

С Новым годом, друзья!  
Этот год для нас  
особо знаменателен —  
год ленинского юбилея,  
когда вся наша страна  
подводит итоги борьбы  
и великих побед.  
А для каждого из вас,  
юные друзья,  
этот год —  
еще и начало  
большого пути.  
Будьте же  
трудолюбивыми,  
инициативными  
и смелыми.  
В добрый час!

На 1-й странице обложки рис. Р. АВОТИНА  
и статье „Введливый движитель“.



# И

«Всевидящий кристалл» — видистор, созданный сотрудником Института автоматизации и телемеханики (технической кибернетики) В. Зотовым, сулит крупные перемены в промышленном телевидении. Этот миниатюрный полупроводниковый прибор (его объем около 1 куб. см) позволит создать вместо нынешних громоздких передающих устройств микрокамеры, которые легко будет разместить в любом месте и обеспечить непрерывное наблюдение за самыми сложными и пока что скрытыми от нас процессами — например, заглянуть в глубину буровой скважины или внутрь работающего механизма. Разрешающая способность видистора достаточно высокая, он не капризен и очень экономичен — расходует доли ватта электроэнергии.

## ИНФОРМАЦИЯ • 70

Каким быть Саратову? Побывайте в кружке юных архитекторов при Дворце пионеров — и увидите своими глазами. Ребята, которые здесь занимаются, сделали уже около 30 макетов архитектурных памятников и сооружений, в том числе тех, которые еще не построены. А школьники из города Энгельса соорудили даже действующий макет набережной Волги. По нему движутся микропешеходы, проезжают микроавтомобили.

О том, что по лучу лазера можно передавать телефонные разговоры, словно по кабелю, уже писалось в нашем журнале. Сначала это были предположения, потом эксперименты, а сейчас практика техники: двадцатичетырехканальная лазерная телефонная линия уже работает в Армении. Она обеспечивает надежную связь между Ереваном и Бюраканом и днем и ночью.

Сейчас на вопрос учителя: «Где у нас в стране добывают нефть из моря?» — вы, не задумываясь, отвечаете: «На Каспии». Очень может быть, что через несколько лет такой ответ будет неполным: ученые Д. Туголесов, Ю. Кузнецов и другие предполагают, что запасы черного золота могут скрываться и под дном Балтики. Насколько это верно, покажут исследования.

Электронный мини-холодильник с наручные часы величиной создан в Ленинградском институте полупроводников Академии наук СССР. Он исцеляет от некоторых заболеваний кожи: компактное полупроводниковое устройство понижает температуру кожи в нужном месте, и человек постепенно выздоравливает.

Скоро Малую дальневосточную дорогу будет не узнать. В несколько раз удлинится путь, встанут новые станции, депо и вокзалы. Однако и тогда ее не удастся найти на карте. Потому что дорога эта детская, ее рельсы протянутся от памятника партизанам в Хабаровске к амурскому берегу, где расположены пионерские лагеря. Но это в будущем. А за время практики в прошлом году экспресс юных «Орленок» прошел 1500 км. За 360 рейсов он перевез примерно 15 тыс. пассажиров. 400 мальчишек и девочек обучались на нем водить и обслуживать поезд.

На 21-й Московской городской выставке творчества радиолюбителей было представлено больше 300 экспонатов. Как вы думаете, сколько из них сделали юные радиолюбители? Почти половину! Первое место среди самых молодых завоевал член Дома юного техника имени Горбунова Валерий Богомолов. Он получил его за экзаменатор «Эврика».

# 70

# НА ЛИНИИ ОГНЯ

Среди людей, о героизме которых говорят строки ленинской телеграммы, был и человек, которому посвящен этот очерк. С тех пор минуло немало лет, но он по-прежнему остался верен своей нелегкой и опасной профессии.

В ночь на 9-10 Апреля враги рабочего класса попытались рядом поджогов уничтожить Сураханские нефтяные промыслы в Баку. Осознав опасность с фактами необычайного героизма и самоотверженности, проявленных рабочими и инженерами промыслов, локализовавших пожар в обстановке огромной опасности для жизни, от имени Советской России считаю своим долгом выразить благодарность рабочим и инженерам Сураханских нефтяных промыслов. Такие факты героизма лучше всего показывают, что несмотря на все затруднения, несмотря на непрерывные заговоры эсеровско-бывогвардейских врагов рабочей Республики, Советская Республика выйдет победителем из всех затруднений.-

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ  
СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ

*В.И. Ленин*  
/В.И. ЛЕНИН/



Выпускник Томского политехнического института Граздан Мушегович Мамиконянц приехал в Баку летом 1914 года. Сегодняшние нефтепромыслы с их ажурными стальными конструкциями, с разветвленной сетью дорог и трубопроводов весьма отдаленно напоминают то, с чем пришлось тогда встретиться молодому инженеру. Неуклюжие, обитые потрескавшимися на солнце досками вышки. Нефтеносная земля была разделена на клочки, у каждого клочка — свой хозяин, со своими законами. Общим для всех них было только стремление побольше и поскорее высосать нефть из покрытой непролазной грязью, лишенной растительности земли.

Наступил Великий Октябрь...

Нефтяные короли покинули Баку, но и издалека старались вредить новым хозяевам промыслов, как могли.

В этих трудных условиях рабочие доказали, что умеют беречь и защищать свое добро. На Сураханских нефтяных промыслах при ураганном ветре от руки поджигателя возник пожар. Горели деревянные вышки, амбары, пылала разлившаяся нефть. Горящие головни разлетались далеко вокруг, вызывая новые очаги пожара.

В это время в Сураханах проходило партийное собрание. Получив известие о пожаре, все участники собрания немедленно отправились на борьбу с огнем. А с дру-



гих промыслов спешили на помощь добровольцы. В их числе был и Граздан Мамиконяц, начальник промысловой пожарной дружины треста «Азнефть».

На пожар приехал секретарь ЦК Компартии Азербайджана Сергей Миронович Киров. Были мобилизованы все технические средства, которыми располагала в то время республика. Но техники было мало, и основную тяжесть борьбы взяли на свои плечи люди с лопатами, ломанами и топорами.

Через двое суток пожар был потушен. Подвиг героев ликвидации сураханского пожара был высоко оценен В. И. Лениным, приславшим в Баку телеграмму, которой открывается эта статья (см. фото).

Спустя два года Граздана Мамиконяца назначили начальником пожарной охраны треста «Азнефть».

Будучи человеком сильным и смелым, Мамиконяц ценил эти качества и у других. В те годы в его кабинете стояла двухпудовая гиря. Владелец кабинета прекрасно управлялся с гирей, а сверх того использовал ее как своеобразный пробный камень для желающих работать в пожарной охране. «Если не можешь совладать с гирей, как вытацишь из огня человека?» — спрашивал он новичка.

В 1925 году во время пожара газового фонтана на промысле «Биби-Эйбат» Мамиконяц впервые применил комбинированную подачу больших количеств воды, пены и пара. Пожар был потушен за пять дней — рекордный для того времени срок.

О Мамиконяце заговорили как о крупном специалисте. И никто не удивился, когда его срочно вызвали в Майкоп для участия в тушении пожара нефтегазового фонтана.

Тушение продолжалось восемь с половиной месяцев. Фонтан словно задался целью доказать непригодность всех существующих способов борьбы с огнем. Чтобы уменьшить газовую струю, в его жерло опустили на стальных канатах массивную свинцовую стрелу. Он тут же выплюнул ее. Тогда начали надвигать на кратер трехсоттонный стальной колпак. Пламя слизнуло бок колпака, как будто он был из картона. В кратер обрушились потоки воды. В ответ фонтан устроил бомбардировку камнями, смывыми с боков кратера. Один из камней угодил Мамиконяцу в голову. К счастью, рана оказалась неопасной.

Граздан Мамиконяц забыл, что существуют день и ночь. У фонтана и ночью светло, как днем. А когда он добирался до кровати в гостиничном номере, то засыпал мгновенно. Так было бы и на этот раз. Он вошел в комнату, по инерции щелкнул выключателем и, так как свет был отключен, зажег огарок свечи. Прозрачный язычок огня заколыхался, слабо освещая предметы. Мамиконяц усмехнулся:

пламя свечи было похоже на миниатюрную модель фонтана. Он разделся, сел на кровать и издал с силой дунул на свечу. Лепесток пламени оторвался и растаял в воздухе.

В это время отворилась дверь и вошли соседи по номеру. Они громко говорили о каких-то опытах, упоминали про старый динамит, который без бумажной волокиты нельзя взорвать.

Мамиконяц слушал все это сквозь дрему, и вдруг удивительно простая мысль отогнала сон. Он вскочил с постели и закричал:

— Товарищи, где же вы раньше были? Давайте мне скорее этот динамит! Любую бумагу подпишу.

Позднее Мамиконяц развил свою мысль на заседании штаба тушения. Если дунуть на свечу, она погаснет. Фонтан горит в миллион раз сильнее, чем свеча. Значит, и дунуть надо в миллион раз сильнее. Вот тут и поможет взрыв, взрывная волна.

И вскоре взрыв был осуществлен. В первый момент казалось, что удачно, но раскаленная земля кратера снова зажгла газ.

— Необходимо повторить взрыв, — убеждал Мамиконяц. — Идея хороша, надо только учесть все обстоятельства и, в частности, хорошо охладить кратер.

С соседних промыслов доставили мощные насосы. Они обрушили на кратер море воды. В минуту ее подавалось до 12 куб. м.

От мертвого дуба на одной стороне кратера к специально поставленной мачте на другой стороне протянулся стальной канат. Взмах руки — и ящик с взрывчаткой заскользил по канату. Загремел взрыв — и огонь исчез.

Так 7 апреля 1931 года впервые в мировой практике при помощи взрыва был потушен пожар крупного нефтяного фонтана. Граздан Мамиконяц в числе других героев тушения был награжден орденом Ленина.

Усталый и счастливый возвращался Мамиконяц в Баку. Он не знал, что в это же время американский специалист-нефтяник Мирон Мейси Кинли держал путь в Румынию, чтобы попытаться потушить взрывом затянувшийся на два года пожар нефтяного фонтана в Морени. Он не знал также, что попытки Кинли окончатся неудачей и пожар будет потушен в результате случайного обвала. И уж, конечно, он не мог предвидеть, что через 30 с лишним лет журнал «Америка» поместит восторженную статью о Кинли, утверждая, что якобы ему одному принадлежит заслуга открытия и разработки метода тушения газовых фонтанов взрывом.

В суровые военные годы Мамиконяца перевели в Москву, в Главное управление пожарной охраны. Он не стал кабинетным работником, не порвал связей с практикой.

Шли годы... Мамиконянца видели и в старом Баку, и на обживаемых нефтяных землях Татарии, и в беспримерных по богатству нефтяных районах Тюменской области, в ГДР и Венгрии, Болгарии и Польше. Он руководил тушением пожаров, щедро делился своим богатейшим опытом с молодежью.

Как нет одинаковых операций для хирурга, так нет двух одинаковых пожаров для Мамиконянца.

...В пустыне, там, где рифленые бока барханов сливались в сплошную желтую полосу, поднимается к небу зачерненный по краям стометровый огненный столб, разбрасывая в стороны спекшийся в стекло песок. И от этого столба растекается могучий, всезаглушающий рев.

Вокруг, увязая в песке, обжигаясь, работают сотни людей. Зубья грейферов вгрызаются в грунт, из кузовов самосвалов стекает в яму глина, и люди лопатами разбрасывают ее по днищу. Чтобы победить фонтан, нужны озера воды, и люди роют котлованы, чтобы заполнить их водой.

В горловине фонтана застряли искореженные, раскаленные остатки буровой вышки. Их уберут меткими выстрелами орудий. И через пустыню продвигается артиллерийская батарея.

Стягиваются силы, бойцы занимают исходные позиции. А старый специалист, прилетевший сюда из Москвы, в который уже раз обдумывает план тушения.

Настанет день атаки, и водяные пики со всех сторон вонзятся в огнедышащую глотку фонтана. Ствольщики, преодолевая адскую жару, будут медленно продвигаться вперед, пока жар не станет невыносимым и не заставит их попятиться. И тогда седусый великан в брезентовой накидке неторопливой походкой пройдет мимо них к самому пеклу.

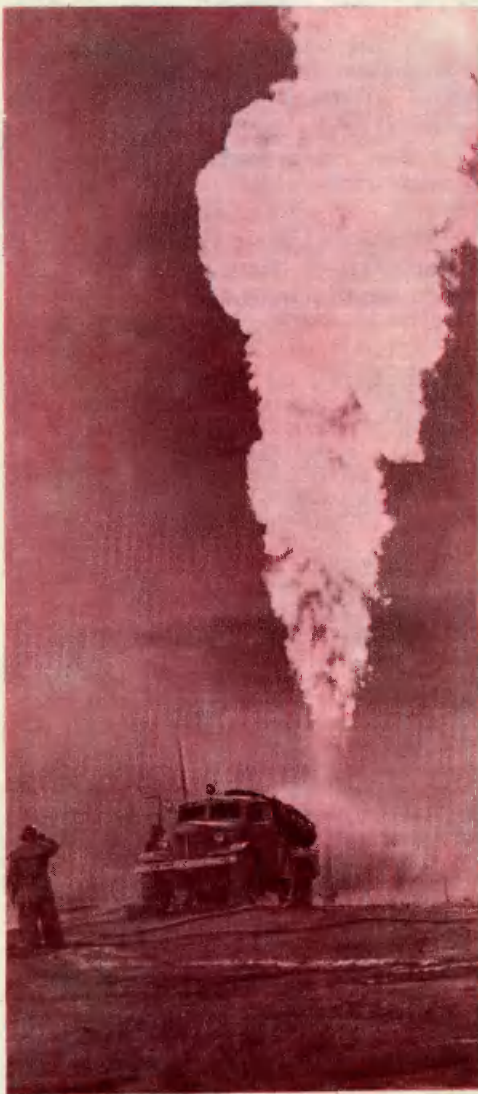
А потом, уже в своем московском кабинете, старый пожарник скажет журналисту:

— Послушай, дорогой, смешно, когда говорят — героизм там и все такое. Пойми простую вещь: конвекционные потоки образуют над фонтаном колпак, такую прозрачную стену из раскаленных газов. Так вот, надо только найти силы, чтобы пробиться сквозь эту стену, — и станет легче.

За работу, за тушение пожаров, за сегодняшние, а не прошлые заслуги Мамиконянец был вторично удостоен ордена Ленина.

Граздану Мушеговичу под восемьдесят, но он полон энергии и работает пожарным консультантом в одном из проектных институтов. Ветеран остается на линии огня.

*Огонь сделал человека могущественным. Но он же порой норовит ограбить его. Чтобы обуздать нечаянно вырвавшееся на волю пламя, нужно обладать немалым мужеством, железной выдержкой. А еще нужны немалая смекалка и находчивость — ведь трудно угадать, какой сюрприз преподнесет в следующую минуту огонь, а раздумывать нет времени. В распоряжении современного пожарника немало техники, с помощью которой он должен суметь всегда выполнить свой маневр безошибочно и быстро.*





# В наших глазах — световоды

В. ДРУЯНОВ



Хрусталик и фотообъектив — их можно было сравнивать до поры до времени. Последние исследования раскрывают такие секреты хрусталика, что даже наисовершеннейший объектив с лучшей оптикой кажется рядом с ним примитивным устройством.

...Хрусталик — один из любимых объектов эмбриологии. Он растет всю жизнь, причем старые клетки не отторгаются, как это происходит в других органах. Клетки эпителия — передней части хрусталика — превращаются в волокна, которые, повзрослев, отодвигаются к центру, уступая место молодым. Молодые клетки присутствуют даже в старом хрусталике. И все мирно уживаются. Хрусталик не содержит нервов, кровеносных сосудов, что делает его похожим на чистую культуру клеток. И в то же время линза глаза очень напоминает эмбриональную ткань. Вечно молодая, обновляющаяся, или, как говорит профессор В. Попов, очень динамичная система.

Последние 10 лет заведующий кафедрой эмбриологии биолого-почвенного факультета МГУ, профессор В. Попов изучал помутнение хрусталика. В его лаборатории глаза лягушек подвергались рентгеновскому облучению. Возникла катаракта, говоря словами медиков. Многие виды облучения приводят к катаракте, но происходит это не сразу. У некоторых жителей Хиросимы и Нагасаки, перенесших атомные взрывы, хрусталик начал мутнеть спустя 10—12 лет после катастрофы. Мы стали го-

...Человеческий глаз можно уподобить фотографическому аппарату. ХРУСТАЛИК похож на автоматически наводящийся на резкость ОБЪЕКТИВ; окружающие мышцы изменяют его кривизну, чтобы навести на резкость в зависимости от расстояния до объекта и тем самым сделать предельно четким проецируемое на сетчатку изображение.



ворить о человеческих глазах потому, что глаза позвоночных построены по одному принципу.

Аспирант профессора Ю. Симаков решил еще больше ускорить эксперименты: он доставил в эмбриологическую лабораторию лазер. Опыты пошли скорее — помутнение возникало вслед за облучением. Это делалось, конечно, не только ради скорости: изучались также последствия лазерного «удара» на хрусталик травяных лягушек.

И вот тогда молодой аспирант впервые заметил: лазерный луч, совпавший с оптической осью хрусталика — этой живой шаровидной линзы, до сетчатки не доходил. Чуть сдвинутый в сторону, луч проходил хрусталик, как обычную линзу, и рисовал изображение на сетчатке.

Это было очень непонятно: линза — пусть живая, но действующая по известным законам оптики, не могла себя так вести.

Ю. Симаков решил узнать о волокнах хрусталика как можно больше. Он выяснил, что это шестигранники, достигающие в длину 9—10 микрон, а в поперечнике — 2—2,5 микрона. Все волокна покрыты особым цементирую-



щим веществом, которое послойно их соединяет. Показатель преломления у покрытия ниже, чем у самого волокна. И кроме того, покрытие поглощает очень мало света.

Если все эти сведения сообщить специалисту-оптику, то он сразу догадается, о чем идет речь.

— Да это же типичные световоды, — скажет он, — стеклянные трубочки, проводящие свет даже тогда, когда сильно изогнуты. Так должно быть и в хрусталике: луч света, попав в один конец волокна, испытывает полное внутреннее отражение и выходит на другом конце. И размеры и оптические свойства — все совпадает.

Видимо, это был самый трудный момент исследований: волоконная оптика — в глазу лягушки! Но потом, уже после признания этого факта, все получило свое объяснение. Волокна-световоды изогнуты в виде буквы «S». Благодаря такой форме они выполняют роль пружинящей пластины — помогают хрусталику во время аккомодации — иными словами, когда он меняет свою кривизну. Один конец волокон находится у переднего шва хрусталика — там, где свет начинает свое путешествие в глазу. Другой находится у заднего шва, который обращен к сетчатке.

Когда в помещении или на улице светло, зрачок сужен. Большая часть света, которая в него попадает, направляется по живым световодам. И лишь небольшая доля проходит хрусталик и рисует на сетчатке изображение. Лучи, идущие по световодам, наталкиваются на ядра, которые находятся в каждом волокне. Свет рассеивается. Хрусталик начинает светиться подобно матовому фонарику. Получается мощная подсветка. Контраст между светом и тенью изображения на сетчатке сглаживается. Мы никогда не видим таких резких переходов, какие часто получаются на

снимках начинающих фотографов. Не зря новичков предупреждают о том, что лучше не фотографировать при ярком солнце.

И, напротив, в сумерках, когда зрачок расширен, большинство лучей попадает в хрусталик, минуя передний шов и тем самым волокна. Подсветка в глазной камере получается очень слабая. Тем более контрастным становится изображение — мы различаем предметы, несмотря на плохую освещенность

Так была выяснена роль волокон в хрусталике глазного аппарата позвоночных. Кроме того, волокна проводят свет к клеткам эпителия, что способствует их росту — на свету клетки растут быстрее.

Глазной аппарат позвоночных, по мнению ученых, приспособлен не ко всякому рода излучениям. Например, инфракрасные лучи не могут идти по световодам. Они в больших количествах поглощаются хрусталиком. А в нем нет кровеносных сосудов — нет сильной теплоотдачи. Хрусталик перегревается. Этим, в частности, объясняются частые катаракты у стеклодувов. Здесь надо будет еще раз сказать о лазерном облучении — в лаборатории оно очень быстро приводило к образованию катаракт.

И еще об одном открытии ученых МГУ: хрусталик — депо свинца в живом организме. Сначала его мало, но потом, когда хрусталик взрослеет, свинец как будто весь собирается сюда. Вспомним, что свойства хрусталика во многом зависят от присутствия окиси свинца. Может быть, это определяет оптическое совершенство некоторых древних стекол? И совершенство будущих — тех, которые будут созданы, когда роль элемента, с которым связаны секреты «живой» оптики, будет выяснена.

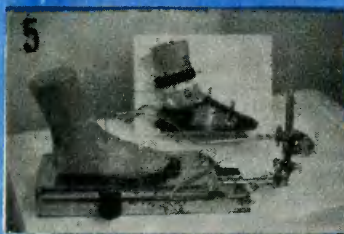
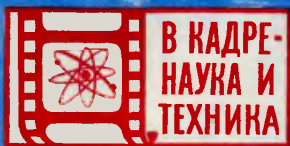
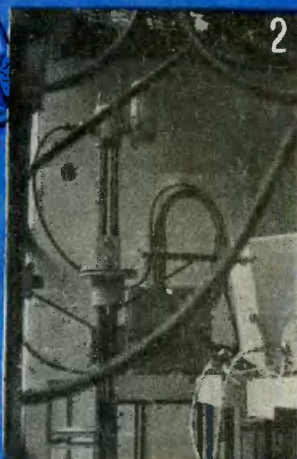
## Со стола исследователя

● Советский географ Н. Схватков считает, что появление человека на Земле ускорило ферментоподобную роль в кругообороте вещества — этот процесс резко ускорился. Исследователь произвел интересные подсчеты. Общая масса живого на Земле составляет  $10^{18}$  г — совсем мало по отношению к массе той географической оболочки, в которой обитает все живое. Однако животные и растения приводят в движение громадное количество жидкости и газа — в 2—3 раза больше собственной массы.

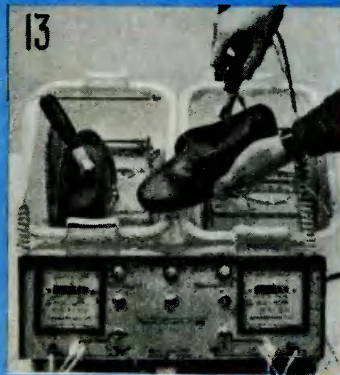
Деятельность человека привела к взрывоподобному увеличению вещества, поступающего в географическую оболочку. Строительные материалы, топливо, руда, лес, химическая продукция, металлы, продовольствие, вода — все это добывает и использует человек. Общая масса вещества, пускаемого им в работу, превышает массу всей географической оболочки. Обращение вещества ускорилось во много раз.



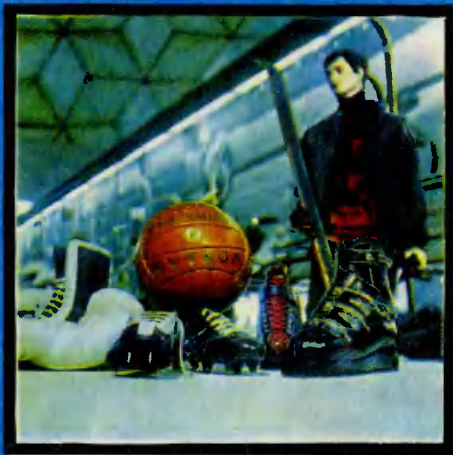
*Техника для обуви — обувь для всех*







14



Довольно «модную» в Х веке кожаную обувь — поршни [1] — изготовить было не сложно. Иное дело нашив обувь. Кожу предварительно вымачивают в ваннах со специальным раствором. За химическим процессом неусыпно следят датчики [2], определяющие электропроводность растворов. Обработанную кожу красят [3]. С помощью транспортеров, например дисковых [4], доставляют к машинам, производящим дальнейшие операции. Но, кроме кожи, для производства ботинок и туфель нужны колодки. Без приборов, замеряющих с большой точностью форму стопы и ее деформацию при ходьбе [5], тут не обойтись. Готовую колодку закладывают в вакуумный прибор с синтетической пленкой [6]. После нагревания пленки крышку закрывают, воздух снизу отсасывается — и вот готов макет туфли [7]. Теперь на нем легко показать расположение шнурков, украшений, строчек [8]. Но как бы ни был красив верх обуви, без прочной подошвы в ней далеко не уйдешь. Подошву теперь зачастую крепят к верху не дратвой, а клеем. Созданная в Ленинграде для этой цели полуавтоматическая линия ПЛК-0 [9] каждые 42 сек. «выдает» пару симпатичных девичьих туфель [10]. Производственная обувь [11, 12], конечно, не столь изящна. А как проверить обувь на промокаемость? В помещенный в ванночку с водой ботинок [13] насыпают дробь. Если он промокнет, то щуп передает электрический сигнал на прибор, который покажет время промокания. А другим щупом можно найти место, где просочилась вода. Но простудиться незакаленный человек может и с сухими ногами. «Занимайтесь спортом, — советуют обувщики, — спортивной обувью [14] мы вас обеспечим».



Первым планом нашей страны был ленинский план ГОЭЛРО. Он положил начало до того невиданному процессу — планированию хозяйства целой страны. Вместо анархии капиталистического хозяйства началось планомерное развитие хозяйства социалистического.



	1965	1969 *
Электрoэнергия (млрд. квт-ч)	306,7	897,0



Нефть (млн. тонн)	242,9	336,5
-------------------	-------	-------



Газ (млрд. куб. м)	129,4	185,9
--------------------	-------	-------



Сталь (млн. т)	91	112,6
----------------	----	-------



Минеральные удобрения (млн. т, в условных единицах)	31,3	47,0
---	------	------



Тракторы (тыс. штук, в физических единицах)	354,5	449,0
---	-------	-------



Станки металлорежущие (тыс. штук)	186,1	202,0
-----------------------------------	-------	-------



Цемент (млн. т)	72,4	92,0
-----------------	------	------

Экономические положения, выдвинутые в свое время В. И. Лениным, верны и сегодня, хотя нынешний план развития народного хозяйства Советского Союза несоизмерим с первыми нашими планами. О том, как составляется Главный План, наш рассказ.

\* По государственному плану.

# САМЫЙ ГЛАВНЫЙ ПЛАН

**РАССКАЗЫВАЮТ: В. СТОРОЖЕНКО, КАНДИДАТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК, В. ПРОСКУРОВ, СТАРШИЙ ЭКСПЕРТ ГОСПЛАНА СССР, В. САВЕЛЬЕВ, ЗАМЕСТИТЕЛЬ ОТВЕТСТВЕННОГО СЕКРЕТАРЯ «ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГАЗЕТЫ».**

**В. СТОРОЖЕНКО.** Госплан создает самый большой в стране план — план развития народного хозяйства, который помогает работать миллионам людей на миллионах предприятий: на заводах, в совхозах, магазинах... И не один день, а целый год или пятилетие.

В Госплан непрерывно поступают сведения о пуске новых домен, заводов, фабрик, о заработавших турбинах, о зерне в закромах, о том, как идет выпуск кирпича на каком-то заводе, где идет дождь, а где он задерживается...

В нашей стране около ста тысяч предприятий, столько же примерно городов и сел, десятки миллиардов разнообразных машин, домов, почти четверть миллиарда населения. Люди и машины все время в постоянном движении, изменении, они все время что-то делают.

**В. САВЕЛЬЕВ.** Совсем недавно мне довелось побывать на строительстве самой крупной в Белоруссии Лукомльской электростанции. Уже готовится к пуску ее первый агрегат. Заработав на полную мощность, ГРЭС будет давать народному хозяйству республики в полтора раза больше электроэнергии, чем намечалось всем планом ГОЭЛРО.

Почему место для ГРЭС выбрали в районе Лукомльских озер? Тепловой станции нужно буквально море воды — только для одного блока — 50 тыс. куб. м в час. На Лукомльской станции будет 8 блоков.

Кроме того, станция расположена в середине квадрата Полоцк — Витебск — Могилев — Минск. Среднее расстояние до каждого города — 130 км. Четыре крупнейших промышленных центра Белорусской ССР получают дополнительную энергию.

Станция строится буквально на голом месте. Ближайшее село — в полутора десятках километров. Заводов строительных материалов и железобетонных конструкций рядом нет. Строители и монтажники должны приехать сюда из других районов. Их надо обеспечить жильем, транспортом, питанием и т. д.

Я назвал лишь несколько маленьких и больших проблем, которые неотвратимо возникают в связи со строительством Лукомльской ГРЭС. На самом же деле их тысячекратно больше. И все надо было детально изучить, выверить, обосновать. Работали десятки проектных, конструкторских, научных и хозяйственных организаций, прежде чем в объемном, многостороннем плане развития народного хозяйства нашей страны появилась лаконичная запись: «Начать строительство Лукомльской ГРЭС».

Редкий день радио, газеты не приносят нам таких сообщений: «Вступила в строй новая обувная фабрика», «Пущен новый цех производства капролактама», «Дал продукцию листопрокатный стан» и т. д.

Сейчас особое внимание уделяется продуктам питания. Нужно дать больше хлеба, мяса, молока, овощей, фруктов. Поэтому в каждом колхозе и совхозе подсчитывают, на сколько за 1971—1975 годы можно повысить сбор зерна, картофеля, как увеличить надой молока, производство мяса. Эти цифры поступают



в плановые органы района, затем области, республики и, наконец, в штаб союзного планирования — в Госплан СССР. Там все данные обрабатываются с учетом нужд государства в целом, и только тогда в народнохозяйственном плане появляется запись — довести к 1975 году производство основных сельскохозяйственных продуктов до такого-то уровня.

Чтобы осуществить намеченное, селу нужны тракторы и комбайны, сеялки и картофелекопатели, нужны «витамины полей» — минеральные удобрения. В 1969 году возможности фабрик плодородия намного возросли. Около 13 млн. т удобрений получило сельское хозяйство дополнительно. В следующей пятилетке эта цифра еще возрастет. На сколько?

И на этот вопрос должен дать ответ народнохозяйственный план. Но чтобы назвать конкретную цифру, надо посчитать, сколько новых предприятий можно построить за очередное пятилетие, можно ли расширить уже существующие, такие, как Березниковский и Солигорский (Белоруссия) калийные комбинаты, Гродненский и Череповецкий азототуковые, и другие заводы.

Где строить? Что строить? Сколько продукции выпускать? — на эти вопросы отвечает народнохозяйственный план СССР.

**В. ПРОСКУРОВ.** Народнохозяйственные планы бывают годовые, перспективные — на 5 лет и долгосрочные — на время свыше 10 лет. Годовой план, например, состоит из 17 разделов: «Научно-исследовательские работы и использование достижений науки и техники в народном хозяйстве», «Промышленность», «Сельское и лесное хозяйство», «Транспорт и связь», «Капитальное строительство», «Торговля», «Внешнеэкономические связи» и другие. Каждый раздел состоит из многих **экономических показателей**. Скажем, из таких, как «Количество холодильников, которые должны быть выпущены в 1970 г.», — это натуральный показатель; «Планируемые расходы на физическую культуру на 1970 г. в Узбекской ССР», — это стоимостный показатель. Значение показателей определяют **плановые задачи**.

Разрабатывают план все плановые органы страны под руководством Госплана СССР. Они создают проект плана развития народного хозяйства, который представляется Госпланом СССР на рассмотрение Совета Министров СССР. Окончательное утверждение плана осуществляется на сессии Верховного Совета СССР. Он становится **государственным законом**.

**В. САВЕЛЬБЕВ.** Сложен механизм народнохозяйственного планирования. Ведь предусмотреть надо все — от производства детской игрушки до строительства крупнотоннажных судов, воздушных лайнеров, ракет. Представьте на минуту, кто-то «обронил» одну-две цифры... Придя в магазин, вы не найдете электрического конструктора, нужную книгу, спортивные принадлежности. Все — до мельчайших подробностей — должно быть учтено в программе нашей хозяйственной жизни. Из ручейков информации, набросков, заявок образуется настоящий поток документов, который немислимо обработать даже десяткам тысяч людей. Поэтому обработку поручают электронно-вычислительным машинам, способным совершать от 50 до 100 тыс. операций в секунду.

**В. СТОРОЖЕНКО.** Машины — только помощники людей. Если построить электронную вычислительную машину ростом выше Останкинской башни, то вот она, быть может, и смогла бы рассчитать и разработать до мелочей самый лучший план. Тогда эту машину смогли бы назвать не просто УМ — управляющая машина, а ВВВУМ — Великая Всезнающая Всемогущая управляющая машина. И чем В-В-В-умнее становилась бы эта машина, тем незаметнее, ничтожнее, мельче делалась бы человек. Люди стали бы ее «винтиками», ведь разум был бы им ни к чему: за них бы думала машина или много машин.

К счастью, такая перспектива планирования нам не угрожает. Дело не только в том, что невозможно построить ВВВУМ. Важнее другое: план, который разработала бы наша гениальная машина, был бы далеко не самый лучший.

**В. ПРОСКУРОВ.** Да, современные машины не могут заменить людей. Мы еще не умеем их использовать как следует. Во всяком случае, в планировании они пока внесли гораздо меньший вклад, чем от них ожидали.

Чтобы сделать применение машин более эффективным, решено создать Автоматизированную систему плановых расчетов. Она охватит всю страну и под руководством специалистов будет участвовать в разработке планов на всех этапах.

**В. СТОРОЖЕНКО.** Люди часто действуют не по правилам, не по плану. Что-то изобретают, придумывают, предлагают — словом, **проявляют инициативу**. Предлагают новые способы технологии, изобретают новые станки и машины, по-новому организуют рабочий процесс.



Но инициативу трудно запланировать. Ее не вычислит никакая машина. Это дело творческое и сугубо человеческое. Машина может «проявить инициативу» только в том случае, если сломается. Человек всегда, когда это необходимо, проявляет ее. А когда необходимо?

План, во всех деталях разработанный даже гигантской электронной машиной, потому и не будет наилучшим, что не учит инициативности людей, его выполняющих. Вот к какому выводу пришли экономисты. По их предложению не так давно была подготовлена и проведена экономическая реформа. Нельзя планировать каждую мелочь. Надо, чтобы трудящиеся, целые предприятия могли проявлять самостоятельность при выполнении плана. Надо сочетать так планирование «сверху» и инициативу на местах, чтобы хозяйство развивалось наилучшим образом.

Но некоторые недоумевали: разве возможно сочетать планирование и инициативу? Ведь план — это закон. А инициатива? Один предложит одно, другой — другое, и пошло...

Экономисты ответили недоумевающим. Надо планировать лишь самые главные для народного хозяйства показатели, а цель каждого предприятия надо сформулировать так, чтобы она не ограничивалась многими плановыми показателями, чтобы людям оставался широкий простор для творчества.

Было решено: показатель эффективности работы любых предприятий должен быть **единым и сопоставимым**. Такой показатель — **прибыль** и зависящая от нее **рентабельность**, иными словами, выгодность производства. Если от всей выручки, например, за велосипеды отнять все затраты на их изготовление, то останется как раз прибыль. Понятно, что если затратили больше, чем выручили, то останется не прибыль, а убыль — убыток, как говорят экономисты и бухгалтеры.

Если предприятию указывают: «вы должны выпускать велосипеды такой-то себестоимости», ему очень трудно развернуться. Нет интересной цели. Совсем другое дело, когда план говорит: производство — ваша забота, вы лучше знаете, как хозяйствовать в своем собственном доме, соображайте сами, рассчитывайте. Чем больше дадите прибыли, тем лучше для государства и тем большими будут ваши заработки. Только учтите, мы должны убедиться, что ваши велосипеды пользуются успехом у населения. Поэтому в ваш план вводится показатель «реализации продукции». Вот при таком подходе было бы полезно применить ЭВМ, рассчитать наилучший план производства, при котором прибыль была бы наибольшей.

Но для чего она государству?

...Уже много лет ты ходишь в школу. И наверное, даже не удивляешься, что учишься бесплатно. Что, если бы в школу пускали по билету, как в кино? Каждый день бери в кассе билет и проходи в свой класс...

— Вот уж глупость! — скажешь ты.

Почему глупость? Ведь твое обучение стоит государству очень много денег. Считай: школу надо построить; парты, столы, шкафы привезти; наглядные пособия закупить; каждый год школу ремонтировать; всем учителям, директору, уборщикам каждый месяц платить зарплату...

...Выходит, что ежедневный твой билет в школу должен стоить куда дороже, чем билет в кино. Но никто из 50 млн. школьников не платит. И никто из 4 млн. студентов. Напротив, им платят стипендию!

Что же получается: учение — бесплатно, лечение — бесплатно, квартиры — очень дешевы. Но если за все это никто не платит, то откуда же берет государство деньги?

Бюджет словно огромные весы.

На одной чаше — все расходы государства, на другой — все доходы. Когда хозяйство развивается нормально, весы лишь слегка колеблются, расходы примерно соответствуют доходам.

На чаше расходов и лежит бесплатное обучение, и лечение, и жилье, и многое другое: расходы на оборону, на строительство заводов, фабрик, железных дорог. А на другой чаше — доходы государства. Самый главный доход — прибыль. Часть прибыли, получаемой предприятиями, передается государству, другая часть идет на увеличение зарплат, на премии, на строительство предприятий детских садов, домов отдыха. Вот зачем нужна прибыль.

Улучшение планирования нужно не само по себе, а для пользы нашему хозяйству. Но и хозяйство улучшают не для самого хозяйства. Ведь оно — наш хлеб, наша работа, наше жилье, наша одежда.

## Информация

### СЕЛЬ ОТМЕНЯЕТСЯ...

Там, где проходит сель, остается мертвая земля. Мощные потоки, которые рождаются на склонах гор во время ливней и быстрого таяния снегов, захватывают во время движения валуны, камни, деревья, мосты — все, что попадает на пути. Эти грязекаменные или водокаменные потоки стремительно обрушиваются на цветущие долины.

Их разрушительная сила чудовищна. Скорость течения — в среднем 4—5 м/сек, иногда до 10 м/сек. Следует вспомнить, что сели чаще всего возникают вечером или ночью. Можно представить теперь, какую опасность несут они, внезапно нападая на поселения.

...Селевой поток образовался в бассейне реки Малой Алмаатинки в ночь с 8 на 9 июля 1921 года. За 8 часов по ее руслу прошло почти 80 валов, состоящих из грязи, камней, деревьев, обломков зданий. Их высота доходила до 6 м. Бушующие потоки неслись, смывая все на своем пути. При подходе к Алма-Ате селевой поток разделился: одна его ветвь прорвалась в русло головного арыка и пошла через город, другая — по руслу Малой Алмаатинки. Поток переносил валуны весом в 25 т, которые при выходе из города постепенно оседали. В ту ночь река перенесла в предгорья до 3 млн. куб. м

горных обломков, земли, деревьев...

Как же бороться с селями? Прежде всего необходимо наблюдать за опасными «очагами». Это можно делать с помощью автоматической аппаратуры — радиоповестителей селя. Когда уровень воды в реках поднимается до опасной отметки, приборы по радио сигнализируют о приближении селя. Люди уходят в безопасные места. А вот дома, сады, поля...

На склоне гор у Андижана открывается панорама гигантских бастионов из галечника и бетона. Рядом с ними даже мощные самосвалы выглядят как спичечные коробки. Мы петляем по горным дорогам уже полдня, а этому своеобразному оборонительному рубежу все нет конца.

— Это и есть оборонительный рубеж, — соглашается с нами Ташмомат Жейчиев, начальник Андижанского строительного управления. — Только защищает он город не от неприятельских войск, а от стихийных сил природы.

Т. Жейчиев приводит немало примеров из прошлого. Обильное таяние снега в горах и ливни не раз уже рождали на склонах гор бурные грязекаменные потоки, которые с большой скоростью устремлялись на дно котловины — к Андижану. За полвека их было шесть. После последнего, которое случилось два года назад, было решено создать вокруг Андижана мощную противоселевую систему защиты. Самое опасное для города направление — юг. Здесь в первую очередь и начались работы.

Насыпано 46 плотин. Их средняя высота — 14—16 м, а некоторые выше 10-этажных домов. В суц-

ности, это хитроумная комбинация из ловушек и водоотводящих трактов. Теперь сели будут скапливаться в чащах, образованных плотинами и склонами гор. Проектная вместимость самой крупной ловушки — полмиллиона кубометров.

Противоселевая система не только перехватывает горные потоки. Для постепенного спуска скапливающейся воды в теле плотины сделан водоспуск — узкая бетонированная щель. Придуман еще один способ избавления от лишней воды — через бетонные башни, которые возвышаются в центре ловушек, напоминая средневековые сооружения. Когда вода достигнет определенной высоты, она, оставив в ловушке камни и грязь, устремится внутрь башни. И там попадет в бетонный водоток, пропускающий воду под плотину и отводящий ее по специальным трактам подальше — в обход города.

Так выглядят сооружения противоселевой системы первой очереди. Всего же вокруг Андижана возведут четыре защитные системы и 27-километровый Хакенский селеотводящий тракт. Все защитное кольцо будет состоять примерно из 100 плотин и сможет собрать воду с площади 175 кв. км. Если система первой очереди обеспечивает главным образом безопасность Андижана, то другие «бастионы» защитят пригороды и близлежащие колхозы.

Противоселевые сооружения, подобные андижанским, сооружаются также и в других горных районах Средней Азии и Казахстана.

А. ЕРШОВ, инженер





## Только патенты

### Пишите письма

Очень хороший почтовый ящик изобрели сотрудники Государственного специального конструкторского бюро по комплексу зерноуборочных машин (А. Алешин и Л. Маджугин (авторское свидетельство № 251791). Брошенные в щель письма не падают как попало, а плавно опускаются вниз и становятся на ребро, рядышком друг с другом. Корреспонденция не мнется, ящик оказывается вместительней. И всего-то потребовалось изменить наклон одной из его стенок и снабдить ее подпружиненной пластиной. Но до этого надо было додуматься. Ведь труднее всего создавать именно самые простые вещи. Недаром патент на всем теперь знакомый карандаш с ластиком на конце был когда-то оценен в 200 с лишним тысяч рублей.

### Трактор становится на ноги

В 1813 году англичанин Брантон придумал и паровую ногу, и машина медленно, словно пешеход, покачалась по дороге, отталкиваясь от нее двумя железными рычагами — конечностями. Прежде паровоз неудачника из Беттерли считали только курьезом, теперь иногда видят в нем предшественника шагающих вездеходов для Земли и космоса, над которыми так много работают современные конструкторы. Изобретение, сделанное О. Шивилдадзе. Г. Непаридзе, З. Каджелашвили, К. Дзганя, А. Мелашвили и Ш. Кванталиани, тоже в некотором смысле сродни брантоновскому. Грузинские конструкторы снабдили но-

гами — телескопическими кронштейнами — горный колесный трактор (авторское свидетельство № 252098). Кронштейны заканчиваются свободно вращающимися металлическими дисками. Едет машина без помощи ног. Но вот ей нужно развернуться или как-нибудь еще сманеврировать, а силен крутой, того гляди сползешь вниз. Тогда и опускаются ноги, диски вонзаются в землю и поддерживают машину. Так благодаря ногам трактор стал альпинистом, хотя передвигается он, как и прежде, на колесах.

### Линза-массажист

Появившись в глубокой древности, массаж и сейчас остается одним из популярных методов лечения. Он не только вливает бодрость в наше тело: все чаще прибегают к массажу глазные врачи. Но, как вы сами понимаете, случайное движение здесь может привести к непоправимым последствиям, массировать глаза нужно сверхосторожно. Именно это и умеет делать аппарат, предложенный В. Александриним (авторское свидетельство № 251760). Глаз прикрывают контактной линзой — наподобие тех, что носят сейчас взамен очков, правда обязательно из магнитного материала. Затем подвигают к лицу генератор и включают его. Возникающее переменное электромагнитное поле начинает действовать на линзу, и та вибрирует, массируя глаз с завидной аккуратностью. Еще бы — ведь сама линза очень легка, а главное — она никак не связана с самим аппаратом механически. Он ведет массаж на безопасном от глаза расстоянии.

### Пчелы чистят зубы

Поближе к осени в улье начинается ремонт: трудолюбивые насекомые замазывают щели, возводят целые перегородки. В этот момент в улье и появляется издавна славящийся в народной медицине пчелиный клей — прополис. Итак, прополис изобрели пчелы. А специалисты Одесского научно-исследовательского института стоматологии и Краснодарской парфюмерной фаб-

рики нашли ему оригинальное применение. Они ввели прополис в состав зубной пасты (авторское свидетельство № 232470). И та обрела антисептические, целебные свойства.

### Корм согревает ферму

Заготовили на зиму корм для скота, сложили его в хранилище, и в нем начала подниматься температура. Это из растительных «консервов» выделяется так называемое биотермическое тепло. Чтобы корм не перегрелся и не испортился, его приходится вентилировать, охлаждать — иначе говоря, отводить излишки образующегося тепла. Изобретатели Т. Андриухин и П. Бородачев нашли необычный, но практичный способ, как эти самые излишки использовать. Они предложили ставить башни-хранилища в цепочку так, чтобы она образовала собой стену помещения, где содержатся животные (авторское свидетельство № 251801). Теперь выделяющееся в башнях тепло не пропадает даром, а греет четвероногих обитателей фермы. Микроклимат, в котором находятся животные, существенно улучшается.

### Экскаватор работает с огоньком

Это довольно точное изложение идеи, заложенной в изобретении В. Ильгисниса и Л. Лифшица. Вгрызается в откос роторный экскаватор, а мерзлый грунт ему никак не хочет поддаваться. «Почему бы не попробовать отогнать мороз огнем?» — рассудили соотрудники Всесоюзного научно-исследовательского института землеройных машин. Они предложили смонтировать с обоих боков ротора горелки. Пышет пламя, лижет грунт — и облегчает дорогу идущим следом стальным ковшам (авторское свидетельство № 233547). Ф. Федотов тоже посвятил свое изобретение — цепную пилу — зиме (авторское свидетельство № 253342). С его пилой работа на холоде спорится, потому что зубья у нее особенные, их форма специально подобрана так, чтобы легче справиться с затвердевшей на морозе древесиной.





## Размышления над стаканом воды

Совершенно чистая вода запаха и вкуса не имеет. Приходится тратить много сил и времени, чтобы сделать ее как можно более «грязной» — с точки зрения химиков, конечно. В ней растворяют газы, соли, органические вещества, и только после этого мы с удовольствием пьем газировку, лимонад, чай, кофе, едим всевозможные супы.

Но почему нам удается насыщать воду столь разнородными веществами? Дело в том, что вода на редкость хороший растворитель. Налейте чистую воду в обыкновенную бутылку — и тотчас же вода загрязнится растворившимся в ней стеклом. Поэтому в природной воде всегда содержатся различные примеси, а в морской можно найти соединения практически всех элементов, существующих в природе. Подсчитано, например, что если выделить все золото морей и океанов, то можно покрыть земную сушу слоем многометровой толщины!

## Р а с с к а з ы о п р о с т ы х в е щ а х

*В. КОРЕНБЕРГ, доцент кафедры физвоспитания  
Лесотехнического института*



## Почему \* мы размахиваем руками

...когда бежим и даже когда идем не торопясь? Лишние движения — только пустой расход энергии: по законам механики ускорение, а значит, и скорость движения тела связаны с воздействием на него только внешних сил, с действием других тел. А движения руками связаны лишь с действием внутренних сил, никак не влияющих на скорость движения. Между тем военных обучают размахивать руками при ходьбе. Может быть, это все-таки приносит пользу?

Вода способна растворять все по той причине, что ее молекулы могут прилипать к молекулам самых различных веществ, а затем растаскивать их во все стороны — вот вещество и растворяется. Вода поступает с веществом так же, как поступают пчелы с кусочком сахара.

Молекулы воды могут слипаться даже друг с другом. Именно поэтому, хотя у воды нет определенной формы, она все же имеет определенный объем и способна течь — так подвижные пчелы, соединившись в рой, образуют плотную, но податливую массу.

Когда мы плаваем, вода кажется нам мягкой и ласковой. Но попробуйте-ка плюхнуться в нее с берега — и убедитесь, что вода жесткая, как камень. Все дело в том, с какой скоростью давить на воду, — с увеличением скорости вода начинает вести себя как твердое тело. Ученые, изучавшие это явление, наблюдали, что под действием очень резкого удара вода буквально разбивалась на острые кусочки, будто стеклянная.

Вода обладает многими удивительными качествами, резко отличающимися ее от всех других жидкостей. Если бы она вдруг действительно закипела при той температуре, при которой должна кипеть по мнению ученых, то моря, реки, озера — все немедленно испарилось бы! Замерзая, вода стала бы неожиданно сжиматься (так поступают все добропорядочные жидкости),

лед не плавал бы на поверхности, а тонул. Через несколько зим многие моря, реки, океаны и озера промерзли бы до дна. Одним словом, если бы вода вела себя как положено, то Земля стала бы просто неузнаваемой — там, где всегда тепло, воды не было бы вовсе, а там, где бывают морозы, был бы один лед.

Вы, конечно, знаете, что такое желе. Обратите как-нибудь внимание на его приготовление: мама берет много-много воды и добавляет в нее мало-мало желатина. А получается плотная, упругая масса. Когда вы чуть подогреете холодное желе, оно «растает», превратится в обычную жидкость, немного липкую на ощупь. Что произошло?

Желатин — это смесь белков, молекулы которых представляют собой очень длинные цепочки (очень длинные только в сравнении со своей толщиной). Эти цепочки могут слипаться друг с другом: получается что-то вроде легкой ажурной губки, способной насквозь пропитываться водой, прочно ее удерживать и при этом сохранять свою форму. А если желе нагреть, то цепочки белковых молекул начнут раскисаться все сильнее и сильнее, пока сетка не разрушится и желе не растает.

Морская медуза дает нам представление о такой же особенной «воде» — нагретая на солнце, она растекается в липкий кисель.

## Р а с с к а з ы о п р о с т ы х в е щ а х

Трудно представить себе спринтера, бегущего со скрещенными на груди руками или опустившего их как плети. Такая «техника» сильно замедлила бы его бег — это прекрасно знает каждый из нас. Но что происходит, каким путем энергичная работа руками влияет на скорость бега, каков механизм этого влияния? В этом разобратся много сложнее.

...Бегун отталкивается левой ногой от гравею дорожки — что делает при этом правая? Оказывается, у нее важная роль: спортсмен не просто переносит ее, а энергично двигает вперед — делает мах, чтобы сильнее оттолкнуться. Недаром опытные тренеры учат: чтобы быстро бежать, старайтесь не столько отталкиваться ногами, сколько энергично выносить вперед-вверх бедро маховой ноги — это лучший способ увеличить до максимума силу отталкивания.

Каждая нога составляет по весу приблизительно пятую часть всего тела. Понятно, что быстрое перемещение такой большой массы сильно влияет и на другие звенья тела. В частности, появляется момент

силы, стремящийся повернуть туловище навстречу ноге, то есть вперед. Чтобы этого не случилось, правая рука энергично отводится назад и почти полностью распрямляется в локте. В результате на туловище действует еще один момент силы, противоположный тому, который возникает от движения ноги. Активное отведение руки назад помогает бороться с опрокидыванием тела вперед. [Масса каждой руки составляет приблизительно 6—7% массы всего тела.] Большое значение имеет это движение и для того, чтобы тело не закручивалось вокруг продольной оси, которая почти вертикальна. Подробно об этом сейчас говорить не будем.

То, что мы рассказали о беге, относится и к ходьбе: и при ней приходится бороться с поворотами тела. Конечно, движения тут куда менее энергичны, и потому эффект «закручивания» проявляется меньше. Его не менее с ним нельзя не считать, его нужно обезвредить. Вот мы и размахиваем при ходьбе руками. Чем шире шаги и выше темп ходьбы (частота



Из молекул гидроокиси железа можно сделать такую губку, которую легко разрушить простым встряхиванием. Совсем чудно получается... В стакане находится твердая масса — переверни стакан вверх дном... и ничего. Но если его резко встряхнуть, в стакане внезапно окажется жидкость, которую можно и ложкой размешать и на блюдце вылить. Стоит ее оставить на несколько секунд в покое, она вновь затвердеет. Чудесные превращения «камня» в «воду» и «воды» в «камень» можно повторять сколько угодно раз. Кстати, с подобными явлениями приходится сталкиваться и в природе — вам, наверное, приходилось слышать о страшных зыбучих песках, крепких к виду, но расступающихся под ногой неосторожного путника.

Вода поистине становится хамелеоном, если к ней добавить немного вещества, называемого «гидрофобной окисью кремния», а затем сильно встряхнуть: вода исчезает, превратившись в сухой белый порошок. «Сухую» воду можно насыпать в кулек — как сахар или муку — и положить в кладовку про запас. И на этот раз вода остается водой. Все дело в добавке, способной обволакивать мельчайшие водяные капельки и создавать на ее поверхности плотную сухую пленку.

Но встречается в природе еще одно явление, также недавно открытое. В воду добавляют ничтожное количество особого полимера, и она приобретает способность

течь по трубам с гораздо меньшим сопротивлением, чем совершенно чистая вода. Такую воду называют «сверхтекучей». Если этого же полимера добавить чуть побольше, то вода станет «резиновой»; чтобы она перестала вытекать из стакана, струю нужно перерезать ножницами! Ученые объясняют свойства «сверхтекучей» и «резиновой» воды тем, что длинные молекулы полимера переплетаются между собой, но не слипаются, а скользят и тянутся, как макароны, увлекая молекулы воды.

Вода доставила ученым и еще одно беспокойство. Речь идет об «аномальной» воде, которая получается при конденсации водяного пара на поверхности стекла или кварца. Ее физические свойства совсем не такие, как у обычной воды. «Аномальная» почти в 1,5 раза плотнее обычной, она не замерзает, а постепенно загустевает при охлаждении, да и кипит при температуре выше обычной. Авторы открытия утверждают, что им удалось получить полимерную воду, молекулы которой прочно соединены между собой какими-то особыми связями. Им возражают, что скорее всего никакой «аномальной» воды нет, просто примеси меняют свойства «нормальной» воды.



## Р а с с к а з ы о п р о с т ы х в е щ а х

шагов), тем сильнее нам хочется размахивать руками.

Однако тут можно заметить, что встречаются люди, которые совсем не двигают руками при ходьбе, особенно это относится к женщинам. Впрочем, и про мужички иногда говорят: «Ходит руки в брюки!» Выходит, можно ходить, не размахивая руками, и никуда не опаздывать! Можно, но не нужно — потому что ходить так неудобно и трудно. Посмотрите внимательно на человека, который идет «не по правилам». Походка у него либо несколько напряженная, либо вразвалку, с покачиванием плеч из стороны в сторону. Шаги довольно короткие. Так ходят, когда не спешат.

Размахивание руками, вызывающее появление приложенных к туловищу реактивных сил, облегчает постановку ног по одной прямой; если руки неподвижны, то ноги ступают как бы по «рельсам»: по двум параллельным прямым. Вполне понятно, что приходится с каждым шагом переносить вес тела в сторону опорной ноги, центр тяжести тела

идущего человека перемещается не прямолинейно, а по плавной кривой.

Чтобы избежать покачиваний тела, приходится напрягать дополнительные группы мышц, противодействовать вращательным движениям тела вокруг вертикальной оси — отсюда заметная скованность походки и утомление.

Итак, размахивая руками при ходьбе, мы можем увеличить частоту и длину шагов — идти быстрее. Движения руками позволяют избежать заметного покачивания тела из стороны в сторону — покачивания, которое отнимает лишние силы и попросту некрасиво.

И в строю, конечно, ходить вразвалку не годится: медленно, утомительно, некрасиво. Поэтому военные и спортсмены энергично размахивают руками при ходьбе.





Машина, оснащенная им, показана на нашей обложке. Это роторно-винтовая амфибия ГПИ-16 ВА, сконструированная в отраслевой научно-исследовательской лаборатории снегоходных машин Горьковского политехнического института. Таючий снег, лед, воду, вспаханное поле, самую жуткую грязь легко преодолевает амфибия. Ее два шнека как бы въедаются в снег или мягкий грунт, продвигаясь хоть и медленно, но верно вперед.

Другая машина горьковчан предназначена только для движения по снегу (см. рис.). Она сама невелика — весит 280 кг. И двигатель у нее не такой уж мощный — 12,7 л. с. Однако снегоход ГПИ-16 ВС без труда везет на себе 200 кг, да еще прицеп с четвертью тонны может тянуть. Скорость снегохода без груза — 37 км/час.

Обычный гусеничный трактор превратился в руках горьковчан в универсальную машину — ее движитель может прорезать траншеи во льду (см. рис.). Он позволяет ей двигаться по замерзшим рекам и озерам, с ходу въезжать в полыньи и выбираться из них без посторонней помощи, развивая при этом солидные тяговые усилия.

Последняя из серии роторно-винтовых машин, здесь показанных, — снегоболотоход ЗИЛ ШН-1. Три первые буквы расшифровывают место его изготовления — Московский автозавод имени Лихачева. Среди своих собратьев ЗИЛ ШН-1 самый мощный — у него мотор 180 л. с., а сам он весит 3,5 т. Тем не менее вес не мешает ему легко проходить по илистому дну спущенных прудов, преодолевать топи, болота. Даже в снежную гору он пойдет, справляясь с подъемом до 35°.

Новые машины очень нужны многим лесным промышленным хозяйст-

## ВЪЕДЛИВЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ

сможет пронести машину по любой беспутьнице, по бездорожью, перед которым спасует даже мощный гусеничный трактор.



*ГПИ-16ВС можно навешивать кораблем снежных равнин.*



*После того как эта машина пройдет по льду, на нем останется винтовой след — будто здесь ввинчивали большой бур.*



*Элегантная машина автозаводцев не кажется с виду очнь мощной.*

вам — как удобно будет вывозить лес зимой. Да и на сплаве они очень будут кстати. Например, амфи-

бия, груженная лесом, сможет переходить, не задерживаясь, через бревна, болотистые и топкие места.

Вездеход на шнеках проворен, неприхотлив, надежен, но и у него есть ахиллесова пята. Попад на твердый грунт — будь то асфальт или просто утрамбованная земля, — он становится похожим на рыбу, выброшенную на берег. Дело в том, что для работы шнека нужно, чтобы его винтовые ребра были углублены в грунт. Если они лишь касаются грунта, то при вращении шнека происходит проскальзывание, и шнекоход в лучшем случае беспомощно ерзает на месте.

Изобретатели всего мира думали над тем, как приспособить его для твердой дороги. А решить это удалось конструкторам Московского автозавода имени Лихачева В. Лаврентьеву и В. Аверьянову. Их идея основана на том, что трение качения больше трения скольжения. Изобретатели вставили в ребро шнека маленькие колесики. И теперь при вращении шнек не проскальзывает, а катится на колесиках по поверхности твердого грунта.

Казалось бы, очень простое решение... Но чтобы прийти к нему, понадобилось почти десять лет изучать работу шнекоходов, испытывать различные модели. Шнек, впервые придуманный в России в конце прошлого века, породившийся с колесом, стал универсальным движителем. Теперь шнекоходы по праву будут носить гордое имя «вездеход». Им не страшны ни зыбучие пески, ни топкие речушки, они легко проходят там, где вязнут широченные гусеницы и натываются на многочисленные бугры аппараты на воздушной подушке. А сейчас шнекоходы смогут катиться и по асфальтовой дороге.



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

**КАК ПРОТЯЖИКИ ТРАКТОР?** Над этим задумались югославские инженеры. Дело в том, что для проверки надежности узлов машины ее нужно испытать в самых тяжелых эксплуатационных условиях, когда трактор попеременно то подкакивает на буграх, то проваливается в рытвины. Решили сделать испытательный полигон — дорожку с металлическими «препятствиями». А чтобы не травмировать тракториста, испытуемый трактор оборудован датчиками, которые автоматически «ведут» трактор вдоль кабеля, проложенного под испытательной дорожкой.

**ТОПЛИВО И НЕВЕСОМОСТЬ.** Не представляет особого труда сделать поплавковое устройство, которое будет показывать, сколько осталось жидкого топлива в баках, скажем, вашего автомобиля. А как быть в космосе? Ведь там земное притяжение отсутствует, а значит, нет и никакого уровня жидкости. Американские инженеры предложили оборудовать космические корабли специальными счетчиками Гейгера, а в топливо добавлять немного радиоактивного изотопа газа криптона. Чем ниже уровень радиоактивности в баке, тем меньше осталось топлива.

**МАШИНКУ ДЛЯ СТРИЖКИ ВОЛОС** напоминает эта портативная косилка. Назначение ее — «стричь» откосы насыпей автомагистралей. Такой косилкой можно делать «травяную прическу» даже на крутых откосах благодаря двигателю мощностью 7 л. с. и трехступенчатой коробке передач (ЧССР).

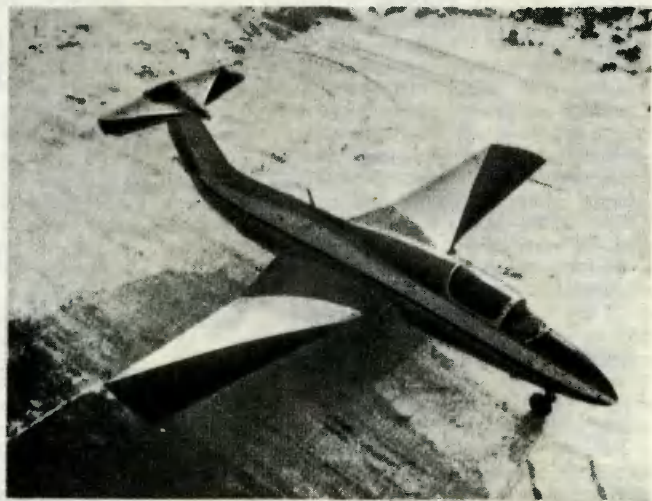
**«АППАРАТ НЕ ДОРОЖЕ ПАРЫ БАШМАКОВ** может спасти человека, укушенного самой ядовитой змеей», — заявили ученые из университета в Нью-Дели. Этот аппарат для искусственного дыхания в сочетании с противозмеиной сывороткой позволит ежегодно спасать от смерти 20 тыс. человек.

**«ДЕЛЬФИН»** — так называется новый реактивный одноместный тренировочный самолет, выпущенный чехословацкими авиастроителями. Корпус его действительно чем-то напоминает дельфина. Новый самолет отличается высокими летными качествами и может выполнять все фигуры высшего пилотажа, на нем можно даже лететь вниз головой в течение 40 сек. Скорость самолета — 635 км/час.



**НЕ ТОЛЬКО У ШТУРМАНОВ**, оказывается, есть угломерные инструменты, позволяющие прокладывать курс, ориентируясь по солнцу. Подобные «инструменты» есть и у дельфинов. К такому выводу пришли швейцарские ученые. Может быть, раскрытие тайны биологического механизма ориентации дельфинов поможет усовершенствовать такие приборы, как секстант?

**ТЕПЛЫЕ СТРЕЛКИ** для железных дорог созданы в Варшавском институте энергетики. Переменный ток, пропускаемый через массивную катушку с магнитным сердечником, разогревает стрелочные переводы, и попавший в щели снег быстро тает, не нарушая нормальной работы механизма.





**НЕПОТОПЛЯЕМЫЕ ЛОДКИ** из полиэфира начали выпускать в Венгрии. Легкое, весом всего около 70 кг, пластмассовое суденшко снабжено двумя воздушными камерами, по 200 л каждая, — они-то и гарантируют безопасность плавания. В одной конструкции объединены лучшие качества гички и плоскодонки. На лодке можно смело пускаться в плавание, вооружившись парой весел, а можно оснастить ее мотором.

**САМЫЙ СИЛЬНЫЙ МАГНИТНЫЙ МАТЕРИАЛ?** Им, очевидно, является материал, состоящий из самария и кобальта. Такой чудо-магнит может поднять «прилипший» к нему груз весом в 500 раз больший, чем вес самого магнита. Новый материал найдет применение в гироскопах, моторах, тяжелых станках и в космических исследованиях (США).

**УЛЬТРАЗВУК В СЕРДЦЕ.** Как работает пересаженный клапан? Каково сечение аорты? На эти и другие вопросы, касающиеся тайн сердца, отвечает ультразвуокардиограф, сконструированный в Институте фундаментальных проблем техники Польской академии наук. Эхо от посланных в сердце ультразвуковых сигналов способно о многом рассказать врачу.

**СМАЗКА ТРЯСКОЙ.** В США придумали оригинальный способ смазки сложного механизма без его демонтажа. Механизм погружают в ванну с раствором, в котором имеется силиконовая смазка концентрации 0,5—5%. Затем на ванну воздействуют ультразвуком. Благодаря этому смазка распространяется по всему механизму.



**ЭТО НЕ БУКЕТ ЭКОТИЧЕСКИХ ЦВЕТОВ.** Ни к природе, ни к искусству эти предметы отношения не имеют. Зато к технике — самое непосредственное. Пучки из тысячи тончайших волокон из стекла или пластических материалов — световодов — могут передавать самую различную информацию. Английские инженеры изобрели новый колориметр — прибор, действие которого основано на применении волокнистой оптики. Он служит для измерения интенсивности цвета и дает возможность, например, подбирать цвета путем сравнения смеси близких цветов со стандартными. Как волокнистая оптика передает цвета, наглядно видно из цветного снимка.

**ЖАРКО, А КАТОК НЕ ТАЕТ.** Потому что и таять-то нечему — лед заменяют тефлоновые плиты. Польские специалисты спроектировали каток по примеру выстланных пластмассой трамплинов.



**ОРИГИНАЛЬНЫЙ ВИД ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА** — это движущиеся стулья. Они используются в Базельском аэропорту (Швейцария).



# НАПРАВО, В СТРАНУ ТРАНСУРАНИЮ...

Будут появляться и умирать новые теории, блестящие обобщения будут сменять наши устаревшие понятия, величайшие открытия будут сводить на нет прошлые... — все это будет приходить и уходить, но периодический закон Менделеева будет всегда жить, развиваться и совершенствоваться...

Академик А. Е. Ферсман

**Е**сли в Ленинграде тебе доведется проходить мимо здания бывшей Главной палаты мер и весов, управляющим которой был некоторое время Д. И. Менделеев, остановись. Здесь, на стене, у которой стоит бюст твоего великого соотечественника, ты прочтешь незабываемое.

...Почетный член Американской, Римской, Берлинской, Бельгийской, Датской, Чешской, Краковской и других академий наук; почетный доктор Кембриджского, Оксфордского, Геттингенского, Принстонского университетов; действительный член Лондонского и Эдинбургского королевских обществ... Свыше двухсот ученых званий и степеней присвоило ему благодарное человечество. Ибо содеянное им перешагнуло национальные границы и стало достоянием человечества, как творения Ньютона и Коперника, Ломоносова и Дарвина, Павлова и Эйнштейна, Бора и Циолковского.

Великому закону природы, открытому Менделеевым, исполнилось 100 лет. Этому событию был посвящен проходивший недавно в Ленинграде X юбилейный менделеевский съезд. Крупнейшие химики и физики СССР, Франции, США и других стран выступили на нем с сообщениями, в которых с позиций последних достижений науки осветили новые, ранее неизвестные возможности, открываемые перед современным естествознанием периодическим законом.

Итак...

## С позиций просвещенного века

Строго говоря, единой, всеобъемлющей теории, доподлинно объясняющей, почему химические свойства элементов периодически изменяются, нет и сегодня. И это несмотря на то, что в арсенале наших современников блестящий математический аппарат, могущественная теория квантовой механики, богатейшие достижения ядерной физики.

Энгельс назвал открытие периодического закона Д. И. Менделеевым подвигом. Еще никто не подозревал о существовании электрона и атомного ядра, еще не было обнаружено поразительное явление радиоактивности, эпоха разделяла открытие периодичности и первые шаги квантовой химии. В «руках» 35-летнего профессора Петербургского университета Дмитрия Менделеева всего 63 элемента, атомные веса многих из которых определены неточно, а химические свойства описаны ошибочно. И нужен был гений великого романтика химии, чтобы в кажущемся хаосе, дремучей бессистемности элементов увидеть дивную гармонию природы, угадать контуры красивейшего из законов мироздания.

Не сразу даже крупнейшие химики того времени поняли и оценили смысл закона. А между тем закон этот открывал перед «кулинарами веществ» возможность, в которую почти никто поначалу не хотел верить, — прогнозировать существование и свойства еще не открытых элементов. И лишь после того, как предсказанные Менделеевым галлий, скандий и германий были открыты, а их свойства совпали с описанными, к петербургскому профессору пришла мировая слава.

Ныне все пустовавшие клеточки периодической системы заняты «законными хозяевами». Поиску недостающих элементов многие химики мира посвятили жизнь. Их преданность науке, неколебимая вера в истинность закона были вознаграждены признательностью потомков. Этой когорте исследователей во главе с признанным патриархом химии Дмитрием Ивановичем Менделеевым мы обязаны тем, что в каждой школе, каждой химической лаборатории мира, в кабинетах седоглавых академиков



висит как живое руководство к действию строгая и гармоничная «Периодическая система химических элементов».

Однако, поклонившись ее монументальности, мы отнюдь не собираемся ставить точку в своем повествовании. Научная прелесть закона в том и состоит, что по мере дальнейшего развития науки он ставит перед теоретиками и экспериментаторами все новые и новые вопросы, и один из них:

### Нет ли элементов до водорода!

Другими словами, так ли уж очевидна нижняя граница периодической системы? Сам Менделеев подчеркивал, что представление о водороде, как о первом элементе системы, вовсе не являлось для него неоспоримым. В своей работе, посвященной мировому эфиру, он всерьез обсуждал свойства двух гипотетических элементов с меньшим, чем у водорода, атомным весом. Последующие великие открытия ядерной физики, как известно, наложили табу на такую возможность.

Однако гениальная интуиция великого химика неотступно заставляла его предполагать существование в природе чего-то более легкого, чем водород, более «мелкого», чем атом. Он писал по этому поводу: «Легко предположить, что атомы простых тел суть сложные существа, образованные сложением еще меньших частей (ультиматов), что называемое нами неделимым (атом) — неделимо только обычными химическими силами...»

Предчувствие не обмануло его. Если бы мы стали строить сейчас некую сверхтаблицу, систематизирующую свойства материи не только на атомном, но на ядерном и субъядерном уровнях, то до водорода можно было поместить около 200 открытых к настоящему времени «элементарных» частиц. (Мы ставим здесь кавычки потому, что физики ныне так же не уверены в элементарности этих частиц, как не был уверен в неделимости атома Менделеев.)

Чем больше составных атомного ядра становится известно, тем настойчивее ядерщики ищут ответа на вопрос: а не связаны ли и те, в свою очередь, какой-то закономерностью — скажем, периодичностью физических свойств? К сожалению, все попытки построить для микромира нечто подобное таблице Менделеева доставляют теоретикам пока лишь танталовы муки. Но сами эти попытки опереться в своих стараниях на соображения, вытекающие из периодического закона, — еще одно свидетельство его подлинно универсальной значимости.

Участники ленинградского съезда химиков высказывали мнение, что создание единой, законченной системы элементарных частиц по своему значению было бы подобно открытию Дмитрия Ивановича Менделеева. Такая система позволила бы заглянуть в прошлое вселенной, «предсказать назад» ее состояние на дозвездном, доатомном этапах, в момент ее зарождения.

Говоря о «доводородной» области, мы условно бросили свой взгляд налево от периодической таблицы. Справедливость требует сказать, что не меньший интерес представляет ныне и взгляд направо — в заурановую область, туда, где создается физиков прибавляет к классическому зданию таблицы новый архитектурный «трансуранный ансамбль».

Однако стоп! Почему налево или направо? Что же, значит, об элементах, заполняющих самое таблицу, мы уже знаем все? Как бы не так! По мнению ученых, физический смысл механизма периодичности настолько глубок, что и сегодня важнейший закон химии для нас во многом...

### Хранилище секретов

Да, если химику зачастую достаточно применить этот закон в качестве инструмента для получения того или иного вещества, то физик уже стремится понять — а как этот инструмент действует.

Сейчас мы знаем, что химические свойства элементов определяет электронная структура их атомов. Установлено также, что главная роль принадлежит электронам, находящимся на внешних оболочках. Удалось даже выяснить, как расселяются электроны на этих оболочках. Но еще нет на Земле человека, который смог бы ответить, почему у атомов разных элементов они распределены по только им присущей схеме.

Кануло в Лету время, когда химикам достаточно было знать, какими свойствами тот или иной элемент обладает. Теперь они хотят дознаться, почему хозяин данной клетки ведет себя всегда так и никогда эдак. А для этого один путь: понять, по каким законам, свершая свой бесконечный бег вокруг ядра, живут электроны.

Оказалось, что повышенная или пониженная валентность элементов, их химическая активность зависят от того, насколько прочно электроны связаны с ядром. Но чем определяется прочность этих связей, почему она не одинакова даже у внешних электронов? Над этим долго, но без особого успеха ломали головы в тиши кабинетов. Поэтому с таким понятным оживлением участники юбилейного менделеевского съезда встретили гипотезу, высказанную в докладе ленинградского профессора Сергея Александровича Щукарева.

— Некоторые поверхностные электроны атома, — сказал он, — кроме сгущения плотности, где, как мы обыкновенно думаем, находится весь электрон, имеют еще маленькие добавочные сгущения плотности, лежащие ближе к ядру. В результате от этого электрона, подобно корабliku, плавающему на поверхности атома, как бы спускается цепь с якорем, которая крепко связывает его с ядром.

Другие внешние электроны таких дополнительных сгущений не имеют. Однако они обладают другой любопытной особенностью, которая регулирует их положение на орбитах (оболочках), прочность связей с ядром, а значит, и химическую активность. Дело в том, что электроны могут иметь самую разнообразную симметрию — скажем, двух-, четырех- или восьмилепесткового цветка. И в атоме должна складываться такая ситуация. Если на какой-то внутренней орбите не окажется электронов, например, четырехлепестковой формы, то именно такой электрон «перепрыгнет» сюда с внешней орбиты, и его связь с ядром, естественно, увеличится. Однако если на внутренних орбитах уже есть представители семейства «близнецов», то они за счет своей формы будут как бы поддерживать собратьев на более почтительном от ядра расстоянии, не давая установиться с ним прочные электромагнитные связи. Оставшись «без присмотра», эти-то электроны и облегчают вступление элемента в химические реакции, то есть определяют их активность, свойства, а значит, и место в таблице Менделеева.

Такова новая идея профессора С. А. Щукарева об электронной структуре атомов. Сегодня еще трудно сказать, насколько она соответствует истинной картине. Однако, как сообщил на съезде ленинградский ученый, на основании этой гипотезы он рассчитал свойства трансуранов вплоть до... 173-го элемента!

Обрати внимание, читатель! Менделеев, используя установленную им количественную связь между возрастанием атомного веса и периодическим изменением химических свойств, предсказывал существование в природе еще не открытых элементов. Химики же нашего поколения, уже познав качественный смысл великого закона, предсказывают свойства не существующих в природе элементов — тех, что начали создаваться средствами ядерной физики. Это еще один пример того, как очередные достижения науки раскрывают новые потенциальные возможности открытия, сделанного столетие назад.

У главного закона химии счастливая судьба: он постоянно обогащается, становится глубже его содержание, полнокровнее смысл. Еще сравнительно недавно химики почтительно «сняли шляпу» перед неприступностью так называемых благородных газов, которые решительно отказывались вступать в химические реакции. А посему их вывели в особую, нулевую группу. Но сегодня уже получено около 50 соединений ксенона, криптона и радона, и мнимых недотрог водворили в группу номер VIII.

И еще (прежде чем перевести взгляд «направо») одна интересная мысль относительно самой таблицы — вернее, заселяющих ее и, казалось бы, давно понятных нам элементов. Задумывались ли вы, почему «мертвые» атомы, разбросанные по вселенной, в определенных комбинациях способны рождать жизнь? Как, за счет каких таинственных свойств атомов материальное становится еще и духовным? По-видимому, к великому акту творения природы приложили руку не только электроны. Это уже биохимический механизм, и он намного сложнее, чем обычная химическая реакция.

Мы сидим с профессором С. А. Щукаревым в кабинете-музее Менделеева, и он делится со мной еще одной своей идеей.

— Известно, что чем больше заряд ядра, тем быстрее вращаются вокруг него электроны, тем сильнее создаваемые ими магнитные поля. Мне думается, — говорит он, — что биохимики недооценивают их роль в организме. По-видимому, именно эти поля служат сильнейшими катализаторами химических процессов, идущих в живой клетке. Благодаря им наш организм не просто, так сказать, магнитофон, в котором записана мертвая наследственная информация, а «живой магнитофон», в котором эта информация реализуется в виде биохимических реакций.

Рано или поздно мы докопаемся до роли электронов, магнитных полей, а может быть, и каких-то других факторов в жизненных процессах, происходящих на молекулярных уровнях. А тогда — о, тогда свершится нечто большее, чем овладение атомной энергией или полет в космическое пространство: медики смогут увеличиватьсообразительность, улучшать память человека, повышать его интеллект. И человечество пойдет вперед семимильными шагами...



«92! Получайте уран, и с меня хватит», — сказала Природа, сотворив последний элемент таблицы. И этот «статус-кво» вселенной продолжался миллиарды лет, вплоть до 1940 года нашей эры. А потом: 93 — нептуний... 96 — кюрий... 101 — менделевий... 104 — курчатовий... Посыпались плоды рук человеческих, а вернее — циклотронов. Зачем, что ищет он (физик) в стране далекой? Только ли извечная любознательность, а может быть, и гордыня заставили его превзойти природу? Нет, конечно нет!

Синтез и исследование трансурановых элементов имеют огромное научное и практическое значение. Возьмем, например, один из изотопов элемента 94 — плутоний-239. Это великолепное ядерное топливо: 1 кг дает столько же тепла, сколько выделяют при сжигании 3 тыс. т каменного угля.

Председатель Комиссии по атомной энергии США профессор Гленн Сиборг в своем докладе на ленинградском съезде продемонстрировал схему искусственного сердца, которое может бесперебойно в течение 10 лет работать от миниатюрной атомной батарейки на основе трансурановых элементов. Подобные сверхъемкие аккумуляторы энергии будут незаменимы и при полетах к звездам.

Двенадцать шагов сделали алхимики XX века за рамки тяжелого края классической таблицы. Изучены и описаны химические свойства всех искусственно синтезированных элементов. Однако каждый новый шаг «направо» отнимает у экспериментаторов вдесятеро больше времени, сил и средств. И не только потому, что время жизни новорожденных приблизилось к сотым долям секунды. Главное в том, что исследователи не всегда ясно представляют, какими химическими свойствами будет обладать запланированный в эксперименте элемент. А это плохо. Ибо неизвестно, какую методику и аппаратуру следует применять в каждом конкретном случае для определения химических свойств трансурана, чтобы затем на основании этих свойств правильно разместить его в таблице.

Ну, а нельзя ли предсказывать свойства далеких трансуранов по аналогии с закономерностями периодического закона? — резонно спросите вы. Один пример использования такой предсказательной возможности таблицы красиво продемонстрировали сотрудники Лаборатории ядерных реакций в Дубне под руководством академика Г. Н. Флерова. Тщательно проанализировав возможное строение электронных оболочек атома элемента 104, который собирались синтезировать на циклотроне, они предположили, что по своим свойствам он должен быть похожим на хозяина 72-й клетки — гафний. Это и определило методику эксперимента, результаты которого в конце концов блестяще подтвердили прогноз.

И все-таки, говорят физики и химики, прямое использование закономерностей таблицы для предсказания химических свойств более далеких трансуранов — дело пока чрезвычайной трудности. Слишком сложно рассчитать распределение электронов на околоядерных орбитах, определять их энергию и скорости вращения. Во всяком случае, сегодня надежность таких расчетов ограничивается примерно рубежом 125-го элемента.

### А что же дальше!

Нет, мы не будем говорить здесь о «магических ядрах» гипотетических элементов 114 или 126, образующих, по мнению теоретиков, островки устойчивости в море трансурановой нестабильности, — об этом уже достаточно писалось. Расскажем лишь в заключение о новой концепции «нижнего этажа», выдвинутой членом-корреспондентом АН СССР В. И. Гольданским. В своих расчетах он показывает, что если физикам удастся получить элементы с порядковым номером больше 118, то менделеевская таблица дополнится новым, восьмым периодом, архитектура которого не будет похожа на пропорции предыдущих. В нижнем этаже должны расположиться 50 элементов, причем 18 из них будут очень близки по своим химическим свойствам, и все вместе они должны быть похожи на актиний.

Так или иначе время продолжает «работать» на закон. Оно не только не опровергло его основных положений, но продолжает обогащать это великолепное творение физико-химического зодчества. Ветви дальнейших исследований дробятся и ширятся, рисуя могучую дельту научного поиска. Теоретики священнодействуют у пультов электронно-счетных гигантов, экспериментаторы для проверки их выводов подготавливают новые колоссы ускорительной техники. А это значит, что будущее сулит таблице очереда перестройки и перепланировки, цель которых одна — достичь еще большего ее совершенства.

*О. БОРИСОВ, наш спец. корр.*



## **СОЛЬ ВЕЛИЧКИ**

Опустившись на электрическом лифте на 63 м в глубь копей Велички, мы одновременно переносимся на столетия назад.

Кругом соль. Она поблескивает среди песка. Морозно переливается в сделанных из кристаллов люстрах. Стукнешь по стойке костяшками пальцев, кажется — звенит дерево. Когда-то оно было мягкое, а теперь высохло, просолилось. И всюду статуи — тоже из соли, реже — деревянные. Покровительница горняков легендарная королева Кинга. Многочисленные святые. Духи.

Я не думаю, чтобы солекопы были чересчур религиозны. Но ими же сотворенное восьмое чудо света околдовало их. Все обычно, привычно на земле. А здесь? Дворцы из соли: закидываешь голову, чтобы разглядеть своды, — захватывает дух. Соленое озеро, в котором, как ни старайся, нельзя утонуть. Подходящие места для обитания самых фантастических персонажей.



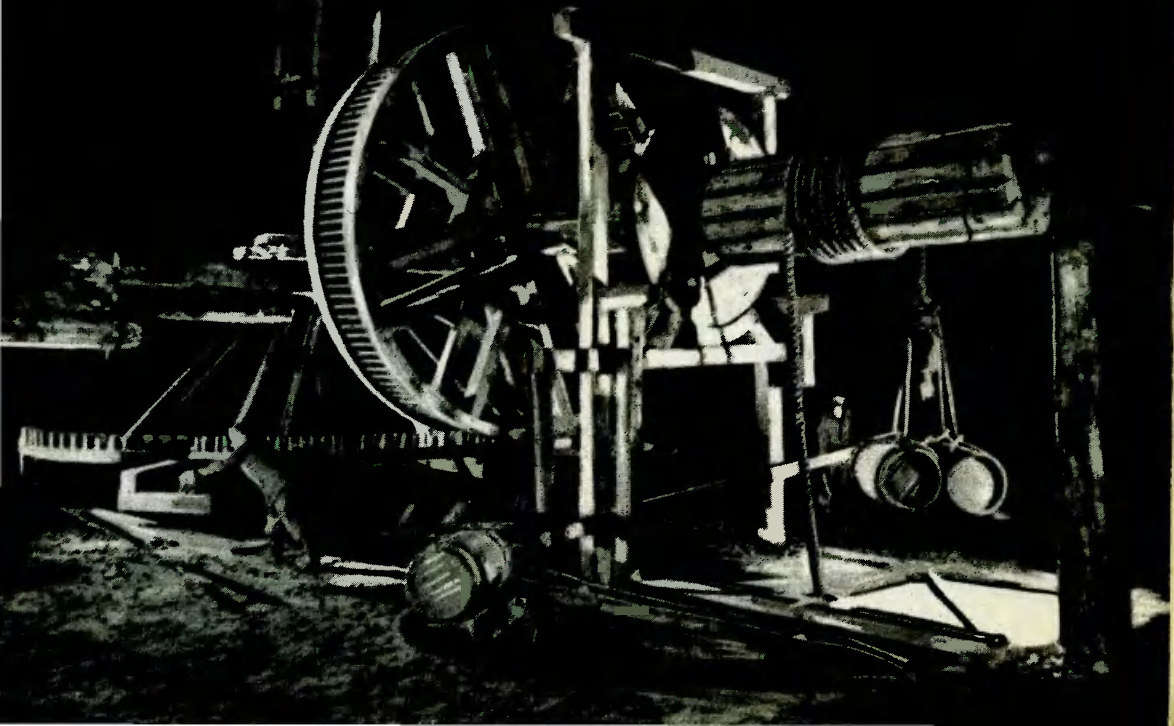
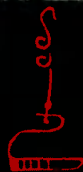


Прикосновение к сказке облегчало труд солекопов. А он был нелегким. Как вы видите, горняки XVII века спускались в копи отнюдь не на электрическом лифте. Работали кайлами при свете масляных ламп. Спасибо еще лошадям — это они извлекали тяжеленные соляные глыбы на поверхность с помощью конного привода (см. фото).

Об этом рассказывают экспонаты подземного музея. А в копиях все еще продолжают добывать соль.

г. Иранов

М. ШПАГИН





# ЦЕЙЛОНСКАЯ СТАЛЬ

Цейлон — страна аграрная, причем разводят здесь в основном чай. И хотя цейлонский чай знаменит на весь мир, это не улучшает цейлонскую экономику. Ведь португальцы, голландцы, англичане хозяйничали на Цейлоне три века, наживались за счет страны, нисколько не заботясь о ее промышленном развитии.

Но не так давно на Цейлоне был выплавлен первый металл — основа промышленного развития любой страны. Это сделали рабочие металлургического завода, который был построен с помощью Советского Союза. Он уже выпускает арматурную сталь, полосы, проволоку различных диаметров, сетки из проволоки, которые изготавливаются на автоматических машинах, — словом, многое из того, что необходимо в строительстве.

Советский инженер Е. Назаров провел на Цейлоне целый год, участвуя в строительстве завода. Мы помещаем его короткий очерк о связанных с этим событиях, свидетелем которых он был.

«...Наступил день торжественного пуска нагревательной печи прокатного цеха. Церемония назначена буддийскими монахами на 6 часов 30 минут утра. Пришлось встать пораньше и, наскоро позавтракав, ехать на такси со своими товарищами по работе. Завод украшен белыми зонтичками и флагами, красивыми гирляндами, листьями кокосовых пальм. Цех убран пальмовыми листьями и белыми беседками из бамбука, горят огни, дымят кушницы, испуская благовония, — зрелище для нас интересное, хотя и странное. Но надо понимать — это традиции и обычаи страны. Перед растопкой печи за торжественно накрытый стол уселись 11 буддийских монахов — все бритые наголо, в оранжевых балахонах. Началась молитва, сначала запел старший и самый старый монах, затем другой, третий... «Хор» распевал минут пятнадцать, после чего руководство завода и главный среди монахов разрешили разжечь печь.

Печь растоплена, а монахи тут же уселись на полу и начали трапезу: им подавали вареный рис в плоских, какие-то пончики или пирожки, затем напитки и кокосовое молоко. Ели они все руками, сидя на полу. Мы и не заметили, как взошло солнце, ведь в тропиках это происходит очень быстро.

Стройку почти каждый день посещали странные гости — то обезьяна забежит в прокатный цех, то полутораметровый варан не спеша прогуляется по заводской территории: джунгли рядом! Не обошлось и без волнений. Мне, как любителю природы, докладывали обо всех происшествиях, а иной раз приносили и их виновников — черных скорпионов величиной с нашего речного рака, сухопутных хищных клопов размером с пачку сигарет и других обитателей тропиков. Часто, сидя в обеденный перерыв на скамеечке в тени кокосовых пальм, мы наблюдали проползающих змей, нередко страшный хоррр и папамент — ядовитую змею Цейлона.



В одно утро был переполох: на завод приполз громаднейший питон, его с трудом поймали и уложили кольцами в бочку, завязав сверху брезентом. Затем на машине сопроводили в зоологический сад города Коломбо, считающийся одним из лучших зоопарков на Востоке. Это был крупный самец с очень красивой расцветкой тела. Сведущие цейлонцы утверждали, что где-то рядом должна быть и самка. Действительно, через три-четыре дня в колодеце была обнаружена утонувшая самка питона. Она не перенесла разлуки со своим красивым супругом и с горя бросилась в колодец, чтобы покончить с собой, — так говорили местные знатоки.

Встречал я на территории завода очень интересных жуков-бомбардиров. Это симпатичное и проворное насекомое размером 17—20 мм. Попробуйте его схватить! Стоит приблизиться, и он готов к атаке: поднимает вверх брюшко и обдвигает врага струйкой едкой остропыхнувшей жидкости. Самое удивительное то, что в тихой обстановке даже слышен звук его «выстрела»!

Жук-бомбардир — настоящая химическая фабрика, в его организме есть и сосуды, заготавливающие впрок компоненты взрывной жидкости, и камеры смешения, в которой происходят мгновенные реакции и откуда выбрасываются струйки отпугивающего зелья.

Рядом с заводом растут интереснейшие кустарники десмодиум тиранс — по-сингальски «чанчала», которые днем и ночью беспрестанно шевелят своими листочками. Они знамениты еще и как лекарство против укусов ядовитых змей. По земле всюду, даже у самых стен цехов, стелются ползучие побеги стыдливой мимозы с розовыми шариками цветов. У нас мимоза разводится только в теплицах и оранжереях, а на Цейлоне растет круглый год как сорняк, приживаясь везде, даже на выжженных открытых местах. Кстати, стыдливая мимоза также применяется как средство против укусов змей. Быть может, это не случайно, что растения, способные к движениям, имеют какие-то целебные вещества, протискивающиеся к сильным органическим ядам!

И вот среди этой удивительной природы, в непривычных условиях — влажной и душной жаре — мы возводили корпуса, строили ячки, учили вчерашних крестьян строить и работать. Лично я подготовил 12 специалистов — инженеров и техников. С одним из них, мистером Ративупули, мы особенно подружились. Направляясь в Запорожье на практику, он заезжал ко мне в гости в Москву и долго рассказывал о заводе.

Уезжали мы с Цейлона со спокойной душой: цейлонцы обучены и подготовлены. Теперь лаборатория завода вполне может решать задачи, поставленные производством, а также выполнять исследовательские работы.

Прокатные и волочильные цехи работают сейчас на полную мощность. Однако стальные заготовки для них привозят из СССР и Индии. Поэтому решено начать строительство второй очереди металлургического завода. Советские специалисты помогут цейлонцам построить печи для переработки местной руды, очень богатой железом — до 55—60%. Правда, запасы богатой руды не очень велики, но впоследствии можно будет использовать пески, также содержащие железо. Кроме того, на Цейлоне скопилось большое количество металлического лома, который удобно переплавлять в печах.

После постройки второй очереди металлургического завода Цейлон перестанет завозить металлическую продукцию из других стран.



# С НЕБОМ

В. ДОРОФЕЕВА



НА

ВЫ

## Главы из документальной повести

Несколько лет назад на одном семейном торжестве у друзей меня познакомили с ним. Крепкий, широкоплечий, немного угрюмый парень бережно, словно сдерживая свою силу, пожал мне руку и сказал: «Слава». Потом, чуть запнувшись, добавил: «Томарович».

«Какой-то сгусток мускулов и.. увалень», — подумала я про себя и включилась в оживленный разговор.

— Нет, что ни говорите, а с небом сегодня добрых пятьдесят процентов жителей нашей страны на «ты». Да и как иначе, — говорил молодой ученый, — Аэрофлот на высоте в несколько тысяч метров может предложить любому из вас удобное кресло, свежую газету — сервис! Летишь — и неба-то не чувствуешь. В общем с «пятым океаном» на сегодня все покончено. Вот космос — другое дело.

— Вы не правы, — Томарович даже поднялся с кресла. — Есть много людей, которые говорят с небом на «вы».

— Ну, например?

— Например, летчики экипажа того самолета, на котором вы летите. Пилоты сверхзвуковых истребителей. Парашютисты, десантники, наконец, те же космонавты...

И Вячеслав заговорил о небе. До сих пор я жалею, что магнитофон тогда был выключен. Это был необычный рассказ — как поэма. Томарович рассказывал о воз-

духе, цитировал на память Экзюпери. Четыре строчки врезались в память:

Когда-то разбилось  
об острые скалы  
Прекрасное юное  
тело Икара...

Исчезла угрюмость, увалень превратился в поэта.

Уже прощаясь, я спросила хозяина:

— Кто Томарович по профессии?

— Инженер. Кажется, испытатель парашютов...

Так я познакомилась с удивительным человеком.

Когда-то, лет пятнадцать назад, Вячеслав Томарович был с небом на «ты». Впрочем, любой житель деревни Братцево под Тушином считал себя близким к небу. Сейчас это уже Москва, и деревни Братцево нет, осталось только название. Но тогда здесь над всем властвовал порядок аэродромной жизни. По утрам гул прогреваемых моторов на Тушинском аэродроме будил жителей Братцева. И все мальчишки играли в «ястребки». А каждый третий из ребят, выросших в Братцево, становился авиатором.

Вячеслав в десятом классе мечтал о штурвале реактивной машины, которая с легкостью пронзает облака. Чтобы быть «ближе к небу», записался в парашютную секцию.



10 февраля 1952 года он впервые поднялся в воздух. Первый прыжок...

«Пошел!» — инструктор слегка хлопает по плечу. Вячеслав отталкивается от ребристого порога люка. Распластался, идет к земле, а ладони ловят тугие жгуты воздушных струй. Такие упругие — опереться можно!

Чуть повернул кисть — вошел в спираль. Подогнул ноги, вытянул руки — сальто в воздухе. Но все это он узнает позже. А пока — прыжок, рывок раскрывшегося парашюта; вспаханное поле бьет о подошвы — приземление.

Сделав 10 прыжков, ощутив себя на какое-то краткое мгновение птицей, Томарович перестал мечтать о штурвале реактивного истребителя. Он стал парашютистом. После прыжков снова теория, снова занятия в классе...

Мы связываем со словом «машина» понятие о чем-то громоздком, собранном из множества хитроумных, преимущественно металлических, деталей. Парашют под это понятие явно не подходит. Так раньше думал и Томарович.

Первые прыжки опрокинули, отбросили напрочь эту мысль. Парашют — тоже машина, очень сложная и компактная. Машина, все детали которой должны работать четко, с микронной точностью. Иначе...

Вячеслав изучает парашюты различных систем. Он изучает и укладывает, пакует в зеленый ранец разноцветный шелк купола, белые струны строп. Он помогает девочкам готовить «машины» (с легкой Славинкой руки так называют теперь парашюты друзья по секции) к прыжкам. Потом прыжки, много прыжков... В воду, когда неуютным холодом отсвечивает узкая лента не по-летнему стылой реки. И тянешь стропы, чтобы не промахнуться, принять ванну, хотя купание в сентябре не в моде.

Прыжки ночью. Когда темнота мягким зверем ложится на плечи с первой секунды, а ты падаешь в ничто, и лишь вверху уходят в сторону бортовые мигалки самолета.

Прыжки на точность, когда ты сам уже работаешь, как машина, с необычной точностью, сжав воедино свою волю, свое умение, свой глазомер, чтобы попасть в белый крест, выложенный в центре поля.

В книжке парашютиста у Томаровича число прыжков уже давно выписано трехзначной цифрой. И новички с почтением смотрят на Вячеслава. Но асы все еще называют его «зеленым».

И вот трое ребят — Юрий Архангельский, Александр Дунаев, Вячеслав Томарович, — облаченные в комбинезоны, молча сидят в самолете и ждут, когда «Антоша» закончит набор высоты. Сейчас мысли всех троих там, внизу, где на зе-

леном поле распластало свои лапы белое полотнище креста, возле которого столпились спортивные комиссары. Трое идут на побитие мирового рекорда на точность приземления в групповом прыжке с высоты 1500 м.

Вячеслав прыгает вторым... Вся воля, все мысли сосредоточены сейчас на одном — попасть в этот крест. Ветер начинает сносить их, и трое подтягивают стропы, стараясь удержаться, не уйти от белого паука. Потом, погасив разноцветный купол, отстегнув привязную систему, Вячеслав будет принимать поздравления, вяло жать руки, устало и медленно произносить слова: слишком много сил и воли отнял этот прыжок. Зато мировой рекорд побит!

После этого никто уже не называет Томаровича «зеленым». Он стал одним из лучших спортсменов страны. И вот последний семестр института. Что дальше?

Однажды на поле к Томаровичу подходит пожилой мужчина в кожанке, здоровается, начинается разговор. Он представитель научно-исследовательского института. И предлагает Вячеславу работу — интересную, трудную, связанную с любимым спортом. «Нам нужны такие опытные люди... У нас еще никто на скуку не жаловался... Надумаете, не спешите... Риск немалый...»

Через месяц Томарович дал ответ.

Обычные испытания парашюта проводят на высоте в 1000 м. Испытатель может пролететь это расстояние со все возрастающей скоростью за 20, максимум 21 сек. Много это или мало в жизни человека?

Пять секунд — свободное падение. Правой рукой испытатель рвет на груди кольцо парашюта. Рванул и инстинктивно повернул голову: как там ранец? Раскрылся или нет? Купол вытянулся в длину. Тянет стропы. Сейчас еще немного — и он надуется, примет вес.

Десять секунд, а рывка нет. Еще секунда — купол не наполняется, закрутился. Одиннадцать секунд. Испытатель подтягивает стропы.

Двенадцать секунд. Испытатель пытается развести стропы, заставить работать купол.

Тринадцать секунд. Нет, не наполняется купол. Почему?

Это-то «почему?» и отличает испытателя от обыкновенного парашютиста. Когда тот покидает самолет, все мысли его заняты прыжком, приземлением, своими переживаниями и ощущениями. У испытателя все это отбирает емкое «почему?». Все мысли его заняты парашютом. Если этого нет, какой же ты испытатель?

(Окончание на стр. 34)



Ребята нашей страны вместе со взрослыми готовятся достойно встретить 100-летний юбилей В. И. Ленина. Во всех городах, школах, отрядах, дружинах проходит сейчас смотр ленинского года.

Ко дню рождения Ильича юные умельцы готовят модели, приборы, игрушки, рисунки, изделия из кости, металла, керамики. Лучшие из этих работ получили путевку в японский город Осаку — на Всемирную выставку ЭКСПО-70. На этом развороте вы видите фотографии некоторых экспонатов будущей выставки.

Модель атомохода «В. И. Ленин» попадет в Осаку из Мурманска. Ее автор Леня Макаренко.



Мощный космический вездеход «Лучистовец» готов отправиться на другие планеты. Представлен Украинской ССР.

## СОВЕТСКИЕ ШКОЛЬНИКИ НА ЭКСПО-70

«Кузнецы мира» — работа Г. Пузика из 55-й школы Краснодара.





Дагестан издавна славится своими изделиями из серебра. Искусству дедов и отцов учатся школьники.



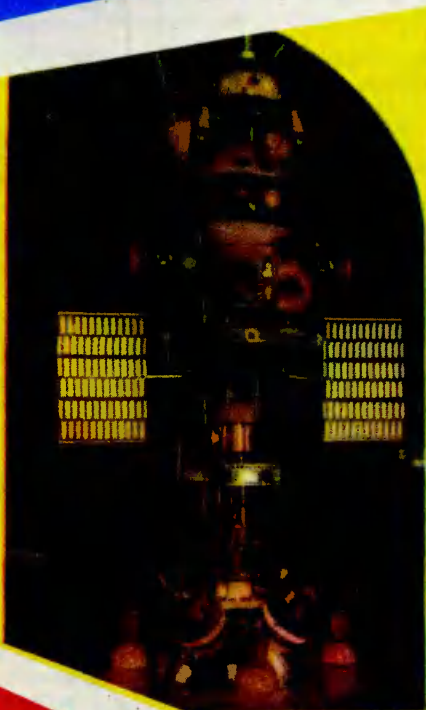
Океанский корабль будущего. Москва.



«Живыми» игрушками увлекаются краснодарцы. «Мишка-нянька» — одна из их работ.



Фотонный звездолет минчан — сложное электронное устройство.



«Марсианка» киевлян создана в мирных целях.



Органола — оригинальный инструмент индивидуального обучения музыкальной грамоте. Его конструктор Николай Гибалюкс.





## ПИСЬМА

Когда человек полетит на Марс?

Женя Пучков,  
г. Краснодар

Проанализировав темпы технического развития и астрономически благоприятные для полета сроки, группа зарубежных ученых пришла к выводу, что путешествие на Марс можно начать 12 ноября 1981 года. Они считают, что для этого необходим корабль весом 3000 т с ядерным ракетным двигателем (ЯРД) мощностью 3 300 000 л. с. (сравнимо с мощностью крупной современной гидроэлектростанции).

Предложенная программа предусматривает, что 12 космонавтов выйдут на орбиту вокруг Марса, после чего будут спущены на его поверхность группами по 3—4 человека.

По другому варианту ядерные реактивные двигатели понесут к Марсу два параллельно соединенных корабля. От них отделятся и совершат посадку две лаборатории. В течение трех месяцев они будут изучать поверхность и атмосферу планеты, в то же время на ареоцентрической орбите экипаж из 12 космонавтов будет вести параллельные исследования и контролировать работу лабораторий.

Что такое светои импульсное облучение растений?

Саша Клименко,  
г. Донецк

Исследователей уже давно волновал парадокс природы: почему в холодном Заполярье растения за короткое и прохладное лето синтезируют столько же органического вещества, как и их собратья на благоухающем юге? Может быть, северные растения используют драгоценные лучи Солнца более по-хозяйски? А нельзя ли повысить урожайность сельскохозяйственных культур в средних широтах с помощью концентрированных пучков солнечного света?

Технология облучения, разработанная группой советских биологов и гелио-

техников, оказалась довольно простой. Семена и клубни периодическим попадают в фокус солнечного концентратора. В них за 30—40 мин. импульсами как бы нагнетается солнечная энергия, которую они способны принять и при прорастании превратить в энергию роста. Серия проведенных недавно опытов дала удивительные результаты: после светового облучения семян томатов, огурцов, дынь, арбузов прибавка урожая составила 20 процентов. Это значит, что с каждого гектара было собрано дополнительно 100 ц помидоров и 80 ц огурцов!

Озабоченность ученых вызывает с достоверностью установленный факт, что наряду с повышением урожайности зерновых культур в злаках за последние годы на 2—4 процента уменьшилось содержание белка. Долгое время не удавалось восстановить их кондицию. Тогда попробовали облучать семена злаков на гелиоустановках — и чудодействие свершилось: количество белка в зерне нового урожая значительно повысилось.

Все эти достижения привели к рождению в нашей стране нового научного направления — светои импульсного облучения растений.

## С НЕБОМ НА „ВЫ“

(Начало на стр. 30)

Четырнадцать секунд. Внутренний голос заставляет испытателя посмотреть на землю. Уже различимы пожелтевшие былинки прошлогодней травы.левой рукой он рвет кольцо надежного запасного парашюта, а правой слерживает упругую шелковую птицу — купол запасного, который бьется, трепещет от ветра, торопит: «Ну скорей же, скорей!» А земля все стремительней идет... Слишком уж быстро. Большая земля...

Пятнадцать секунд. Теперь не медли. С силой отбрось подальше в сторону купол запасного, чтобы он не попал под основной парашют, и готовься к приземлению.

Двадцать секунд! Много это или мало? Потом, на земле, когда уложен парашют в сумку, испытатель снова возвращается в эти 20 секунд. Конструкторы должны знать, в чем причина неудачи. Прямо на поле они пытаются восстановить весь полет в мельчайших деталях. Испытатель говорит спокойно, неторопливо, хотя это стоит ему, наверно, немалых сил.

После разбора прыжка Томарович едет домой и заставляет себя не думать об



## Несколько вопросов о двигателях

*Я хочу построить модель самолета, но не знаю, какой моторчик на нее поставить и какое нужно горючее.*

*Н. Ивашкевич,  
с. Молочное, Крымская обл.*

Подробно о выборе двигателей для моделей и составлении горючего мы рассказывали в № 12 нашего журнала за 1967 год. Прочитайте в нем статью Ю. Хухры «Микродвигатели твоих моделей», и вам многое станет ясным.

Кроме того, к каждому микродвигателю прилагается подробная инструкция, в которой указаны его технические данные, состав горючей смеси, а также даются правила запуска и эксплуатации двигателя. Добавим, что замена рекомендуемых компонентов горючего другими нежелательна, так как это может привести к трудному запуску и неустойчивой работе моторчика, к быстрому износу деталей, перегреву и полному выходу его из строя. Если же

при правильно составленном горючем мотор у вас все-таки не заводится, то могут быть две причины: или он не исправен, или у вас не хватает навыков. Попросите более опытных людей помочь вам разобраться.

*У меня вышел из строя авиамодельный мотор. Как отремонтировать его самому?*

*Ф. Батиков, г. Курган*

Авиамодельный мотор очень сложный и точный прибор, требующий индивидуальной притирки и подгонки деталей. Сборка или ремонт его под силу только высококвалифицированному мастеру. Самостоятельно же братья за ремонт не советуем.

Быстрее всего у авиамодельных, как и у любых других двигателей внутреннего сгорания, выходит из строя пара: гильза цилиндра — поршень. Подгонка нового поршня требует специального оборудования и умения. Моделисту-школьнику с этим не справиться. Поэтому рекомендуем простой способ восстановления изношенного поршня: на его поверхность надо нанести несколько микрон хрома. Это могут сделать в любой мастерской или на заводе. Если же сломается

жиклер или какая-то другая второстепенная деталь, то вы можете изготовить их самостоятельно или заказать в мастерской.

*У моего микродвигателя постоянно образуется большой нагар. Как от него избавиться?*

*С. Михайлов,  
г. Воронеж*

Чтобы избавиться от нагара, надо уменьшить искробразование. Для этого заблокируйте цепь конденсатора. В качестве токоприемника возьмите медный или графитовый ползунок, но не колеса.

*Мы с товарищем приобрели два двигателя — «Комету» и «Метеор». Какое горючее к ним подходит?*

*В. Иванов, Москва*

Для двигателей «Комета» и «Метеор» необходима смесь, состоящая из метилового спирта — 70% и касторового масла — 30%. Но метиловый спирт — яд. Поэтому его лучше заменить этиловым (медицинским) спиртом.

этом «почему?». Он смотрит из автобусного окна на городские улицы, он перекидывается незначительными фразами с соседями, читает рекламные плакаты, старается разглядеть и запомнить номера встречных машин. Но где-то глубоко внутри запрятано это короткое «почему?».

Он приезжает домой, садится обедать, рассказывает жене что-то смешное и неожиданно замолкает, уставясь отсутствующим взглядом в одну точку.

— Ешь, ведь остынет все, — говорит жена.

Она уже не сердится, она привыкла. Такая уж у ее Славки работа. Завтра его ждут новые двадцать секунд.

...Я долго не решалась задать ему, как мне казалось, бестактный вопрос. Весной, когда мы окапывали с Томаровичем яблони в саду у его матери, я все-таки решилась и спросила:

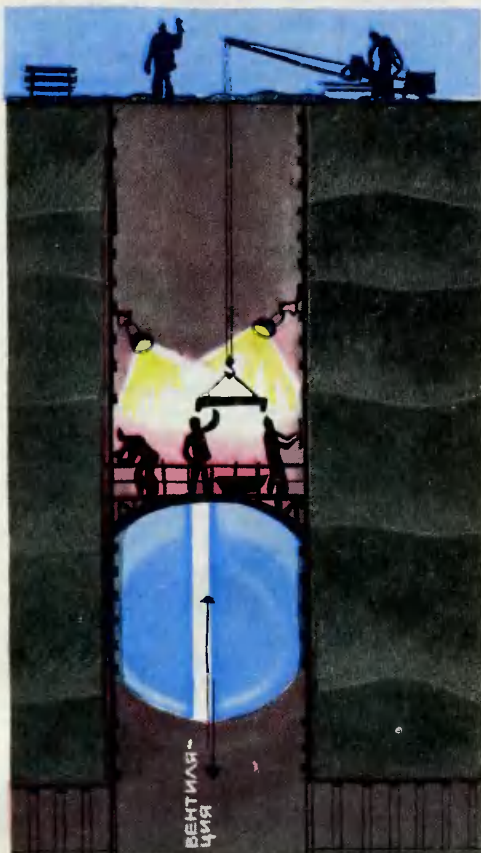
— Скажи, Слава, а тебе не страшно?

Он воткнул садовую лопату в землю и ответил очень просто:

— Страшно.

Потом, помолчав, добавил:

— Это только хвастунам не страшно. Им вообще ничего не страшно. Спроси их, и непременно получишь ответ, что они с небом на «ты». Ну, а у нас все наоборот. Вот почему, наверно, я так люблю землю, сад люблю...



За месяц в ПБ поступило 520 заявок. На Экспертный совет допущено 15. Авторское свидетельство присуждено Григорию БОЯРКО. Три предложения публикуются в других рубриках ПБ.

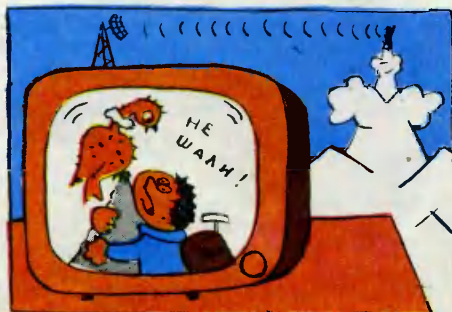
## РЕМОНТНАЯ ПЛОЩАДКА — ШАР

Часто ремонтные работы в стволах шахт и вентиляционных трубах приходится делать в местах, где нет площадок и креплений. Тогда в ствол шахт спускают ремонтников и материалы на специальных люльках с помощью лебедок. Это не очень удобно, да и ремонт растягивается на долгое время. Я предлагаю в качестве крепи использовать шар с толстыми стенками. Оболочка шара вводится в ствол шахты и надувается воздухом. Стенки шара распирают ствол и прочно закрепляются в нем. Остается только наложить настил и начать ремонтные работы.

Если шар устанавливается в вентиляционном стволе, то, чтобы не нарушалась вентиляция шахты, в середине шара делается сквозная труба из того же материала, то есть получается что-то вроде тороида. После окончания ремонтных работ воздух из шара выпускается и его поднимают на поверхность. Такой метод должен намного сократить время работы.

Григорий БОЯРКО

## Идеи XXI веку



В «ЮТе» № 10 мы рассказывали о том, как с помощью радиолокации ученым удалось установить характер рельефа Марса. Наша читательница Таня Блинникова из города Новокузнецка предложила использовать радиолокатор вместо передающей телевизионной камеры. Представляете: вы наводите сверхузкий радиолуч на объект, находящийся от вас за много километров. Луч мгновенно «обегает» всю его поверхность, отражается от нее и снова улавливается локатором. На экране телелокатора вы видите не только форму предмета, но и его цвет. Таня считает, что решение такой задачи по плечу ученым XXI века.



# КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Прокомментировать предложение Григория Боярко мы попросили заведующего кафедрой сопротивления материалов Московского горного института профессора Леонида Николаевича Насонова. Вот что он сказал:

— Идея Григория Боярко использовать в качестве крепи шар — смелая и интересная. Конечно, под эту идею нужно подвести математическую базу — рассчитать прочность оболочки шара, подумать, какой материал при этом лучше применить. Устройство такого типа, если его доработать, действительно может сильно сократить время подготовительных работ.

Этот метод, по всей вероятности, можно использовать при ремонте отводных каналов, вертикальных стволов шахт, в газовых каналах, коллекторах насосных камер, а также при армировке вертикальных стволов и уплотнении стенок. В общем все дело будет упираться в давление, какое может выдержать оболочка шаров.

Очевидно, устройство такого типа — в виде удлиненных тороидов — можно было бы использовать при прохождении пльвунов. Обычно их проходят с помощью кессонных устройств, и шахтерам приходится работать при давлении в 2—3 раза выше атмосферного. Условия работы такие же, что и у водолазов, — со всеми вытекающими отсюда вредными последствиями. Придумать что-либо облегчающее труд в таких условиях было бы совсем неплохо. Но об этом нужно крепко подумать.

В заключение Леонид Николаевич сказал, что он был бы рад видеть Г. Боярко студентом МГИ.

Экспертный совет «ЮТа» надеется, что Гриша Боярко не остановится на достигнутом и будет дальше развивать свою идею, за которую ему выдается авторское свидетельство.



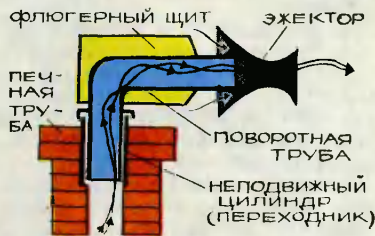
В 1969 году Патентное бюро получило более 8000 писем со всех концов Советского Союза и даже из-за рубежа. Письма со штампами Магадана, Камчатки, Таллина, Барнаула соседствовали с письмами из Польши, Болгарии, Чехословакии, ГДР. Одни ребята делились опытом, другие просили совета, третьи выдвигали на суд Экспертного совета свои идеи. За прошедший год 29 предложений были отмечены авторскими свидетельствами журнала, 22 попали в раздел «Микроизобретения», письма 10 ребят опубликованы под рубрикой «Идеи XXI века».

В новом году ПБ продолжает свою работу. Ждем ваших писем, друзья!

## Стенд микроизобретений

### ФЛЮГЕРНЫЙ ДЫМОГОН

Нередко в ветреную погоду дым из печи дает, так сказать, «обратный ход». Володя Зайцев из города Бийска Алтайского края предлагает на трубе смонтировать дымогон. Главная его деталь — изогнутая под прямым углом труба с жестко укреп-



ленным на ней флюгером. Она легко поворачивается относительно цилиндра, насаженного на дымоход, поэтому дым всегда будет подхватываться потоком воздуха, увеличивая тягу в печи. А если поставить такой же, как в пульверизаторе, эжектор; тяга еще усилится.



## ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ

Вообразите на минуту, что вы шахтер. Идете утром на работу. Подходите к шахте. Открываете дверь, на которой написано: «Вход». Встаете на порог и... прыгаете. Вы спросите: куда! Так как раз туда, в шахту, в самый низ. Придумал новый способ доставки шахтеров в подземные забои Вова Н. из Челябинска. Вместо лифта он предложил использовать пружинную сетку. А стены шахты обить мягким материалом. Дело, мы считаем, осталось за малым: обучить всех шахтеров акробатике. Или акробатов — шахтерскому ремеслу.

# Приглашение к творчеству

О. ЖОЛОНДНОВСКИЙ,

изобретатель

Что значит «изобрел»? Сделал новую, до сих пор никому не известную вещь? И да и нет.

Принесет мастер свое детище в Комитет по делам изобретений и открытий и скажет:

— Вот я изобрел новый радиоприемник.

— Чем же он отличается от известных?

— Он очень маленький, у него хорошее звучание и замечательная избирательность.

— Это не отличия. Покажите мне, какое сочетание узлов и деталей вы применили в своей конструкции, которого до вас никто не знал, к какому новому техническому решению вы пришли.

И мастер сникнет. Ведь он только уменьшил известную конструкцию, только очень тщательно подогнал сопротивления и сверхаккуратно произвел пайку.

Эксперт же не имеет права признать изобретением даже плод многолетних и кропотливых трудов, если в нем отсутствует элемент новизны.

Очень редко изобретатели сразу создают вполне работоспособную конструкцию. Часто они только обращают внимание специалистов на то, что с данным сочетанием деталей можно получить определенный эффект. Не назовешь замечательным летуном самолет Можайского, но это самое настоящее великое изобретение. В нем были и те детали, которые в дальнейшем стали необходимы для сотен конструкций аэропланов: фюзеляж, крылья, хвостовое оперение, шасси, винт и двигатель.

По крупице поколения изобретателей вносили в самолет новшества. В современном воздушном лайнере сотни агрегатов, и каждый из них имеет своего изобретателя. Есть изобретатель амортизаторов шасси, изобретатель стреловидности крыльев, регулятора давления воздуха в кабине, замка привязного ремня. Все эти изобретения зарегистрированы, на них выданы патенты или авторские свидетельства.

В каждой стране существует собственное учреждение, которое может признавать или не признавать предложенную конструкцию изобретением. У нас это Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР.

Со всей страны сюда идут толстые конверты с описаниями и чертежами — заявки на предполагаемые изобретения. Они составляются строго по форме, от которой нельзя отступить ни на шаг. За 50 лет существования советского изобретательского дела сложились определенные требования к заявке. В ней не должно быть ничего лишнего — только суть самого предложения. Но эту суть нужно настолько четко изложить, чтобы любой инженер, даже не узкий специалист в этой отрасли техники, мог понять, о чем идет речь. Чертежи, как и описание, представляются в трех экземплярах. Формат чертежа строго определен. Размеры деталей на чертеже не указываются. И наконец, самая главная часть заявки — формула изобретения. Часто это всего одна фраза, но в ней заключено все, что предлагает автор.

## Курьезные патенты

Кажется, чего проще! Взял соломинку, окунул один конец в мыльный раствор, в другой конец подул — и любовайся на радужные переливы! Ан нет! В век космических скоростей и электрических зубных щеток такой дедовский способ просто насмешка. «Производство» мыльных пузырей не стоит на месте, а шагает в ногу со временем.

Поначалу изобретатели задумались: выдуть каждый раз по одному пузы-

рю — примитив. И патентуется устройство, похожее на свирель, — несколько трубочек соединяются вместе, и одновременно выдувается несколько пузырей. Но изобретательские головы на этом не успокаиваются: каждый пузырек сам по себе — куда это годится! И вот появляется конструкция из нескольких концентрических трубок — при выдувании образуется два или более пузырей друг в друге. Это уже интересней. А не лучше ли использо-





Потом, когда мысль автора уже сформулирована, окружающие удивляются: до чего же все просто, и как это никто до сих пор до такого не додумался?! Ученые-психологи неоднократно пытались «подглядеть», как рождается изобретение.

Вот, например, как происходило изобретение транспортера для удаления стружки от токарных станков. Инженер знал, что пучки стальной витой стружки захламляют цех и что уборщицы ранят себе руки об ее острые края. Нужно какое-то устройство, которое бы обеспечило удаление стружки из цеха. Но какое? Обычный транспортер, состоящий из прорезиненной ленты, натянутой на ролики, применить нельзя. Стружка быстро изрежет резину и будет цепляться за нее своими заусенцами. Идея родилась в автобусе. Какая-то девчушка перебежала дорогу, и водитель резко затормозил. Все пассажиры, стоявшие в проходе, по инерции полетели вперед. Решение у инженера появилось мгновенно. Транспортер нужно сделать в виде лотка, давать ему движение вперед, а потом резко тормозить. Стружка будет двигаться по инерции. Осталось только составить формулу в окончательном виде.

Первое свое изобретение — подъемный кран — Коля Рахманов сделал в одиннадцать лет. Это было в 1935 году. Под окнами дома, где жил мальчик, шла стройка. Целыми часами Коля наблюдал за тем, как неуклюжий кран поднимал ящики с кирпичами и раствором, и, наконец, решил сконструировать свой кран, лучше и экономичней, чем тот, который работал под окнами. Модель была собрана из детского «Конструктора», но и она удивила специалистов. «Только ребенок, ум которого не испорчен шаблонными решениями, мог сделать такую конструкцию», — говорили эксперты.

Во время Великой Отечественной войны лейтенант Рахманов весь свой талант сосредоточивает на создании броневой снаряда, и это изобретение ему удается. Несколько стержней из высокопрочной стали, расположенных в центре снаряда, пробивали броню немецких танков. Кто бы мог подумать, что автору этого грозного оружия только что исполнился двадцать один год?

Человек, научившийся составлять формулу изобретения, делает первый шаг к техническому творчеству. Давайте попытаемся сделать этот шаг и мы. Оттолкнемся от чего-нибудь очень простого и всем известного. Ну, хотя бы от печки. Ведь было время, когда еще ее не изобрели. Огонь пылал прямо на земле, под отверстием в крыше помещения. Слов «очаг» и «печь» еще не было. Поэтому назовем это изобретение: «Устройство для обогрева жилища». С названия изобретения и должна начинаться формула. Она делится на две части: первая — ограничительная, она ограничивает права автора, вторая — отличительная — зачем сделано изобретение и чем оно отличается от известного.

Что же ограничивает права автора? Костер. Он был известен до печи. Костер состоит из площадки земли, может быть, даже выложенной камнем, на которой сложены дрова. Продолжим составление формулы: «Устройство для обогрева жилища, состоящее из площадки для дров...» Теперь добавим совершенно обязательное слово «отличающееся» и сформулируем цель изобретения. Для чего изобретается печка? Прежде всего для тепла, а во-вторых, для того, чтобы в помещении не было дыма. Следовательно, «отличающееся тем, что с целью сохранения тепла в помещении и предотвращения загазованности...» Сделано что? «...площадка окружена огнеупорными стенками со сводом, в верхней части которого имеется отверстие с трубой, а в одной из стенок — отверстие для закладки дров, розжига и удаления золы.»

Формула готова.

вать вместо легких сматый воздух? Патентуется пневматический пистолет: нажал на курок — вылетел пузырь!

На помощь пневматике приходит электричество — миниатюрный моторчик вращает пропеллер, который создает струю воздуха, выдувающую пузыри. Такие устройства встраиваются, например, в игрушечный паровоз, из трубы которого валит дым. Да, да, именно дым, так как во всему прочему в процессе выдувания

пузыри наполняются воздухом, смешанным с цветным дымом.

Человечество захлестывает волна автоматизации. И «творцы» мыльных пузырей не отстают: патентуются сложные устройства, которые упрощенно можно описать так: диск с отверстиями по краям вращается вокруг горизонтальной оси, окунаясь в ванночку с раствором так, что при выходе из раствора очередного отверстия на нем остается мыльная пленка. На нее

направлена струя воздуха. Это уже своего рода автоматы «по производству» мыльных пузырей, количество и размер которых можно регулировать... Кстати, такие автоматы находят применение... при тренировках стрелков.

Ф. МАЛКИН

Материалы ПБ этого номера готовили члены Экспертного совета Л. Аффин, Г. Шахайлова, Р. Суворцев.



# Клуб "XYZ"

Закончился 1969 год. Наш клуб может подвести некоторые итоги.

Получено несколько тысяч писем, в которых ребята сообщают о решениях задач, спрашивают, просят написать о том или ином открытии.

Но гораздо больше ребят нам не писало совсем. Это сообщили в редакцию преподаватели МФТИ. Ребята читали материалы клуба, готовились по ним к вступительным экзаменам. И многим «XYZ» помог. Например, В. Гасилов, В. Панков, А. Бирюков стали первокурсниками МФТИ.

Ну, а те, кто не поступил в МФТИ или вообще не попал в вуз? Думаем, что и они не остались внакладе. Это подтверждает письмо О. Силкиной из Москвы, некоторые строки из которого мы помещаем ниже:

«В 1969 году я окончила школу и поступила в МИЭМ (Московский институт электронного машиностроения), на факультет прикладной математики. Я очень давно люблю математику и поэтому люблю в вашем журнале клуб «XYZ». Первым делом, когда я получаю журнал, я с большим вниманием и интересом читаю статьи клуба, решаю задачи. Мне всегда это интересно.

...Мне кажется, что на страницах вашего клуба звучала любовь к математике. По-моему, это здорово!»

Уже много лет при МФТИ работает заочная физико-математическая школа. В нее может поступить каждый, кто справится со вступительным заданием, которое мы сегодня помещаем. Напоминаем, что выполнять задание нужно аккуратно в школьной тетради, которую не надо сворачивать в трубку при отправке.

На обложку тетради наклейте лист бумаги. На нем напишите фамилию, имя, отчество; подробный домашний адрес; класс, в котором учитесь; национальность; занятие родителей. И конечно, адрес института: г. Долгопрудный Московской области, Московский физико-технический институт, для ЗФТИ.

Последний срок присылки решений — 10 МАРТА 1970 ГОДА.

Ниже помещены вступительные задания.

## МАТЕМАТИКА

● Четверо ребят — Алеша, Боря, Ваня и Гриша — соревновались в беге, причем все они заняли разные места. После соревнований каждого из них спросили, какое место он занял. Алеша ответил: «Я не был ни первым, ни последним». Боря ответил: «Я не был последним». Ваня ответил: «Я был первым». Гриша ответил: «Я был последним». Три из этих ответов правильные, а один неверный. Кто сказал неправду? Кто был первым?

● Автобус и мотоцикл выезжают одновременно навстречу друг другу: автобус из пункта А в пункт В, мотоцикл — из пункта В в пункт А — и встречаются в 10 часов. Если скорость автобуса увеличить в два раза, оставив неизменной скорость мотоцикла, то встреча произойдет в 9 часов 10 минут. Если увеличить в два раза скорость мотоцикла, оставив скорость автобуса прежней, то встреча произойдет в 8 часов 50 минут. Во сколько раз скорость мотоцикла больше скорости автобуса?

● Разложить на множители  $(b - c)^3 + (c - a)^3 + (a - b)^3$ .



Х — знания, Y — труд, Z — смекалка.

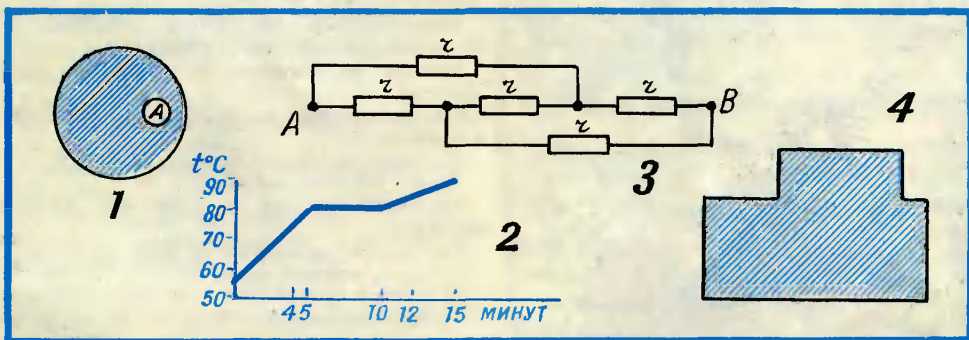
Члены клуба — ученики 9-х и 10-х классов. Клуб ведут преподаватели, аспиранты, старшекурсники МФТИ.

Награды клуба — похвальные грамоты Московского физико-технического института.

- Доказать, что при любом натуральном  $n$  число  $n^4 - 4n^2 + 3n$  делится на 6.
- На гипотенузе  $BC$  прямоугольного треугольника  $ABC$  взята точка  $P$  так, что  $BP=1$  см и  $PC=2$  см. В точке  $P$  построен перпендикуляр к  $BC$ , который делит треугольник на две равновеликие фигуры. Найти площадь треугольника  $ABC$ .
- Построить треугольник по данным двум его сторонам,  $a$  и  $b$ , и медиане третьей стороны  $m_c$ .
- В четырехугольнике  $ABCD$  через середину диагонали  $BD$  — точку  $E$  проведена прямая  $FG$ , параллельно другой диагонали. Доказать, что прямая  $AG$  делит четырехугольник  $ABCD$  на две равновеликие части.

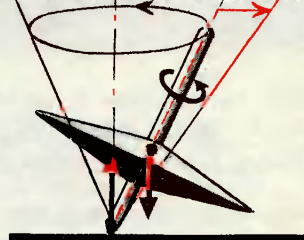
## ФИЗИКА

- В металлическом шаре вырезана полость  $A$  так, чтобы он плавал, полностью погрузившись в воду (рис. 1). Как расположится шар в воде?
- В кастрюлю с площадью дна  $S = 100$  см<sup>2</sup> налита вода так, что ее уровень расположен на расстоянии  $l = 1$  см от верхнего края кастрюли. Сколько воды выльется из кастрюли, если в нее опустить яблоко весом  $P = 200$  г?
- Некоторое вещество, взятое первоначально в твердом состоянии, нагревается в сосуде, поставленном на плитку. В процессе нагревания через равные промежутки времени измеряется температура вещества. График зависимости температуры от времени представлен на рисунке. Определите по графику отношение удельных теплоемкостей вещества в жидком и твердом состоянии (рис. 2).
- Известно, что заряженный шарик притягивает бумажку. Как изменится сила притяжения, если окружить металлической сферой: а) заряженный шарик; б) бумажку?
- Пять одинаковых сопротивлений  $r$  соединены между собой, как показано на рисунке. Найти сопротивление цепи между точками  $A$  и  $B$  (рис. 3).
- Если лампочку и электрическую плитку включают в сеть параллельно, то в плитку выделяется в пять раз больше тепла, чем в лампочке. Где будет выделяться больше тепла (во сколько раз), если мы включим лампочку и плитку в ту же сеть последовательно?
- На рисунке изображена плоская фигура, вырезанная из тонкой однородной пластинки. Найдите геометрическим построением центр тяжести этой фигуры (рис. 4).



## Эксперимент

# ВОЛЧОК



Сегодня мы поговорим о необычном волчке — волчке Томсона. Это шар со срезанной верхушкой, в центр среза вставлена ножка — ось, за которую волчок закручивают.

Вот волчок запустили — он начинает переворачиваться, становится на ножку и продолжает вращаться на ней, пока не остановится. Выходит, что при этом центр тяжести волчка из нижнего положения перешел в верхнее, и волчок вращается на ножке. Это противоречит условию устойчивого равновесия, известного из статики. Но в нашем случае с таких позиций подходить нельзя. Здесь происходит прецессия (см. «Юный техник» № 11, 1968) под действием сил трения и тяжести. Отсюда такая «странность» в поведении волчка.

Волчок Томсона несложно сделать самому. Но если нет под руками шарика и изготовить волчок не удастся, тот же эффект хорошо наблюдать на обыч-

ном диске с эксцентрично просверленным отверстием. В качестве материала годится листовая алюминий или жельсть. Из них можно вырезать диск диаметром в несколько сантиметров и проделать в нем небольшое отверстие. Размеры диска и отверстия практически не имеют большого значения.

Поставив диск на ребро и прижав его пальцем к столу, щелчком закрутите. Он начнет вращаться.



Пока его скорость велика, отверстие диска находится на высоте его центра. С уменьшением скорости вращения оно опускается в нижнее положение.

Мы наблюдаем тот же эффект, что и в случае волчка Томсона: при вращении диска центр тяжести переходит в наивысшее положение. В каком бы положении ни находилось поначалу отверстие, оно всегда оказывается внизу.

Тут дело не в аэродинамике. Возьмем диск без отверстия и утяжелим его, привернув с краю небольшой винтик. Запустив такой диск, легко убедиться, что при вращении винтик оказывается вверх.

Можно утяжелить и диск с отверстием: прикрепить конторские скрепки к той его половине, где расположено отверстие. И все



## ВПЕРВЫЕ НА ФИЗТЕХЕ



Эта шутивная анкета была предложена первокурсникам МФТИ. Отвечая на вопросы, ребята делились первыми впечатлениями о своем институте, — а первые впечатления, говорят, самые яркие и самые верные.

### ИЗМЕНИЛОСЬ ЛИ ВАШЕ МНЕНИЕ О ФИЗТЕХЕ ПОСЛЕ ПОСТУПЛЕНИЯ!

Мнение не изменилось: физтех — это здорово.

Не изменилось — мечты превратились в реальность.

Изменилось. Думал, учиться труднее.

Очень. Не чаю, как выжить.

### СКОЛЬКО ЧАСОВ В ДЕНЬ ВЫ ЗАНИМАЕТЕСЬ!

Все время, свободное от игры на гитаре.

Столько, сколько надо.

26 часов в сутки.

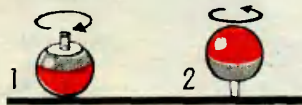
Не надо издеваться.

За исключением сна.



равно: тяжелая половина диска (со скрепками) всегда оказывается вверх.

К сожалению, эта забавная задача не имеет элементарного решения и объяснить ее ученику средней школы невозможно. Вам



нужно запомнить главное: то, что справедливо в статике, не всегда верно для динамики.

Похожее явление можно наблюдать при вращении обычного волчка с наклонной осью. Под действием сил трения он прецессирует так, что стремится поставить свою ось вертикально. При этом центр тяжести оказывается вверх.

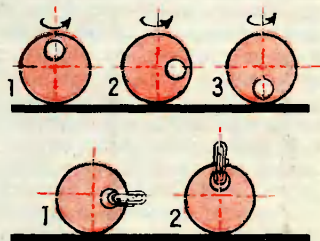
Поговорим теперь о волчке громадных размеров — Земле. Она имеет форму сплюснутого эллипсоида вращения. Притяжение Солнца действует неодинаково на различные части ее

экваториального пояса. Те, что лежат близко к Солнцу, испытывают более сильное притяжение, чем расположенные дальше. Поэтому появляется сила, которая стремится повернуть Землю так, чтобы ось вращения Земли стала перпендикулярно к направлению на Солнце. Однако земная ось не поддается действию этой вращающей силы, а описывает коническую поверхность, двигаясь в противоположную сторону своего вращения — она прецессирует. Земная ось описывает полную коническую поверхность за 25 800 лет. Она не останется все время направленной на нынешнюю Полярную звезду, и через несколько сот лет за Полярную звезду придется принимать уже другую.

Сила, стремящаяся изменить направление земной оси, имеет наибольшую величину в июне и в декабре, когда плоскость земного экватора наиболее отклонена от направления на

Солнце. Поэтому прецессия летом и зимой больше, чем весной и осенью, когда наступает время весеннего и осеннего равноденствия.

Помимо Солнца, на Землю действует Луна и также вызывает прецессию. Луна по массе значительно меньше, чем Солнце, но находится намного ближе к Земле. Под действием Солнца и Луны прецессионное движение оси Земли оказывается весьма сложным. Конец земной оси



движется поэтому не точно по окружности: его траектория то заходит внутрь окружности, то отклоняется наружу. Период таких колебаний равен 19 годам.

### КОМУ БЫ ВЫ ХОТЕЛИ ПОЖАТЬ РУКУ!

Устроителям МФТИ.

Себе через шесть лет.

Тому, кто получит пять баллов на колквиуме по математике.

Тому преподавателю, который лоставит мне пять на экзамене.

Тому, кто первый захочет пожать ее мне.

### КАК ВЫ ПРЕДСТАВЛЯЕТЕ СЕБЕ ПЕРВУЮ СЕССИЮ!

Первый экзамен — первый темный день в моей жизни.

В радужных тонах.

Не так страшна сессия, как ее малюют.

Туман, туман, туман...

Стайерская дистанция после спринтерской тренировки.

Ох, не хотелось бы говорить.

Было бы здорово ее сдать — полгода не прошли бы даром!

Варфоломеевский месяц.

Сессия — дело спожное, но пройти ее возможно.

### ИЗМЕНИЛСЯ ЛИ ВАШ ВЕС ЗА ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ НА ФИЗТЕХЕ!

Сам удивляюсь — поправился на 6 кило.

Нет времени взвешиваться.

Увеличился за счет головы.

Общественный — несомненно. Научный — пока нет.

### ЧЕМ ВЫ СОБИРАЕТЕСЬ ПРОСЛАВИТЬСЯ НА ФИЗТЕХЕ!

Если прославиться — то только открытием теории элементарных частиц.

Тем, что ни разу не лег спать позже двенадцати ночи.

Окончить физтех.

Отличной учебой и примерным поведением.

Хотел бы, но не собираюсь.

Провалить все экзамены — и удержаться!!!



# «ЗВЕЗДНЫЙ ЧАС»

В веренице трудовых лет ученого — однообразных, скучных на первый взгляд — почти невозможно уловить тот яркий миг, когда в голове исследователя впервые мелькнула формулировка нового физического закона, идея прибора, символическая запись неизвестного доселе математического соотношения. И все же изредка в автобиографических заметках великих ученых мы встречаем воспоминания о тех «звездных часах», когда их посещали «счастливые догадки».

«Часто они довольно тихо подкрадывались к кругу идей, так что вначале их присутствие даже не чувствовалось... В других случаях они наступают внезапно, без всякого напряжения, как бы по вдохновению. Что касается меня лично, то они никогда не приходили к усталому мозгу или за письменным столом. Я прежде должен был со всех сторон рассмотреть проблему для того, чтобы быть в состоянии обзирать мысленно все ее глубины и узлы. Дойти до этого без предварительной продолжительной работы большей частью невозможно. Затем, после того как прошла усталость после этой работы, должен был пройти час полной свежести и спокойного самочувствия, пока придут хорошие догадки. Часто они действительно... появляются по утрам, как это заметил... Гаусс. Но охотнее всего они возникали... при спокойном восхождении по лесистым горам в солнечную погоду».

Так говорил великий немецкий физик Герман Гельмгольц. А вот несколько строчек из доклада о математическом творчестве, который представил Парижскому психологическому обществу знаменитый французский математик Анри Пуанкаре. Он рассказывает, как написал свою первую научную работу о так называемых функциях Фукса.

«Я был тогда очень несведущ; каждый день я садился к рабочему столу и проводил за ним час или два; я перебирал огромное количество комбинаций и не приходил ни к какому результату».

После этого я оставил Канн, где жил

тогда, чтобы принять участие в геологической экскурсии... Дорожные перипетии заставили меня забыть о математических работах. По приезду в Кутанс мы сели в омнибус для какой-то прогулки; в тот момент, когда я поставил ногу на подножку, у меня возникла идея, к которой, казалось, я не был подготовлен ни одной из предшествующих мыслей...»

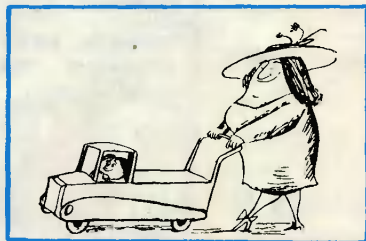
И, предложив слушателям еще несколько подобных примеров, Пуанкаре сам увлекает из них обобщающий вывод:

«То, что поражает тут прежде всего, это проблески внезапного озарения, которые являются признаками предшествующей долгой подсознательной работы... Нередко, работая над трудным вопросом, на первый раз только и делаешь хорошего, что принимаешься за работу; затем после более или менее продолжительного отдыха снова садишься за стол. В первые полчаса обыкновенно также ничего не находишь; потом вдруг решительная идея является в мозгу. Можно было бы сказать, что сознательная работа была более плодотворна на этот раз, потому что после перерыва отдых возвратил уму его силу и свежесть. Но с большей уверенностью можно предположить, что этот отдых был наполнен бессознательной работой...»

...Она плодотворна только тогда, когда с одной стороны ей предшествует, а с другой — следует за ней период сознательной работы. Никогда эти внезапные внушения... не возникают без предшествующих произвольных усилий, казавшихся бесплодными».



Без слов



**ОТВЕТЫ**  
(см. № 12 за  
1969 г.)

**ЗАГАДКИ:** весы, стога, самолет.  
**ПОКРАСЬТЕ ЛЕСТНИЦУ:** надо поступить так — красить через ступеньку, а когда краска подсохнет, приступить к остальным.





## ГОЛУБЬ- ФОТОГРАФ

ИСТОРИЯ  
ТЕХНИКИ  
В  
ИЛЛЮСТРАЦИЯХ

## ПАРОВОЗ- «ТЯНИТОЛКАЙ»



Как видите, аэрофотосъемка появилась еще до того, как стартовали самолеты. Воздушные змеи, шары и дирижабли, да еще почтовый голубь — вот все средства, которые находились тогда в распоряжении изобретателей, желавших запечатлеть мир сверху. Не беда, что для птицы приходилось мастерить сверхлегкую портативную автоматическую камеру — задача по тем временам нелегкая. Зато на голубей можно было положиться. Да, кстати, и с фотографией им пришлось встретиться не впервые. Это они во время осады Парижа хвостиками доставляли в столицу Франции привязанные к хвостам капсулы с микропленками, на которых были сняты письма: примерно 20 тысяч слов на 3 кв. см. И пожалуй, лучшей характеристикой голубя как миниатюрного, но надежного воздушного транспорта служит то, что тогда забеспокоились военные. Для перехвата живых самолетов они решили взять на вооружение эскадрильи таких же истребителей. «Если соколиная охота за голубями сделает значительные успехи, можно ожидать, что в будущем от голубиной почты не останется ничего, кроме воспоминаний», — написал очевидец. Но на войне как на войне — на хвосты пернатых почтальонов стали цеплять крошечные свистки. Соколы таких «озвученных» птиц побаивались.

...Репортеры агентства «Рейтер» до сих пор отправляют свои сообщения в редакцию голубиной почтой — это скорее, чем привезти статью на автомашине, то и дело застревающая в транспортных пробках.

«Адский способ передвижения» — только так и не иначе называл в 1839 году железные дороги один из модных прусских проповедников. Трудно такое теперь читать без улыбки. И однако...

В 1898 году пассажирский поезд, въехав в туннель, вдруг затормозил, пополз вспять и, набрав скорость, врвался в товарный состав. Как потом оказалось, и машинист и кочегар задохнулись в туннеле от дыма.

1910 год. От вылетевшей из трубы искры вспыхнул сухой кустарник у дороги. И вот уже горят леса и города Северной Америки, а посланные для спасения жителей солдаты задыхаются в дыму целыми отрядами. Как видите, у благочестивого берлинца были некоторые основания для суеверий!

Действительно, паровоз походил на чудовище. Будучи на диво прожорливым, он погубил мириады деревьев, прежде чем перешел на питание углем, торфом и нефтью. Был причиной не одного пожара, многих катастроф. И тем не менее он — одно из самых гениальных изобретений за всю историю человечества. Потому что без паровоза не было бы и железных дорог, а только они позволили пешеходу передвигаться без помощи ног — не только своих, но и лошадиных.

А сейчас паровоз доживает свой век. Но память о нем останется и на книжных страницах, и в современных механизмах: ведь конструкции многих из них несут на себе отпечаток того времени, когда паровоз был законодателем технической моды, испытательным полигоном инженерной мысли. В первую очередь он, конечно, наложил отпечаток, иногда неожиданный, на те машины, что пришли ему на смену. Взгляните на снимок: это не фотогрюк, а сенсация 1910 года, паровоз-дуплекс, предназначенный для Мексики. Огромная мощность — и не надо разворачиваться, чтобы направиться в обратный путь. Не напоминает ли он вам другую машину — «тянитолкай» — современный электровоз?

Сегодня в номере найдут себе дело по душе и те, кто любит строить по готовым чертежам, и те, кто не прочь поломать голову самостоятельно.

Судомоделистов-экспериментаторов приглашаем попробовать свои силы в создании модели, основанной на эффекте Коанда. Их же, очевидно, заинтересует любопытный прибор для удержания модели на заданном курсе.

Ракетостроителям советуем заняться теоретическими расчетами высоты и скорости полета моделей. Автолюбителям желаем удачи в постройке автороллера «Зайчик». Организаторам дворовых команд предлагаем взять на заметку зимние аттракционы. А школьным приборостроителям, надеемся, будет небезынтересно познакомиться с приборами для измерения снега и ветра.



## ЭКСПЕРИМЕНТ НЕ УДАЛСЯ?

В 1967 году члены экспериментального судомodelьного кружка Виноградовской средней школы Московской области обратили внимание на статью инженера Г. Смирнова «Забывтый эффект аэродинамики» (см. журнал «Техника — молодежи», № 1, 1967 г.). Захотелось самим попробовать использовать эффект Коанда.

Мы решили построить модель судна на воздушной подушке. Опыт в постройке таких судов у нас уже был. Работа казалась интересной и легкой. Мы разработали чер-

тежи и по ним приступили к созданию «капитальных» моделей. Одну модель мы строили с компрессионным двигателем 2,5 см<sup>3</sup>, другую — с электрическим.

Работали больше года. А когда приступили к испытанию модели, то... эффекта не обнаружили. Наши кружковцы столкнулись с тем, о чем и предупреждал журнал: стабильный эффект возникает при строго определенном соотношении размера щели и диаметра сопла. Кроме того, в журнале говорилось и о том, что огромное влияние оказывают место расположения щели и форма поверхности.

Однако время у нас было упущено — у наших конструкторов приближалась пора выпускных экзаменов, и работа оказалась незавершенной. Но то, что не получилось в нашем кружке, может получиться в другом. Как и в большой технике: то, что не получается у одного конструктора, может получиться у других. Вот поэтому мы и просим редакцию журнала обратиться к судомоделистам-экспериментаторам. Попробуйте создать экспериментальные модели с использованием любопытного эффекта Коанда. Модели могут быть двух типов: судна на воздушной подушке и экранопланы.

А чтобы вам было ясно, что такое эффект Коанда, возьмите кастрюлю и заполните ее водой. А затем... Затем попробуйте медленно выливать из кастрюли воду. Заметили, что струя вытекающей воды как бы прилипла к наружной стенке сосуда и, дойдя до дна, даже стала подниматься. Конечно, вы и раньше замечали подобное явление. Так же ведут себя и газы (опыт можно проделать с парами эфира в теневой проекции).

На возможность использования этого эффекта аэродинамики впервые обратил внимание в 1910 году Анри Коанда.

**В. ШУРЕННОВ**





# ЭФФЕКТ КООАНДА

Этот эффект впервые был обнаружен при весьма драматических обстоятельствах. В 1910 году молодой румынский авиатор А. Коанда испытывал свой самолет — первый в мире реактивный самолет с мотокомпрессорным двигателем — в Исси-ле-Мулино под Парижем. Чтобы пламя из расположенных по бокам реактивных сопел не подожгло фанерный фюзеляж, изобретатель установил металлические отражатели. Но когда самолет начал разбег, Коанда с изумлением увидел: щитки, вместо того чтобы отражать пламя, наоборот, присасывают его к фюзеляжу. Сделанное в столь необычных условиях открытие едва не стало причиной аварии, и мысли о нем неотступно занимали молодого авиатора.

Он отправился к известному аэродинамику фон Карману, который сразу оценил важность открытия и даже дал ему название «эффект Коанда». Он состоит в том, что струя жидкости или газа прилипает к поверхности твердого тела. Искусно подбирая форму этой поверхности, можно изменить направление струи (рис. внизу слева) и даже повернуть ее в обратную сторону. Коанда установил, что изгибаемая воздушная струя присасывает воздух из окружающей среды. Он измерил давление в разных точках обтекаемой поверхности, и оказалось, что оно ниже атмосферного. Выходит, атмосферное давление, давящее на противоположную стенку такой поверхности, создает силу, способную перемещать аппарат. Долгое время к этим исследованиям А. Коанда специалисты относились скептически. Лишь исследования последних лет доказали правоту изобретателя. Оказалось, что стабильный эффект возникает при строго определенном соотношении размера щели и диаметра сопла, что огромное влияние оказывают место расположения щели, шероховатость и форма поверхности. Не удивительно, что многие исследователи, работавшие с примитивными моделями, зачастую вообще не обнаруживали эффекта.

Сам Коанда в 1938 году запатентовал интересное практическое применение открытого им эффекта — струйный зонт. Образно говоря, это крыло самолета, свернутое в кольцо так, что получается как бы гриб или зонт с отверстием в центре. Если в верхней части через несколько отверстий выбрасывать с большой скоростью газовые струи, то они, обтекая выпуклую поверхность и срываясь с нижнего края, создают разрежение над зонтом (рис. внизу справа). В результате на нем возникает подъемная сила, направленная вверх.

Ученые работают над созданием аппаратов на воздушной подушке с использованием эффекта Коанда, над морскими и авиационными двигателями, над камерами сгорания, глушителями шума, тормозными устройствами для самолетов. И, думается, этим список полезных применений теперь забытого эффекта не исчерпывается.



Для того чтобы выбрать наиболее отвечающую поставленной задаче оптимальную схему модели, ее компоновку, количество ступеней и двигателей в ступенях, необходим расчет. Литературы по этому вопросу пока нет. Поэтому мы предлагаем разработанную бывшим авиамodelистом из Краснодара, ныне инженером Михаилом Кулашевым методику такого расчета.



## ПОЛЕТ: ВЫСОТА И СКОРОСТЬ

Большинство двигателей, которыми вооружены моделисты-ракетчики, обладают двумя ступенями тяги (см. рис.). Первая ступень — режим максимальной тяги (стартовый режим). Вторая — режим тяги на марше. Поэтому расчет высоты и скорости полета моделей ракет ведется поэтапно. Сначала определяем высоту и скорость полета на режиме максимальной тяги, а потом — высоту и скорость полета на марше. И наконец, находим высоту выпуска спасательного устройства.

Итак, что надо иметь для расчета режима максимальной тяги?

Средний вес модели на стартовом режиме:

$$G_{\text{ср}}^1 = G_{\text{к}} + G_{\text{Т}}^{\text{марша}} + \frac{G_{\text{Т}}^1}{2} \text{ [кг]}.$$

$G_{\text{к}}$  — вес модели без топлива;

$$G_{\text{Т}}^{\text{марша}} = \frac{P_{\text{марша}}}{J_1} t_2$$

— топливо, расходуемое на маршевый участок (кг);

$J_1$  — удельный импульс топлива  $\left(\frac{\text{кг} \cdot \text{сек.}}{\text{кг}}\right)$ ;

$t_2 = t - t_1$  — время маршевого участка (сек.);

$t$  — полное время работы двигателя;

$t_1$  — время стартового участка.  
 $G_{\text{Т}}^1 = G_{\text{Т}} - G_{\text{Т}}^{\text{марша}}$

— топливо, расходуемое на стартовый участок.

$d_{\text{max}}$  максимальный диаметр модели (м).

По формуле  $A_1 = 2,9 \frac{G_{\text{ср}}^1}{d_{\text{max}}^2}$  находим  $A_1$ .

Далее по формуле

$$\Gamma_1 = 2,6 d_{\text{max}} \sqrt{\frac{(J_1 \cdot E_1 - t_1) t_1}{G_{\text{ср}}}}$$

найдем число  $\Gamma_1$ . Для этого определим число Циолковского для стартового участка:

$Z_1 = 1 + \frac{G_{\text{Т}}^1}{G_{\text{к}} + G_{\text{Т}}^{\text{марша}}}$ . Теперь найдем:

$$E_1 = 2,303 \lg Z_1.$$

Ищем число  $B_1$ :  $B_1 = 2,303 \lg \frac{1}{1 - C_1^2}$ ,

где  $C_1 = \frac{e^{\Gamma_1} - 1}{e^{\Gamma_1} + 1}$ ;

$e$  — основание натурального логарифма.

Если нет под рукой таблиц  $e^{\Gamma}$ , то это число можно найти при помощи таблиц десятичных антилогарифмов:

$$e^{\Gamma} = x : \lg x = 0,434 \Gamma.$$

Высота, набранная на стартовом режиме, будет определяться по формуле

$$H_1 = A_1 \cdot B_1.$$

$A$  скорость в конце стартового участка

найдем по формуле  $V_1 = A_1 \frac{C_1}{t_1} \cdot \Gamma$ .

### Полезные советы



● Такое приспособление из двух коротких брусков немного облегчает окраску дощечки. Прикрепляются бруски двумя гвоздями, забитыми не до конца, к торцам окрашиваемой дощечки. Окрасив одну сторону, вы не ждете, пока она высохнет, перевертываете дощечку и красите спокойно другую сторону.

● Старый и проверенный рецепт состава для защиты инструмента от ржавчины: облейте нусок негашеной извести водой, и как только он распадется, пока известь не остыла, смешайте ее с толстой говяжьей или бараньей сала так, чтобы получилась паста.

● Помните — сливочное и подсолнечное масла хороши на вкус, но никак не годятся для смазки: они окисляются, затвердевают и могут испортить механизм. Поэтому, если у вас не оказалось под рукой машинного масла, никогда не ищите «выхода» в буфете.



### Определение высоты и скорости полета модели ракеты на маршевом режиме:

$$H_2 = H_1 + H_{\text{марша}};$$

$$H_{\text{марша}} = A_2 \cdot B_2; \quad A_2 = 2,9 \frac{G_{\text{ср}2}}{d_{\text{max}}},$$

$$G_{\text{ср}2} = G_{\text{к}} + \frac{G_{\text{тмарша}}}{2}; \quad Z_2 = 1 + \frac{G_{\text{тмарша}}}{G_{\text{к}}}.$$

Чтобы определить значение  $B_2$ , нужно предварительно найти скорость в конце полета модели при работающем двигателе — «в конце активного участка»:

$$V_2 = \left( V_1 + d_2 \right) \left( 1 - \frac{1}{e^{\Gamma_2}} \right);$$

$$d_2 = \frac{7,6}{t_2 u_{\text{max}}} \sqrt{(J_1 \cdot E_2 - t_2) t_2 G_{\text{ср}2}}$$

(значения  $\Gamma_2$  и  $e^{\Gamma_2}$  ищем аналогично  $\Gamma_1$  и  $e^{\Gamma_1}$ ).

Теперь задача найти  $H_{\text{марша}}$ .

$$H_{\text{марша}} = A_2 \cdot B_2; \quad B_2 = 2,303 \lg \frac{1 - \left( \frac{V_1}{d_2} \right)^2}{1 - \left( \frac{V_2}{d_2} \right)^2}$$

Полная высота полета на активном участке:

$$H_2 = H_1 + H_{\text{марша}}.$$

### Определение «потолка» модели и времени задержки выпуска спасательного устройства

Потолок модели — максимальная высота полета, складывающаяся из высот активного и пассивного участков:

$$H_{\text{пот.}} = H_2 + H_3; \quad G_{\text{ср}3} = G_{\text{к}};$$

$$H_3 = A_3 \cdot \lg \left( 1 + \frac{v_2^2}{d_3^2} \right); \quad d_3^2 = 57,7 \frac{G_{\text{к}}}{d_{\text{max}}}$$

$$A_3 = 6,67 \frac{G_{\text{к}}}{d_{\text{max}}^2}.$$

Время задержки выпуска спасательного устройства:

$$t = \frac{d_3}{g} \arctg \frac{v_2}{d_3}.$$

Найденный таким путем потолок модели называется теоретическим потолком и будет достигнут лишь при идеальных условиях полета — идеальная вертикальность полета, отсутствие помех и т. п.

Практически же уже после того, как скорость полета модели упадет до 20—30 м/сек, наблюдается «завал» ее с вертикальной траектории, что резко уменьшает ее практический потолок. Поэтому расчет следует вести по следующим формулам:

$$H_3 = A_3 \lg \left( \frac{d^2 + v_2^2}{d_3^2 + v_3^2} \right);$$

$$t = \frac{d_3}{g} \left( \arctg \frac{v_2}{d_2} - \arctg \frac{v_3}{d_3} \right).$$

Наиболее точные результаты получаются для моделей, имеющих удлинение  $\lambda=22$  и форму: цилиндр — конус.

Этой методикой можно свободно пользоваться при расчете многоступенчатых моделей, так как мы фактически рассчитали высоту полета двухступенчатой модели, у которой двигатель первой ступени — стартовый, а у второй — маршевый.

Но не думайте, что любая из ваших моделей сможет достичь расчетной высоты. Расчетная высота может быть достигнута лишь в том случае, если модель будет аккуратно выполнена и тщательно отделана.

### Другая задача, решаемая с помощью предлагаемой методики

Начинающий моделист довольно часто сталкивается с такими случаями: модель получилась тяжелой, однако двигатель имеет тягу, большую ее веса, а значит — модель, казалось бы, должна была полететь. Однако она всего лишь «под-

● Держатель для проводов оценят все, кому не хватает «третьей руки» при пайке: одна рука держит паяльник, другая — олово. Между витками спиральной пружины, прикрепленной к дощечке двумя шурупами, вставьте концы проводов, и можете спокойно паять. Это приспособление стоит сделать постоянной принадлежностью вашей домашней мастерской, так как оно может пригодиться и в других случаях.

● Казалось бы, не все ли равно, нанки молотком работать — с квадратным или круглым бойком. Оказывается, нет — у инструмента с круглым бойком центр тяжести смещен таким образом, что сила удара у него больше. Не забудьте об этом, когда будете выбирать себе молоток.

● Если ящик письменного стола с трудом выдвигается наружу, натрите мылом планки, по которым он скользит. Сгодятся также воск и парафин. То же мыло поможет вам и отремонтировать дверь. Если дверь несколько заедает в носяне, натрите мылом и ее торец и поверхность носяна, о который она трется.



прыгнула» на метр-два и упала на землю. В чем дело? Не хватило импульса двигателя. Если бы та же тяга прикладывалась к модели не в течение 2—3 сек., а, скажем, 15—20 сек., то она уверенно взлетела бы, несмотря на большой вес.

Расчет прост. Во всех случаях фигурирует число:  $\Gamma = 2,6 d_{\max} \sqrt{\frac{(J_1 \cdot E_1 - t_1) t}{G_{\text{ср}}}}$

Если  $\Gamma = 0$ , то и  $H = 0$  и  $v = 0$  и... модель не летит.

Значит, чтобы модель оторвалась от земли, должно выполняться неравенство  $\Gamma > 0$  а на маршевом участке  $\Gamma \geq 0$ .

Если  $\Gamma = 0$  на маршевом участке, то скорость ее будет равна скорости, полученной на старте.

$$\text{Если } \Gamma \geq 0, \text{ то } J_1 \cdot E - t \geq 0; \quad E \geq \frac{t}{J_1}.$$

Найдем таким путем  $E$ , затем  $Z$ .

Задавшись количеством топлива (количеством двигателей, а значит, и топлива), получим максимально допустимый вес конструкции, а отсюда и вес модели (максимальный).

Итак, мы подошли к одной из самых необходимых для моделиста-ракетчика задач — задаче обоснованного выбора минимально необходимого количества двигателей для достижения моделью определенной высоты полета.

Эта задача решается так.

1) Предположим, что средний вес будущей модели  $G_{\text{ср}}$ . Найдем число

$$A_1 = 2,9 \frac{G_{\text{ср}}}{d_{\max}^2}.$$

Предположим, что высота стартового участка  $H_1$ ,  $B_1 = \frac{H_1}{A_1}$ .

Зная  $B_1$ , найдем  $C_1^2$ , так как

$$B_1 = 2,303 \lg \frac{1}{1 - C_1^2},$$

то  $C_1$  находим по таблицам антилогарифмов.

$$\text{Зная } C_1, \text{ найдем } \Gamma_1, \text{ так как } C_1 = \frac{e^{\Gamma_1} - 1}{e^{\Gamma_1} + 1}.$$

Зная  $\Gamma_1$ , найдем  $E_1$ :

$$E_1 = \frac{1}{J_1} \left( \frac{A}{19,6 t_1} + t_1 \right).$$

Зная  $E_1$ , найдем  $Z$ , так как  $E_1 = 2,303 \lg Z$ .

Зная  $Z$ , найдем количество топлива, необходимое для достижения заданной высоты:  $G_{T_1} = 2 G_{\text{ср}} \frac{Z_1 - 1}{Z_1 + 1}$ .

Находим нужное количество двигателей, обеспечивающих достижение заданной высоты стартового участка:

$$n_{\text{пот}}^{\text{H}_1} = \frac{G_{T_1}}{G_{T_1}^{\text{ДВ}}}.$$

$G_{T_1}^{\text{ДВ}}$  — количество топлива, расходуемого одним двигателем на стартовый участок.

Определяем минимальное необходимое количество топлива для маршевого участка:

$$E_2 = \frac{t_2}{J_2}.$$

Зная  $E_2$ , находим  $Z_2$ .

Зная  $Z_2$ , находим  $G_{T_2}$  по формуле:

$$G_{T_2}^{\text{min}} = G_{\text{к}} (Z_2 - 1); \quad G_{\text{к}} = G_0 - n_{\text{пот}} \cdot G_{T_1};$$

$$G_0 = G_{\text{ср}} + \frac{n_{\text{пот}} \cdot G_{T_1}}{2}.$$

$G_{T_1}$  — вес топлива в одном двигателе.

Если  $G_{T_2}^{\text{min}}$  меньше имеющегося топлива в выбранном количестве двигателей, то это значит, что на марше модель будет идти с положительным ускорением. Если  $G_{T_2}^{\text{min}}$  будет больше имеющегося топлива, то количество двигателей следует увеличить так, чтобы выполнялось неравенство:

$$G_{T_2}^{\text{min}} \leq n_{\text{пот}} \cdot G_{T_1}^{\text{марша}}.$$

Далее производим расчет полной высоты, как было рассмотрено выше.

● Если штепсельная розетка греется — значит, между нею и вилкой плохой контакт. Надо принимать меры, а то, чего доброго, может загореться изоляция. Освободите оба штырька вилки от окислов и грязи, а если на них есть надрез, слегка раздайте ножом обе половинки штырьков в стороны. Контакт восстановлен.

● Если приходится хранить сверла в том же ящике, что и, остальной инструмент, примите меры, чтобы они не затупились. Для этого заверните их концы в пробки от бутылок или же в специально вырезанные деревянные.

● Отвес, необходимый при ремонте электропроводки, можно с успехом заменить привязанными к куску провода плоскогубцами.

● Иногда, разбирая прибор, оставляют винты в отверстиях во избежание путаницы при сборке. Но из отверстий без резьбы винты вываливаются. Навинтите на них обычные канцелярские скрепки — и они нигде не денутся. Для толстых винтов скрепку надо несколько растянуть.



Зима. Поля страны замело снегом. Это запасы воды на лето. Велики ли они? Или малы? Как подсчитать их? На своем пришкольном участке или даже на колхозном поле вы можете это делать с помощью простых приборов.

**СНЕГОМЕРЫ.** Снегомерная рейка поможет вам определить высоту снежного покрова, а объемный снегомер — его плотность.

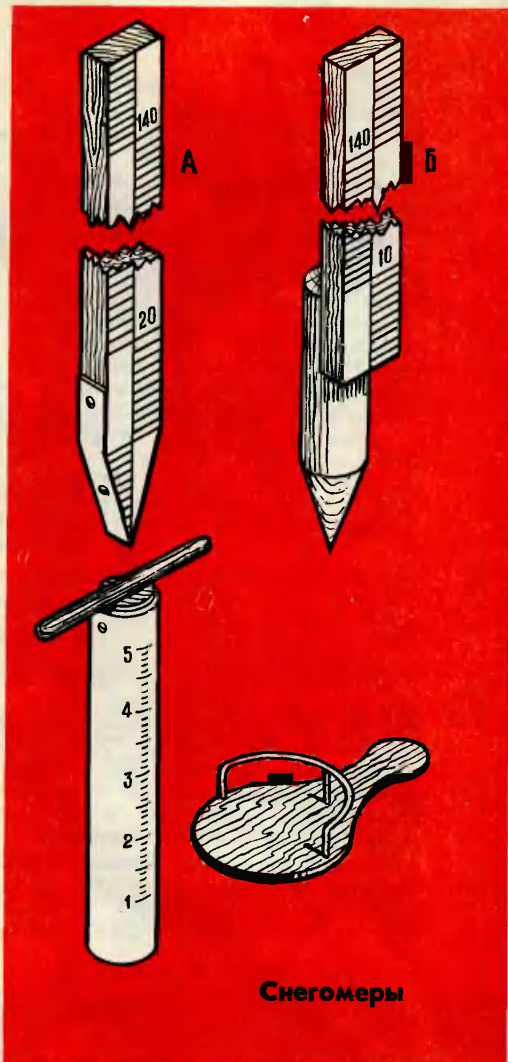
Снегомерная рейка может быть двух типов — переносной (рис. А), у которой нижний конец заострен и обит жестью, и стационарной (рис. Б). Она укрепляется на уступе специального колышка, вбиваемого в землю.

А что представляет собой объемный снегомер? Это полый цилиндр с площадью сечения  $100 \text{ см}^2$  (см. рис. внизу). Сверху к нему приделана ручка. Для измерения плотности снега цилиндр вдавливают в снежный покров до поверхности почвы. Снизу под цилиндр подводят лопаточку и вместе с ней поднимают наполненный снегом цилиндр. По делениям, нанесенным на него сбоку, определяют толщину снежного покрова. Снег высыпают в ведро, вносят в теплое помещение, ждут, пока он растает, и получившуюся воду измеряют мензуркой. Если высота снежного покрова больше высоты снегомера, то пробу вырезают в два или три приема.

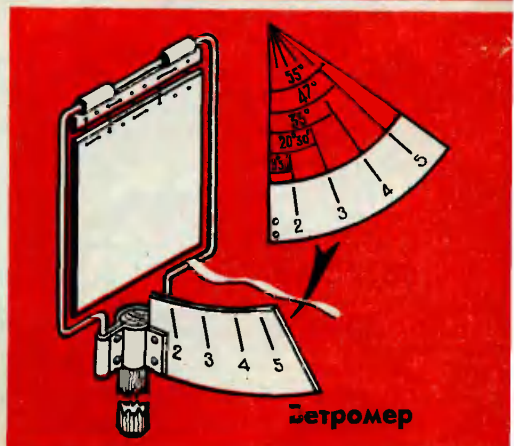
**ВЕТРОМЕР.** Это переносный ветромер походного типа. Им измеряют небольшие скорости ветра. Сделав несколько таких ветромеров, вы можете проводить интересную «анемометрическую разведку местности», наблюдать за загоуханием ветра в лесу, за изменением его силы в овраге или в поле.

Предлагаемый ветромер собирается из пластинки, подвешенной к раме, и шкалы. Пластика размером  $100 \times 120 \text{ мм}$  должна иметь вес  $16 \text{ г}$ . Если вес ее будет меньше, то в центре пластинки припаяйте (или приклейте) недостающий по весу кусочек металла. Готовую пластинку подвесьте на шелковом шнуре к узкой планке, закрепленной в четырехугольной рамке. Обжимное кольцо рамки наденьте на вертикальный стержень. К обжимному кольцу перпендикулярно к рамке приклепайте шкалу, указывающую в метрах скорость ветра в секунду. Если в рамке повесить пластинку весом не в  $16 \text{ г}$ , а в  $64 \text{ г}$  (при том же размере), то показания шкалы придется удваивать, так как при отклонении пластинки до третьего деления скорость ветра будет  $6 \text{ м/сек}$ .

К рамке прикрепляется шелковая ленточка шириной около  $1 \text{ см}$  — указатель направления ветра. Ветромер устанавливают отклоняющейся пластинкой против ветра. Шкала будет параллельна ленточке; чтобы рамка находилась в вертикальном положении, прикрепите к ней отвес.



Снегомеры



Ветромер



В восьмом номере нашего журнала за прошлый год была опубликована информация об автороллере новосибирцев. «Зайчик» понравился многим нашим читателям, и они просили подробнее рассказать о нем. Сегодня мы выполняем просьбу Сережи Мамедова из Воркуты, Вити Смирнова из Челябинска, Игоря Асеева из Астрахани и других ребят. Об автороллере рассказывает руководитель автоконструкторской лаборатории клуба юных техников Новосибирского академгородка М. Ларкин.

## АР-69 — АВТОРОЛЛЕР «ЗАЙЧИК»

Основные технические данные:

двигатель — К-175 — 8,5 л. с.;

вес — 130 кг;

длина — 2226 мм;

ширина — 1170 мм;

высота по верхней части борта — 565 мм.

Автороллер «Зайчик» не первая наша самостоятельная конструкция. Может быть, поэтому мы и строили его сравнительно недолго — всего четыре месяца. Он отличается строгим силуэтом, малыми размерами и очень удобен в управлении. Задуман был как легкая транспортная машина (рис. на 3-й стр. обложки).

Своеобразна посадка экипажа: водитель и пассажир сидят друг за другом, как на мотороллере, хотя управление и четыре колеса как у автомобиля. При необходимо-

сти «Зайчик» может перевозить трех пассажиров — для этого на открытом багажнике есть еще два дополнительных места.

Подвеска всех четырех колес у нашей машины пружинная, независимая, с гидравлическими гасителями. Двигатель серийный, от мотоцикла К-175, расположен под сиденьем водителя. Передача на задний мост цепная. Колеса заднего моста заблокированы, что повышает проходимость автороллера. А его легкий вес, не более 130 кг, допускает отсутствие дифферен-

### Спортивная перемена

Мы уверены, что наши читатели встретили зиму во всеоружии: построили во дворе или на школьной площадке многие из тех самоделок, которые предлагал наш журнал в разделе «Спортивная перемена». Некоторые ребята прислали в редакцию свои конструкции, разработанные и сделанные ими под руководством старших.

Володя Бричковский, девятиклассник из Москвы, предлагает ТРЕНАЖЕР ДЛЯ КОНЬКОБЕЖЦА. Он поможет ребятам быстрее и лучше освоить лед. Сделать тренажер совсем нетрудно. Вкопайте два столба диаметром 150—250 мм, сверху прикрепите перекладину (желательно доску толщиной 60—70 мм). Укрепите, как показано на рисунке, трубу, на которую будут наматываться веревки диаметром 30—40 мм. Доска толщиной 40 мм, к концам которой прикреплены изогнутые отрезки труб, будет свободно вращаться вокруг вертикальной трубы, поднимаясь вверх при закручивании.

Олег Иванченко, ученик 9-го класса из Новосибирска, прислал другую самоделку. ШВЕДСКАЯ СТЕНКА В ДВЕРИ. Раму сделайте из двух досок твердого дерева. По длине они соответствуют высоте двери. Размеры и выемки даны на рисунке. Места сверления для крепления и гнезда для планок разметьте на нужном расстоянии друг от друга. Гнезда выпилите по шаблону (см. рисунок). Доски прикрепите к дверной раме винтами МЗ через отверстия, проделанные в соответствии с разметкой и окрасьте их под цвет дверной рамы.

Теперь надо изготовить четырнадцать вкладышей, запирающих концы стальных труб-перекладин, диаметром приблизительно 24 мм и толщиной стенок 2 мм. Стальные вкладыши показаны на рисунке. Вкладыши целесообразно выкраивать из твердого дерева толщиной 15 мм, сразу по два, при этом точнее соблюдать размеры, чтобы парные, находящиеся напротив друг друга в гнездах, хорошо прилегли. Отверстия, имеющиеся на вкладыше, должны быть на 0,5 мм больше диаметра трубы. Два вкладыша положите на продольную боковую сторону и в отверстия вклейте трубу. Длина труб должна быть меньше проема дверной рамы не менее чем на 5 мм.



циального механизма, что не влияет на управляемость машины.

Колеса переднего моста управляются рулевым колесом через рулевой вал и коническую передачу двумя поперечными и продольными рулевыми тягами. Рукоятка переключения передач находится с правой стороны руля.

В передней части низа кузова у «Зайчика» расположены педали: левая педаль муфты сцепления двигателя; правая — тормоз; педаль, укрепленная на полу, управляет дроссельной заслонкой карбюратора.

Автороллер имеет несущий стальной трубчатый каркас, повторяющий силуэт машины, и цельносварной дюралюминиевый кузов. К кузову крепятся все узлы и детали ходовой части, двигателя, системы питания и электросхемы, а также рычаги управления.

Передняя стенка кузова оборудована двумя фарами мотоциклетного типа с лампами ближнего и дальнего света и хромированным фальшрадиатором. За радиатором расположена сквозная шахта до кормы машины, через которую обдувается двигатель. Капот передней части жестко связан с ветровым стеклом, впереди у него два шарнира, а сзади два замка на панели приборного щитка надежно соединяют капот с бортами кузова. Поднятый капот фиксируется тросиком и упорным штоком.

Под капотом расположены бензобак на 8,5 литра и два багажника. Панель приборного щитка с левой стороны оборудована рычажком переключения ближнего и

дальнего света. Рядом — тумблер включения электрооборудования, спидометр. Справа от рулевой колонки вмонтированы часы, тумблер включения зажигания и тумблер включения сигналов поворотов.

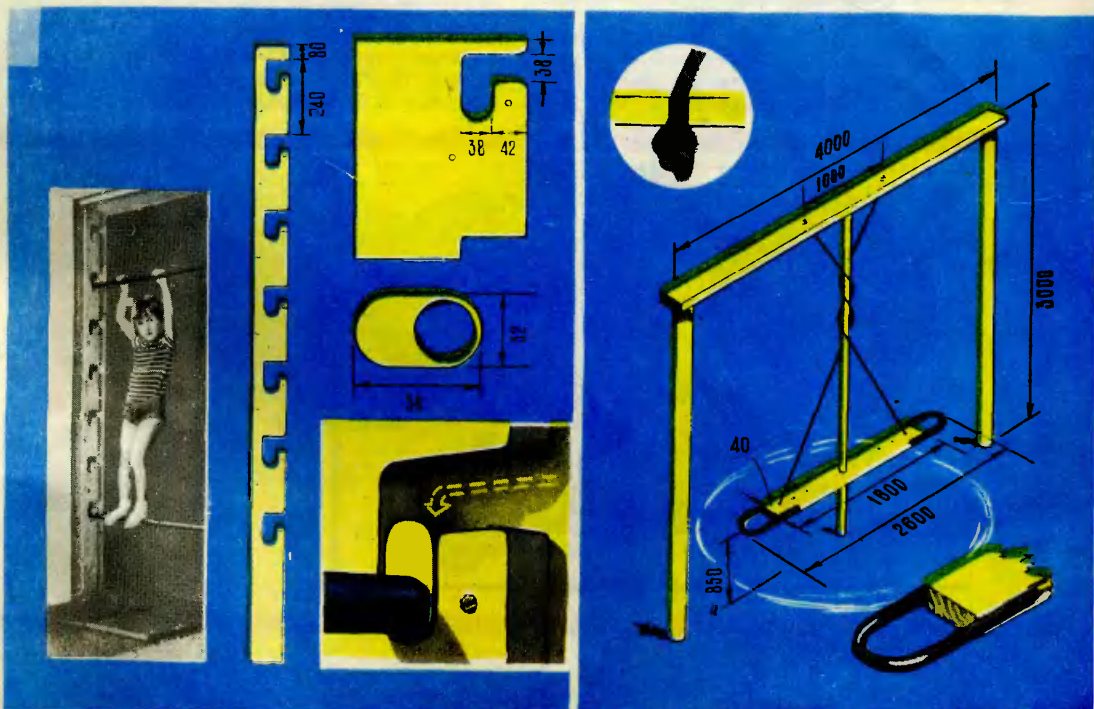
В задней части автороллера расположен открытый багажник с обводом из полированной нержавеющей трубки, передние концы обводов несут нагрузку шарнира при откидывании багажника. Багажник имеет замок с защелкой. Под открытым багажником расположены еще два емких багажника, обклеенных кожзамениателем. Только откинув крышку багажника, можно снять сиденье водителя, и тогда откроется доступ к двигателю. Две боковые крышки с карболитовыми ручками закрывают двигатель, обеспечивая защиту одежды водителя и пассажиров от загрязнения каплями бензина и масла, а также от ожогов выхлопных труб.

Задняя часть — корма автороллера оборудована двумя сигнальными огнями с сигналами поворотов и освещения номерного знака. В нижней части кормы, в центре, вмонтирована решетка шахты охлаждения.

Передние габаритные огни (они же сигналы поворотов) установлены на бортах машины в передней части.

При ходовых испытаниях автороллер при полной нагрузке — водитель и два пассажира — показал скорость 65 км/час.

*Руководитель автоконструкторской лаборатории НИУТ СО АН СССР М. ЛАРКИН*



Мы делаем магнитофон

## ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

**Детали.** Плату можно изготовить из 2-миллиметровой стали или дюралю толщиной 4÷6 мм. Годаются также гетинакс и текстолит. Не указанные на рисунке размеры вы найдете, руководствуясь масштабом чертежа.

**Левый и правый (А и Б) подмоточные узлы** одинаковы. Втулки (4 шт.) и оси (2 шт.) для них берутся от негодных переменных резисторов. Для установки кассет вы придаете треугольное сечение резьбовой части верхних втулок (см. рис.). К верхним втулкам клеем БФ-2 прикрепляют шайбы диаметром 100 мм (2 шт.) из дюралю толщиной 0,6÷1 мм. Две фанерные шайбы приклеиваются на плату; сверху на них прикрепляют шайбы из фетра или сукна. Снизу на осях закрепляются шкивы из текстолита или алюминия.

Подмоточные узлы крепятся на плате с помощью нижних втулок, а втулки, в свою очередь, закрепляются на плате гайками. Оси во втулках фиксируются пружинными кольцами (сверху и снизу). Шкивы на осях можно закрепить с помощью клея БФ-2 или винтов.

После сборки подмоточные узлы должны свободно проворачиваться в осях, а

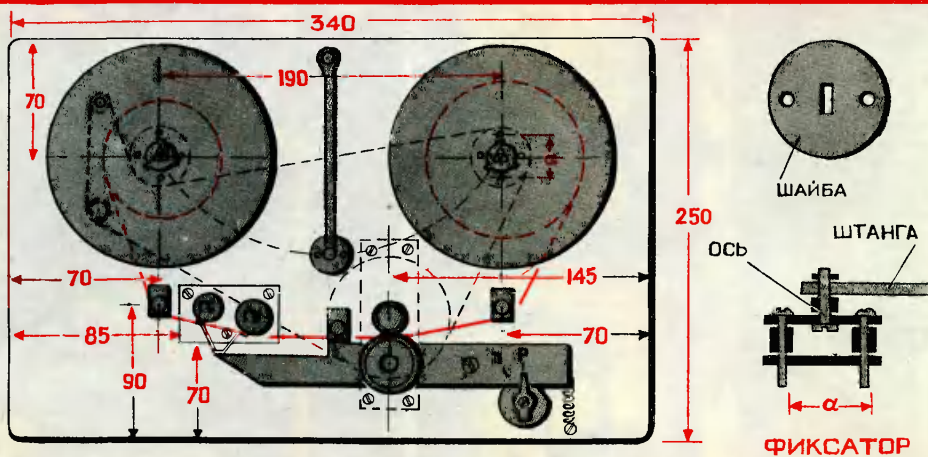
Лентопротяжный механизм магнитофона прост по устройству, обеспечивает равномерное протягивание магнитной ленты. Почти все детали и узлы механизма, кроме роликов подмоточных узлов и маховика, можно изготовить в домашних условиях из подручных материалов.

шайбы из дюралю — легко скользить по шайбам из фетра.

**Ведущий узел (Б)** нужно изготовить особенно тщательно. Ведущую ось с маховиком вытачивают из стали на токарном станке. На маховике должны быть бортики для удержания пасика. Ось с маховиком закрепляется на плате скобой. Подшипниками ведущей оси и одновременно деталями, фиксирующими ее положение, являются латунные или бронзовые шайбы. Одна из них крепится на плате, а другая — снизу на скобе. Чтобы ведущая ось не имела вертикальных перемещений после сборки и легко вращалась, под шайбы из бронзы неплохо еще подложить небольшие шайбочки из стали.

**Направляющие ролики (3 шт.)** — отрезки осей потенциометров, в торцах этих цилиндров высверливаются углубления. При сборке ролики вставляют в П-образные скобы из тонкой стали и закрепляют с помощью керн легкими ударами. К плате крепятся винтами М3 или М4.

**Рычаг управления** — из 2÷3 мм стали. На нем монтируется пластинчатая пружина и ролики — один из направляющих и при-





жимной. Пластинчатая пружина — из стали или латуни — прижимает с помощью небольших кусочков фетра, приклеенных на концах, магнитную ленту к головкам во время записи и воспроизведения. Прижимной ролик — шарикоподшипник диаметром 25—30 мм, на который надет кусок резинового шланга.

Шарикоподшипник закрепляется на рычаге с помощью запрессованной оси (ее надо выточить под внутренний диаметр подшипника) или винтом.

Чтобы рычаг свободно вращался на оси, которая одновременно служит и креплением рычага на плате, под него нужно подложить тонкую шайбу из листовой латуни. Пружина рычага подбирается так, чтобы для переключения требовались не очень большие усилия и в то же время хорошо чувствовалась фиксация переключателя.

Фиксатор кассет нужен лишь при записи и воспроизведении. В простом варианте он представляет из себя устройство, скрепляющее кассету и ось подмоточного узла. Чтобы не затерять фиксатор, его лучше закрепить во втулке на конце специальной штанги. Он должен вращаться во втулке свободно, не создавая дополнительного усилия на соответствующем подмоточном узле.

Магнитные головки — от любых магнитофонов (например, «Чайка», «Яуза-5» и т. д.) — устанавливаются на небольшой площадке из текстолита или гетинакса соответственно линии «а», «б», «в». Регулировку высоты магнитных головок относительно положения магнитной ленты, направляющих роликов и т. д. производят с помощью шайб, подкладываемых под площадку, и крепящих винтов.

Мотор для лентопротяжного устройства — самодельный (см. «ЮТ» № 12 за 1968 год). Но можно применить любые другие моторы с 2800 об/мин, например ЭДГ-2, ЭДГ-4. При использовании моторов с другим числом оборотов, например с

1400 об/мин, диаметр маховика должен быть равен 30 мм. Нужно помнить, что мощность мотора не должна быть меньше 2 Вт на валу.

Пасик (ремень) можно взять от серийного магнитофона, например «Чайки». Диаметр пасика 16—20 см. Лишний «кусочек» при этом можно убрать с помощью дополнительного ролика. Пасик можно вырезать и из старой автомобильной камеры. Квадратное сечение кольца скругляют шкуркой.

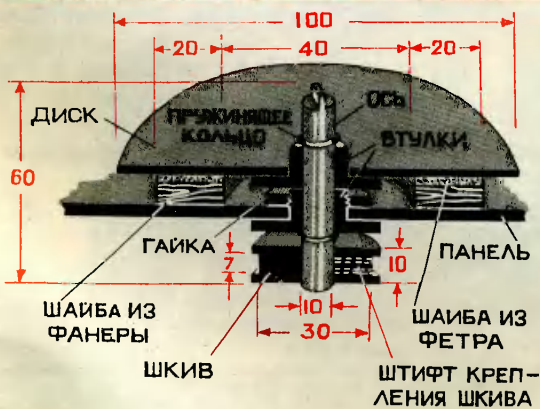
**Сборка и налаживание.** Последовательность сборки подмоточных узлов и ведущего узла ясна из рисунков. Все крепления производятся винтами М3—М5. Особое внимание обратите на то, чтобы втулка на оси мотора, шкивы подмоточных узлов и маховик находились в одной плоскости. То же самое относится и к магнитным головкам, направляющим роликам и кассетам. Склейвание деталей при сборке производится клеем БФ-2. Оси подмоточных и ведущего узлов должны вращаться без усилий. Трущиеся части смажьте машинным маслом.

**Работа с магнитофоном.** При записи или воспроизведении фиксатор не нужен: пленка перемещается ведущей осью. Кассеты в это время свободно проскальзывают на шайбах подтарельников по фетровым шайбам (оси подмоточных узлов вращаются навстречу друг другу).

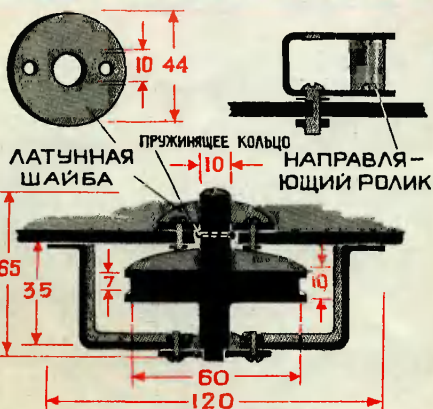
При перемотке на правую кассету фиксатор устанавливается на правом подмоточном узле, скрепляя ось и кассету. Левая кассета на своем подтарельнике свободно проскальзывает по фетровой шайбе. При перемотке влево фиксатор перекидывается на левый подмоточный узел — теперь уже проскальзывает правый подтарельник.

Лентопротяжное устройство рассчитано на кассеты емкостью 180—250 м. Скорость записи и воспроизведения — 190,5 мм/сек.

Л. АФРИН



УЗЕЛ А



ВЕДУЩИЙ УЗЕЛ Б

# МОДЕЛЬ ВЫДЕРЖИВАЕТ КУРС

Многие судомodelисты уже не первый год используют магнитную стрелку для удержания судомodelей на курсе.

Но такого оригинального подхода какой нашли виноградские экспериментаторы, еще не встречалось.

Основными частями прибора являются: датчик — длинная магнитная стрелка, помещенная в пластмассовую коробочку; фотореле и рулевая машинка с механическим или электрическим возвратом в нейтральное положение.

На концах магнитной стрелки находятся полоски фольги, перекрывающие световой поток от электрических лампочек на фототранзисторы (можно применить и фотодиоды или фоторезисторы). См. рисунки 1 и 2.

Световые потоки перекрываются только тогда, когда ось магнитной стрелки совпадает с риской, нанесенной на крышку его корпуса. Последние совмещаются при установке модели на заданный курс. Если оси не будут совпадать, то один из фототриодов будет освещен и в цепи пойдет ток. Фотореле

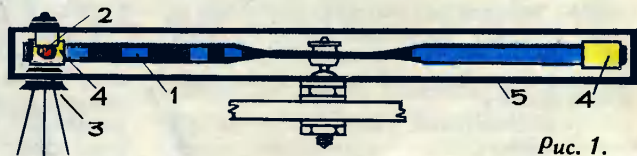


Рис. 1.

1 — магнитная стрелка, 2 — электрические лампочки, 3 — фототранзисторы, 4 — фольга, 5 — корпус датчика.

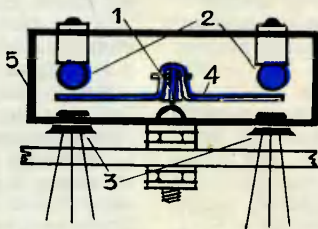


Рис. 2.

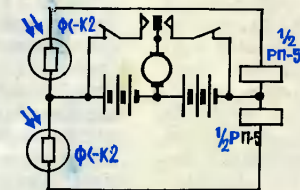


Рис. 3.

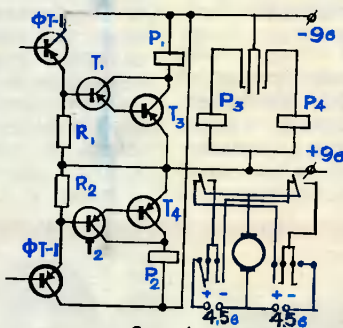


Рис. 4.

сработает, включит соответствующую цепь рулевой машинки, которая заставит модель вернуться на прежний курс. При этом световой поток снова будет перекрыт, фотореле выключится, рулевая машинка вернет руль в нейтральное положение. Для того чтобы магнитная стрелка вращалась плавно, коробочку, в которой она помещается, заполняют спиртом.

Модель тем точнее идет по курсу, чем длиннее магнитная стрелка и чем лучше сфокусирован световой поток. Опыт показал, что наиболее целесообразно применять этот прибор на моделях морских буксиров и ледоколов.

Прибор имеет много технических решений, простых и сложных, и может быть выполнен по различным схемам. На рисунках 3 и 4 приводятся две из них.

Главный редактор С. В. Чуманов

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (зам. главного редактора), Е. А. Пермяк, М. В. Шпагин (зам. отдела науки и техники)

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

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5. Телефон 290-31-68 (для справок)  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 14/XI 1969 г. Подп. к печ. 15/XII 1969 г. Т15540. Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 647 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2332. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.



# AP-69

„Зайчик“

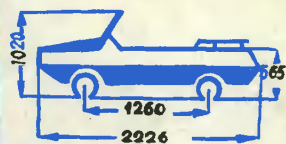
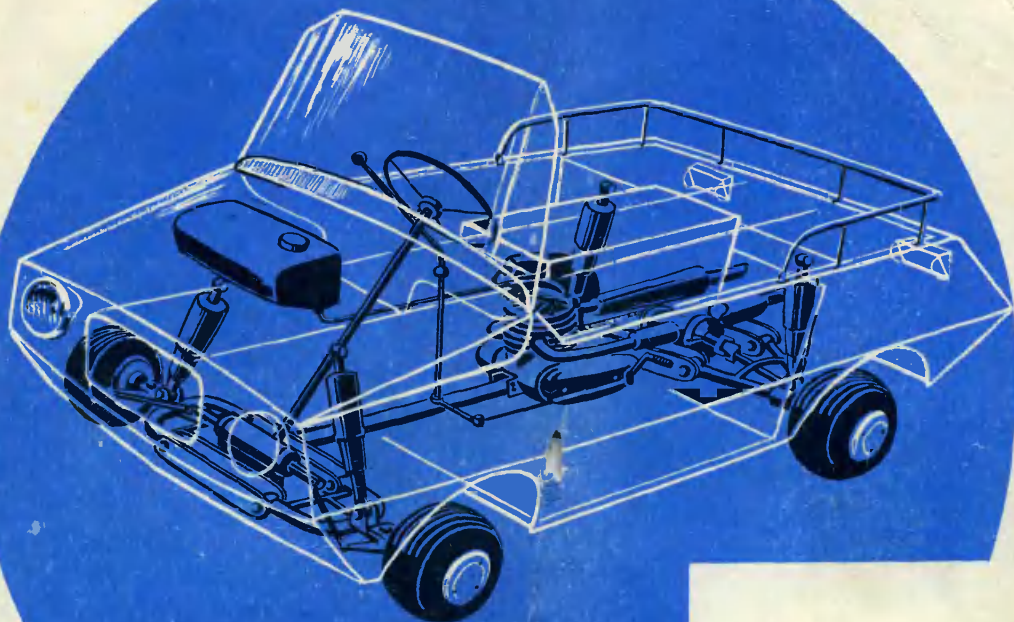


Рис. Ю. МАРИНОСЯН



меня в руках развернутая газета. Показываю ее с обеих сторон. Потом складываю пополам и делаю большой кулек. И из кулька вынимаю... клетку с птичкой. Вот и весь фокус.

Догадались, конечно, что секрет фокуса в клетке! Давайте сделаем ее.

Верх клетки состоит из металлических прутиков толщиной 1 мм. Основную ее часть сделайте из шнурков или толстых ниток. Зрителям будет казаться, что это тоже металлические прутики. Дно смастерите из 4-миллиметровой фанеры, прикрепив к нему небольшой грузик посередине для равновесия. Замечу, что дно должно свободно входить в верхнюю часть клетки. Но обязательно рассчитайте так, чтобы птица чувствовала себя свободно.

Перед демонстрацией фокуса сложите клетку и спрячьте под жилет. А чтобы она не раскрылась раньше времени, наденьте на нее резинку. Привяжите еще прочную нитку с петлей на конце и наденьте на пуговицу костюма.

Теперь приступайте к фокусу. Прикрываясь газетой, снимите петлю с пуговицы, наденьте на большой палец и осторожно доставайте клетку. Быстро сверните кулек, и, как показано на рисунке, выньте из него клетку с птичкой.

Рис. В. КАЩЕНКО

В. КУЗНЕЦОВ

Индекс 71122

Цена—30 коп.

238-1



## ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

