

НАСЕКОМЫЕ
ПРОДОЛЖАЮТ
УДИВЛЯТЬ



Цветы в космосе...
Это было бы красиво!

36



24

Муравьи
в подземелье

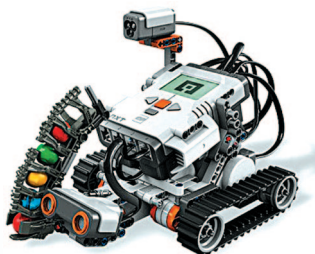
Велосипеды
продолжают
изобретать.

34



65

Открываем рубрику
«Азбука робототехники».



«Аннушка» все еще летает. ▾

15



Юный Техник

Популярный детский
и юношеский журнал
Выходит один раз
в месяц
Издается с сентября
1956 года

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации
к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений

№ 9 сентябрь 2013

В НОМЕРЕ:

Юные техники на ВВЦ	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Возвращение биплана	12
«Кукурузник» еще полетает...	15
Изменяющиеся константы	18
Муравьи в подземелье	24
Родоначальник полупроводниковой эры	28
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
Экзотический транспорт	34
Зачем цветы NASA?	36
Что было до Большого взрыва?	38
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Сделать шаг. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	72
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

Предлагаем отметить качество материалов, а также первой обложки по пятибалльной системе. А чтобы мы знали ваш возраст, сделайте пометку в соответствующей графе

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

ЮНЫЕ ТЕХНИКИ НА ВВЦ

В 57-м павильоне ВВЦ с большим успехом прошла очередная, XIII Всероссийская выставка научно-технического творчества молодежи — НТТМ. Свыше 1000 участников в возрасте от 6 до 30 лет представили около 600 экспонатов, проектов и разработок. Среди многих посетителей экспозицию осмотрел и наш специальный корреспондент Станислав Зигуненко. Вот что он, в частности, увидел...

«Умный автомобиль»

Так назвала свою разработку студентка Ульяновского государственного педагогического университета Галина Федотова. И рассказала следующую историю.

— Мой папа все удивлялся: «Тебе бы мальчишкой родиться, а не девочкой»... Сколько я себя помню, мне интереснее было не в куклы играть, а в машинах разбираться. Стоило нам с ним куда-нибудь поехать, как я все спрашивала: «А это какая машина? Почему она так называется? Чем отличается?..»

Довольно рано Галина сама научилась управлять автомобилем, сдала на права и теперь не мыслит себе существования без машины. И уж конечно, ей, как и другим автомобилистам, досаждают бесконечные транспортные пробки.

— У нас у Ульяновске они особенно часто случаются на мосту через Волгу, — продолжила рассказ моя собеседница. — Вот как-то, сидя в такой пробке, я и задумалась: «А почему, собственно, я должна в такой ситуации наблюдать за окружающей обстановкой, лично трогать автомобиль с места, чтобы проехать всего несколько мет-



Галина Федотова разработала макет «умного автомобиля».

Ледолет с мотометлой может пригодиться многим.



Устройство для снятия мин-растяжек демонстрирует Руслан Лисицын.



ров?.. В мире уже всюду испытывают автомобили, способные ездить самостоятельно, многие машины штатно комплектуются системами безопасности и автоматической парковки. Будь аналогичная система в моей машине, я бы сейчас могла спокойно готовиться к семинару, лекции бы просматривала, не тратила бы зря время и нервную энергию...»

Тогда Галина стала прикидывать, из каких элементов должна состоять такая система, каким образом функционировать. Первым делом, конечно, автомобиль надо оснастить ультразвуковыми датчиками, которые бы определяли расстояние до впереди идущего автомобиля. И как только это расстояние увеличивается, система слежения должна дать команду на включение двигателя и передачи... Видимо, понадобится воздействие и на механизм руля для поворотов.

— Уже здесь, в Москве, мне дали еще один ценный совет, — улыбается Галина. — Учитывая специфику наших российских дорог, в проект надо обязательно включить еще и датчики, которые будут следить за ямами на дорожном полотне, чтобы сохранить подвеску...

Сделав все, что возможно, на макете, Галина теперь надеется, что ее разработка получит грант фонда «Умник» или еще какой-нибудь организации, чтобы она смогла довести свою разработку до стадии «железа». А там, кто знает, быть может, ее проектом заинтересуется и наша автомобильная промышленность...

От мотометлы к ледолету

Это изобретение было сделано в стенах студенческого конструкторского бюро «Авто», рассказал мне представитель Московского государственного индустриального университета, инженер первой категории Александр Оськин. Оригинальное транспортное средство состоит из обычной металлической трубы, на одном конце которой располагаются мотоциклетный двигатель и колесо от роликового конька, а на другом конце — поперечина, которая, упираясь в колени человека, служит точкой опоры. В качестве руля — роликовые коньки на ногах ездока. В итоге он может двигаться вперед со скоростью 25 — 30 км/ч.

— Мы назвали эту разработку мотометлой «Яга», как бы намекая на то, что пользователь восседает на данном агрегате, словно баба-яга на метле, — продолжал свой рассказ А. Оськин. — Опробовав мотометлу на практике, пришли к выводу, что данный вариант годится только для передвижения летом. А ведь покататься хочется и зимой тоже. В итоге вскоре появилась еще одна конструкция. Назвали ее ледолетом.

Отличие ледолета от мотометлы в том, что вместо роликового колеса на конце транспортного средства расположены диски, напоминающие по форме велосипедную звездочку, только с большим числом зубьев. Несколько скрепленных между собой дисков образовали колесо с шипами, которое дает возможность двигаться по льду без проскальзывания. А на ногах ездока соответственно коньки. Конструкция в зависимости от летнего или зимнего варианта весит 6... 9 кг, легко складывается, что позволяет транспортировать ее в рюкзаке или сумке, ездить вместе с нею в общественном транспорте.

Такие устройства можно использовать для поездок на работу и в развлекательных целях. Например, ледолет вполне может пригодиться для экскурсий по льду озера или иного водоема в зимнее время. Подобные средства будут полезны и полиции — инспектор гораздо быстрее сможет прибыть на место ДТП, ему будет удобнее патрулировать улицы и парки. Работники заводов, складских помещений тоже гораздо быстрее смогут перемещаться от одного цеха к другому...

Трал для снятия мин-растяжек

— Очень большую опасность для бойцов, участвующих в антитеррористических операциях, боевых действиях в полевых условиях, представляют мины-растяжки, которые очень трудно обнаружить в кустарнике и густой траве, — рассказал мне студент 4-го курса Тульского государственного университета Руслан Лисицын.

Для выполнения работ по разминированию взрывоопасных ловушек используются различные инструменты и подручные материалы. Довольно широко распространены комплекты разминирования КР-97. Однако они имеют массу до 30 кг, а потому их применяют в основ-

ном саперы, проводящие разминирование. Полевым бойцам постоянно таскать с собой такие тяжести несподручно.

Вот поэтому Руслан под руководством профессора В.А. Власова и придумал «Трал-1». Устройство представляет собой нечто вроде якоря-кошки на длинном лине. Выбрасывается такой блок массой 480 г с помощью подствольного гранатомета, на дульный срез он и надевается. В качестве средства доставки используется граната ВОГ-25 в инертном исполнении.

Испытания показали, что неплохо было бы придумать и еще более компактное устройство, которое бы монтировалось непосредственно на дульный срез автомата и выбрасывалось на несколько десятков метров после выстрела штатным боевым патроном калибра 5,45*39мм. Так на свет появился «Трал-2». Это совсем небольшой цилиндр с длинными раздвижными усами, имеющий сзади углубление, с помощью которого он надевается прямо на ствол автомата.

Выстрел — и вот уже трал в воздухе, а за ним тащится прочный линь. От удара о землю усы раздвигаются — и боец тащит трал назад, цепляя усами за растяжку. Взрыв — и одной мины уже нет. Новый выстрел — и разминирование продолжается.

Счетчики радиации

— Особый интерес к радиационной безопасности у людей возникает после техногенных катастроф, — объясняет ученик 9-го класса из г. Сосновый Бор Ленинградской области Владислав Жуков. — Сначала после Чернобыля, а потом после аварии на «Фукусиме» паника заставила людей раскупить все дозиметры от Японии до Европы, цены на них сразу подскочили...

Однако постоянно носить с собой дорогие и немаленькие дозиметры людям надоедает, их оставляют дома, и в тот момент, когда вдруг понадобится замерить уровень радиации, прибора, как назло, под рукой нет. А ведь не секрет, что при покупке японских автомобилей и запчастей к ним можно нарваться и на те, что привезены из зараженной зоны. Периодически на рынках появляются грибы и ягоды из мест с повышенной радиацией. Время



Ребята из Соснового Бора — давние друзья нашего журнала — привезли в Москву несколько своих разработок.

Индикатор радиации легко размещается на ладони.



от времени в СМИ сообщают и о домах-новостройках с повышенным фоном. Проверка показывает, что на бетонные панели для этих домов пошло сырье с зараженных свалок и карьеров. Жить в таком доме смертельно опасно. Зная обо всем этом, Владислав вместе со своим руководителем М.С. Краско и задались целью создать устройства, которые были бы дешевле, компактнее и удобнее серийных.

Первое из них внешне очень похоже на обычный брелок для ключей. Оно может быть использовано и как брелок. Только внутри него нашлось место миниатюрно-

му счетчику Гейгера СБМ-21, блоку питания и зуммеру. В нормальной обстановке счетчик выдает 2 — 4 щелчка в минуту. Если же уровень радиации превышает допустимую норму, частота щелчков возрастает до 40 — 60 в минуту, требуя немедленно покинуть опасное место.

Второе устройство представляет собой уже не индикатор, а измеритель радиации со щупом. Размерами оно с небольшой радиоприемник, включает в себя более чувствительный счетчик СБМ-20. Специальная программа подсчитывает импульсы счетчика, преобразует их в значение мощности дозы радиоактивного излучения и пересылает в смартфон. Программа доступна для различных платформ — Андроид, IOs, Windows. Кроме того, все измеренные значения привязываются по датчику GPS к конкретным точкам на карте местности и могут размещаться через Интернет на сайте. С помощью такого устройства можно проводить оперативный мониторинг радиоактивной обстановки любой местности и населенных пунктов.

И, наконец, дистанционный блок измерения радиации и температуры состоит из измерительного блока и ноутбука или планшета. Устройство непрерывно измеряет температуру и мощность дозы радиоактивного излучения, а также хранит и анализирует данные измерений. Блок измерения имеет герметичную конструкцию с питанием от обычных или солнечных батарей и беспроводной передачей данных.

Владислав смакетировал, изготовил и отладил опытные образцы. Он очень надеется, что его конструкциями заинтересуются отечественные производители. Ведь стоимость созданных им приборов как минимум на порядок дешевле стандартных отечественных и зарубежных аналогов.

Генератор Артемия Белостоцкого

— Вообще-то этот генератор придумал не я, а голландский ученый Р. Ван де Граф, — сознался ученик 6-го «А» класса школы № 1861 «Загорье» из Москвы Артемий Белостоцкий.

Чтение книг по истории науки, а также научный руководитель Елена Сергеевна Гаврюшина помогли Артемию

Артемий Белостоцкий и его электростатический генератор.

разобраться в принципах работы и устройстве электростатических машин. Выбрав подходящую схему, с помощью отца он стал строить подобные установки. Нынешняя, имеющая весьма фантастический вид, уже седьмая по счету.

Генератор предназначен для создания статического электрического заряда с напряжением до 100 000 В. Работает он на принципе механического переноса электрических зарядов. Ему не нужны электронные схемы для создания высокого напряжения.

— При помощи генератора можно продемонстрировать интересные опыты, — рассказал Артемий. — Проводится электризация человеческого тела, устраиваются искусственные молнии, имитируется движение «искусственного спутника», создается ионный ветер, тлеющий разряд в разреженных газах...

Подробности тут таковы. Корпус генератора выполнен из пластиковой трубы диаметром 35 мм и длиной 500 мм. В трубе установлены 2 шкива. Нижний шкив, электропроводящий, сделан из пластика, покрытого фольгой. Верхний — диэлектрик из пластика. В верхней точке верхнего шкива размещена щетка коллектора, нижняя щетка соединена с заземленным основанием. Верхний электрод выполнен в виде большого пустотелого металлического шара. Нижний электрод-разрядник представляет собой гибкий провод в изоляции, заканчивающийся металлическим пустотелым шариком; он соединен с заземленным корпусом подставки устройства. Лента — носитель электрических зарядов — сделана из полиэтиленовой пленки и натянута между шкивами внутри пластиковой трубы-корпуса. Электродвигатель переменного тока мощностью 50 Вт присоединен к нижнему шкиву для приведения ленты в движение.



ИНФОРМАЦИЯ

ВСЕГО ЗА ТЫСЯЧ-НУЮ долю секунды позволяет обнаружить очаг взрыва метана уникальная оптоэлектронная система, запатентованная сотрудниками Бийского технологического института, работающего при Алтайском государственном техническом университете. В основу схемы положены специальные датчики, установленные в шахте, которые реагируют исключительно на угольную пыль и метан, игнорируя иные фракции. Причем система не только молниеносно засекает очаг взрыва, но и выдает команду порошковому огнетушителю, полностью локализирующему очаг.

По словам одного из разработчиков новой системы, Евгения Сытина, даже если в эпицентре зарождающегося взрыва окажется человек, его жизнь и здоровье будут в полной безопасности. «Самое худшее, что с ним

случится, его обдаст порошком и слегка оглушит», — уверяет Сытин.

Датчики в комплекте с порошковой пушкой стоят около 190 тыс. рублей. Чтобы полностью оснастить таким оборудованием угольную шахту, потребуется около 2 млн. рублей. Не такая уж высокая цена за спасенные человеческие жизни.

Систему уже начали испытывать на нескольких шахтах в Новокузнецке.

НАЙДЕН ТУНГУССКИЙ МЕТЕОРИТ?

Так, во всяком случае, полагает сотрудник Государственного минералогического музея РАН Андрей Злобин. В своей статье он описывает находку, которая предположительно связана с Тунгусским метеоритом. Свои поиски частей метеорита Злобин начал у известной Суловской воронки, которая, по мнению

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

специалистов, является местом, над которым взорвался Тунгусский болид.

После нескольких неудачных попыток обнаружить что-либо в воронке исследователь решил сменить зону поисков и обратил внимание на берега реки Хушмы, где, по его мнению, многие годы могли храниться фрагменты метеорита.

Именно там Злобин обнаружил три камня, которые, как он считает, с большой долей вероятности являются частями метеорита. О внеземном происхождении камней можно судить по специфическим вмятинам на поверхности камней. Они похожи на регмаглипты, появляющиеся во время движения тела в атмосфере.

ПОБЕДА В «МАТЧЕ ГИГАНТОВ» по спортивному программированию была недавно одержана универси-

тетской сборной России. Соперниками наших студентов из Московского и Санкт-Петербургского госуниверситетов, Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, Уральского федерального университета и Московского физико-технического института были их коллеги из высших учебных заведений Китая.

За 5 часов команды решили около десятка задач различной сложности, которые к этим соревнованиям придумали специалисты ведущих университетов Польши. Жюри присудило победу нашим программистам.

Этот турнир, прошедший в Уральском федеральном университете, называли репетицией чемпионата мира по программированию, который вскоре состоится в Санкт-Петербурге.

ИНФОРМАЦИЯ

ВОЗВРАЩЕНИЕ БИПЛАНА

Бипланами, как известно, назывались аэропланы, имевшие по две пары крыльев. В начале XX века считалось, что такие летательные аппараты устойчивее держатся в воздухе и обладают лучшей маневренностью.

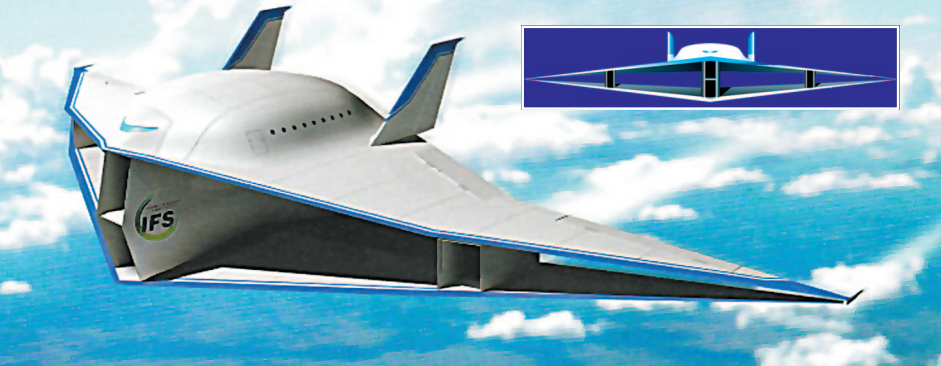
Мода на бипланы продержалась до начала Второй мировой войны, когда на первый план вышли самолеты не столько маневренные, сколько скоростные и высотные. А им лишняя пара плоскостей была уже ни к чему. Основную роль в авиации стали играть монопланы.

С появлением реактивных двигателей крылья монопланов стали еще и стреловидными. Никто уж, казалось, не помышлял о возвращении к бипланам.

Однако недавно исследователи Стэнфордского университета и Массачусетского технологического института смоделировали с помощью компьютера полет летательного аппарата с крылом Буземана и удивились тому, что увидели. Оказалось, что крыло, теоретически разработанное в середине XX века, может оказаться вполне востребованным к середине нынешнего столетия. Компьютер показал, что сверхзвуковой самолет с таким крылом не будет создавать ударную волну при преодолении звукового барьера.

Здесь самое время, видимо, внести необходимые пояснения. В 50-х годах XX века, когда к звуковому барьеру стали приближаться первые реактивные самолеты, немецкий аэродинамик Адольф Буземан предложил ре-

НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРЫХ ИДЕЙ



Так выглядит прототип самолета с крылом Буземана — Вана — Ху, предназначенный для продувки в аэродинамической трубе.

шить проблему преодоления звукового барьера с помощью двойного крыла. Он рассчитал, что при таком крыле происходит наложение ударных волн, образующихся от нижней и верхней плоскости, и их взаимное гашение. Кроме того, пограничный слой воздуха, обтекающий такое крыло, отличается меньшей температурой и давлением, что положительно сказывается на экономичности летательного аппарата.

Однако те же расчеты показали, что такое крыло должно иметь очень тонкий профиль, иначе его сопротивление будет очень большим. А столь тонкое крыло не обладает необходимой прочностью.

В итоге все пошло как пошло. И люди, живущие близ аэродромов, стали страдать от раскатов грома при ясном небе. Громкие хлопки, а то и громовые раскаты стали раздаваться всякий раз, как только очередной истребитель или бомбардировщик переходил звуковой барьер. Что же касается сверхзвуковых пассажирских самолё-

Кольцевой биплан, созданный белорусским КБ «Камертон». Получил патент в Белоруссии и России и проходит полетные испытания.





тов типа «Конкорда», то им предписывалось переходить на сверхзвуковой режим уже над Атлантикой, удалившись от населенных территорий.

Теперь же, когда появились сверхпрочные материалы, оказывается, что этот недостаток сверхзвуковой авиации можно преодолеть, используя крыло Буземана. Аэродинамики с удвоенной энергией взялись за работу, но... Оказалось, что такое крыло необходимо настраивать, словно скрипку. То есть, говоря иначе, оно показывает свои замечательные качества лишь при строго определенной скорости полета. А если скорость чуть изменится, то крыло начинает давать сбои. Но ведь до выхода на крейсерский режим летательный аппарат должен еще взлететь и набрать высоту. На малых же скоростях полета подъемная сила крыла падала столь стремительно, что самолет мог попросту упасть. Поток воздуха, проходя через узкий зазор между парами плоскостей, резко тормозился, крыло как бы «задыхалось»!

Положение удалось исправить Жу Ху, сотруднику Стэнфордского университета. В 2009 году он написал диссертацию, где показал, как можно математически оптимизировать аэродинамические профили биплана Буземана. Еще три года работы понадобилось, чтобы Жу Ху вместе с Ци Ци Ваном выяснили, какую точно форму должны иметь крылья, чтобы самолет можно было построить на практике.

Ученые заметили, что для создания достаточной подъемной силы крыльев Буземана на дозвуке и трансзвуке нужно отполировать внутренние поверхности крыла до предела гладкости. Кроме того, необходимо изогнуть переднюю кромку каждой плоскости так, чтобы она слегка уходила вниз для нижней пары плоскостей и вверх — для верхней пары. Это приводит к засасыванию большого потока воздуха на несущие поверхности. Крылья получают подъемную силу, свойственную обычным самолетам. Соппротивление же на крейсерской скорости упало сразу вдвое.

Работа Жу Ху и Ци Ци Вана открывает дорогу в небо самолетам, которые будут скользить в облаках практически неслышно, расходуя, по крайней мере, вдвое меньше горючего, чем нынешние лайнеры.



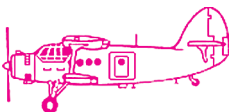
«КУКУРУЗНИК»

ЕЩЕ ПОЛЕТАЕТ...

Знаменитый советский «кукурузник» — биплан Ан-2, широко применявшийся на местных авиалиниях, а также в сельском хозяйстве — снова будут выпускать на Московском авиационно-ремонтном заводе в подмосковной Балашихе. Спустя 42 года, после того как «кукурузник» был снят с производства, появилась вторая волна спроса на него со стороны региональных авиакомпаний и структур МЧС.

Таким образом, у модернизированного Ан-2 (Ан-2МС) — самолета, который и так входит в Книгу рекордов Гиннеса как авиадолгожитель планеты, — есть шанс побить собственный рекорд.

«Этот самолет должен занять в воздушном транспорте примерно то место, которое занимает полторка в транспорте наземном», — говорил генеральный конструктор Олег Антонов, показывая опытный образец ма-



шины в 1947 году. Сам Антонов называл свое детище «везделемом» за рекордные способности садиться и взлетать с площадок малого размера.

Непритязательный Ан-2 опылял колхозные поля и тушил лесные пожары, контролировал состояние нефте- и газопроводов, использовался для аэрофотосъемки и геологоразведки, а также как «летающая маршрутка» и небесная «скорая помощь», развозившая своих здоровых и больных пассажиров по местным авиалиниям всей страны, от Заполярья до монгольских степей.

Кстати, практичные китайцы и по сей день серийно выпускают свой вариант «Аннушки». Они только заменили двигатель и поставили современную авионику. У нас же производство самолета было прекращено в 70-х годах XX века, хотя по стране и ныне летает около 1500 «везделемов» — завидная долговечность техники.

— Новый самолет Ан-2МС получился красивым во всех смыслах, — делится впечатлениями Михаил Ковалев, главный инженер по новой технике Московского авиационно-ремонтного завода ДОСААФ (МАРЗ), где и будет происходить серийная модернизация «Аннушек». — Опытный образец, разработанный СибНИА имени С.А. Чаплыгина, приземлился на нашем заводс-



Приборная панель
Ан-2МС.



Ныне «летающий трактор» выглядит почти как игрушка — нос теперь вытянулся в изящный «клюв».

ком аэродроме осенью прошлого года. Никто даже не услышал, как он подлетел и зашел на посадку...

Уровень шума заметно снизился за счет главного нововведения — турбовинтового американского двигателя ТРЕЗ31-12U фирмы Honeywell, который заменил поршневой отечественный АШ-62ИР. При этом в 1,6 раза увеличилась дальность полета (до 1400 км), на 10% снизился расход топлива (причем теперь это не дорогой авиабензин, а вполне доступный керосин ТС-1). В результате себестоимость летного часа сократилась почти впятеро: с 24 до 5 тысяч рублей.

Кроме того, благодаря установленному на борту дизель-генератору для автономного заряда бортовых аккумуляторов наземная обслуга теперь самолету при старте не нужна. А реверс мотора при посадке позволяет приземлиться даже на «пяточок» размерами чуть больше футбольного поля.

Узнав про новый-старый самолет, за ним тут же выстроились в очередь заказчики. У завода уже есть портфель заказов на 63 Ан-2МС. Всего же, по словам директора СибНИА имени С.А. Чаплыгина Владимира Барсук, местным авиалиниям России нужны примерно 600 обновленных «везделетов». Кроме того, около 200 машин намерен заказать Казахстан, ведутся переговоры с другими бывшими союзными республиками. И даже китайцы, прослышав, что Ан-2МС лучше их варианта, готовы поставить на модернизацию около 700 своих самолетов.

Так что «Аннушка» еще полетает. Недаром специалисты полушутя-полувсерьез называют Ан-2 «вечным самолетом».

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

ИЗМЕНЯЮЩИЕСЯ КОНСТАНТЫ

Мы привыкли к тому, что, если в нашем мире и есть что-то постоянное, так это физические и химические константы. Однако исследования последних лет показали, что все это время ученые, и мы вместе с ними, добросовестно заблуждались.

Революция в таблице Менделеева

«Учитель в школе, возможно, говорил вам, что массы элементов из периодической системы — величины постоянные. Однако теперь мы уверены, что это утверждение далеко от истины, — рассказывает директор Рестоновской лаборатории стабильных изотопов (США) Тайлер Коплен. — Мы убедились, что атомный вес по крайней мере некоторых элементов зависит от того, в какой именно точке земного шара вы находитесь».

Ученый пояснил свою мысль таким образом. Большая часть атомной массы приходится на ядро атома, где расположены протоны и нейтроны. При этом количество протонов в ядре всегда постоянно для данного элемента; скажем, у ядра углерода их всегда шесть, у кислорода — восемь, и так далее. Однако исследователи не случайно говорят об изотопах многих элементов. А вот они-то даже у одного и того же химического элемента могут иметь разное количество нейтронов.

Большая часть изотопов нестабильна, поэтому в периодической таблице указывались атомные массы того изотопа, который не распадается дольше всех.

Однако ряд элементов все же имеет больше одного стабильного изотопа. Скажем, у брома таких два, причем их распространенность на планете Земля примерно одинакова: ^{79}Br — 50,56%, ^{81}Br — 49,44%. И тут появляется



проблема: какую именно атомную массу указывать в таблице Менделеева? Конечно, можно обойтись «средним арифметическим», но тогда будет казаться, что в природе доминирует искусственно получаемый нестабильный бром-80, атомный вес которого как раз соответствует нашему среднеарифметическому показателю. Непорядок...

Тем более что недавно выяснилось: в морской воде и в солях изотоп ^{81}Br более распространен, чем в живых организмах. То есть в тканях омуля из озера Байкал доминирует бром ^{79}Br , а в тканях мурен в Красном море больше изотопа ^{81}Br . А у магния стабильных изотопов уже три, их распространенность тоже меняется в разных средах...

Более того, какой бы из изотопов мы ни выбрали в качестве «основного», выбор будет весьма условным — ныне известно, что на других планетах Солнечной системы, а также на самом Солнце распределение стабильных изотопов отличается от земного. Тем более оно может быть другим в иных звездных системах.

Все это заставило Международный союз теоретической и прикладной химии (ИЮПАК) заявить, что в случае атомных масс брома и магния лучше использовать интервалы, чем точные цифры. Так что атомная масса брома теперь не 79,904, а 79,901 — 79,907, или иначе [79,901, 79,907], а магния — не 24,3050, а 24,304 — 24,307 [24,304, 24,307].

Заменяя «четкие» атомные массы интервалами у десяти элементов, включая самые распространенные — водород и углерод, ИЮПАК то же самое проделал еще с тремя элементами — германием, индием и ртутью.

Тайлер Коплен уверен, что в будущем, по мере роста чувствительности приборов, которые позволяют оценить доли различных изотопов в тех или иных регионах Земли, та же история повторится с другими элементами, имеющими более одного стабильного изотопа.

Изменения во Вселенной

И это еще не все. Недавно международная группа астрофизиков обнаружила, что меняются не только массы химических элементов, но даже фундаментальные законы природы. «По мере старения Вселенной придется признать устаревшими и некоторые константы, — говорят они. — Это поразительное открытие может привести к радикальному изменению современных физических представлений о характере всего мироздания».

Началось же с того, что исследователи с помощью самых крупных телескопов занялись изучением поведения

атомов металла и лучей света в газовых облаках, расположенных на расстоянии 12 миллиардов световых лет от Земли. Световые лучи, как известно, только теоретически распространяются строго по прямой. На практике притяжение небесных тел может более или менее их искривлять. Так вот, наблюдения привели к обнаружению такой картины распространения световых лучей, которую исследователи смогли объяснить только тем, что сила притяжения в наблюдаемых атомах со временем может меняться.

Если эти предположения подтвердятся, то придется признать, что и другие константы, считавшиеся до сих пор неизменными, как, например, скорость света, тоже меняются с течением времени.

Приключения «альфы»

Впрочем, и сами авторы открытия относятся пока к нему с осторожностью. Так, доктор Уэбб, говоря о возможных его следствиях, замечает, что законы физики, вероятно, несколько эволюционируют со временем, и что если это действительно так, то полученные результаты — самое крупное научное достижение для него и его коллег.

Доктор Роберт Колб, астрофизик из Национальной лаборатории имени Ферми, оценивая эту работу, сказал, что она не только может заставить нас пересмотреть космологические представления о происхождении и эволюции Вселенной, но и подтвердить не доказанную еще физическую теорию — так называемую теорию струн, предсказывающую существование дополнительных измерений. «В общем, последствия открытия, если оно подтвердится, будут грандиозны», — добавил он.

Особую же, если так можно выразиться, симпатию многие физики испытывают к тем константам, вокруг которых давно ведутся споры на тему их постоянства. Именно такой величиной является постоянная тонкой структуры «альфа», возможную вариацию которой пытаются выявить австралийские исследователи во главе с Майклом Мерфи.

Постоянная «альфа» была введена в 1916 году физиком-теоретиком Арнольдом Зоммерфельдом для более точного описания строения атомов. Научная значимость

этой постоянной состоит прежде всего в том, что она описывает электромагнитное взаимодействие. А оно, в свою очередь, характеризует силу, с которой атом поглощает фотоны.

Это касается всех нас. Так, мы видим исключительно потому, что фотоны, попадая в наш глаз, взаимодействуют со светочувствительными молекулами его сетчатки. Во время разговора по мобильному телефону электромагнитные волны разносят наши голоса по эфиру. И даже к растворению соли в супе или сахара в чае имеют непосредственное отношение электромагнитные силы.

Физики отдают предпочтение «альфе» еще и потому, что она является безразмерной величиной — это «голое» число, равное 0,0072973506. Им очень удобно пользоваться в разного рода расчетах, что является ценным преимуществом при поиске изменений мировых констант. Если вариация будет найдена, можно не сомневаться, что она касается самой константы, а не масштаба, в котором она измеряется. А ведь за многие миллиарды лет длина метра или длительность секунды тоже могли измениться.

Последствия изменений

А что может произойти, если какие-то константы в самом деле значительно изменятся? Теория струн, например, может приспособиться к изменениям величин, которые, с точки зрения общепринятых физических величин, считаются неизменными. «Создатели этой теории заранее считают, что изменения во Вселенной, скажем, ее расширение, могут изменять значения таких величин, как постоянная тонкой структуры «альфа», — говорит физик из Принстонского университета Пол Стейнхард.

На практике же, если, скажем, увеличится гравитационная постоянная, дела могут обстоять куда хуже. Возросшая сила тяготения приведет к сжатию Земли. Наша планета начнет вращаться вокруг Солнца по меньшей орбите, что приведет к повышению температуры; вокруг нас станет настолько жарко, что все моря испарятся.

Под воздействием возросших гравитационных сил произойдет также сжатие Солнца, в результате чего возрастет интенсивность процессов, в которых оно черпает свою энергию. Из-за увеличения «тепловой мощности» рас-

каленный огненный шар уже на раннем этапе эволюции достигнет максимальной интенсивности свечения и вскоре израсходует все свое топливо.

Столь же драматические перемены произойдут, если постоянная «альфа» будет иметь значение, превышающее нынешнее хотя бы на четыре процента. Внутри звезд, например, полностью прекратится синтез углерода, поскольку процессы, в ходе которых из легких атомов — водорода и гелия — синтезируются более тяжелые химические элементы, особо чувствительны к вариациям «альфы». Без углерода же — основы строения живой материи — не будет ни белков, ни ДНК, ни вообще жизни в том ее виде, в каком мы ее знаем.

При снижении значения «альфы» силы, удерживающие атомы в молекулах, напротив, уменьшатся. В результате возникнет абсолютно иная химия; в частности, связи между атомами будут разрушаться при более низких температурах, нежели сегодня. Мир станет куда менее прочным.

С аномальными эффектами нам пришлось бы столкнуться и в том случае, если бы скорость света составляла не 300 000 км/с, а, допустим, лишь 40 км/ч. Если бы мы в такой Вселенной, сидя на велосипеде, с ветерком прокатились по улице, то уличные фонари, к которым бы мы приближались, встречали бы нас ярко-синим светом, а те, от которых бы мы удалялись, согласно эффекту Доплера, светили нам вслед медленно гаснущими красноватыми огнями. Но это было бы еще полбеды. Хуже другое: медленное распространение лучей света не позволило бы нам видеть быстро движущиеся предметы. Скажем, грузовик на скорости 60 км/ч стал бы для нас невидимым, и столкнуться с ним было бы проще простого...

...Мысленные эксперименты подобного рода показывают, насколько тонко отрегулирована Вселенная. Но это же вселяет и некоторую тревогу: а вдруг выяснится, что постоянные и в самом деле меняются?.. «Хорошо уже то, что изменения эти если и происходят, то столь медленно, что у человечества практически нет шансов их заметить в сколько-нибудь обозримом будущем», — сказал нобелевский лауреат Шелдон Глашоу. Как говорится, и на том спасибо...

МУРАВЬИ В ПОДЗЕМЕЛЬЕ



Известно, что муравьи ухитряются ориентироваться по солнцу, а также по запаху. Но как они ориентируются в темноте под землей, где света нет? Этот вопрос давно интересует отечественных и зарубежных исследователей. Ведь роботы будущего должны уметь многое.

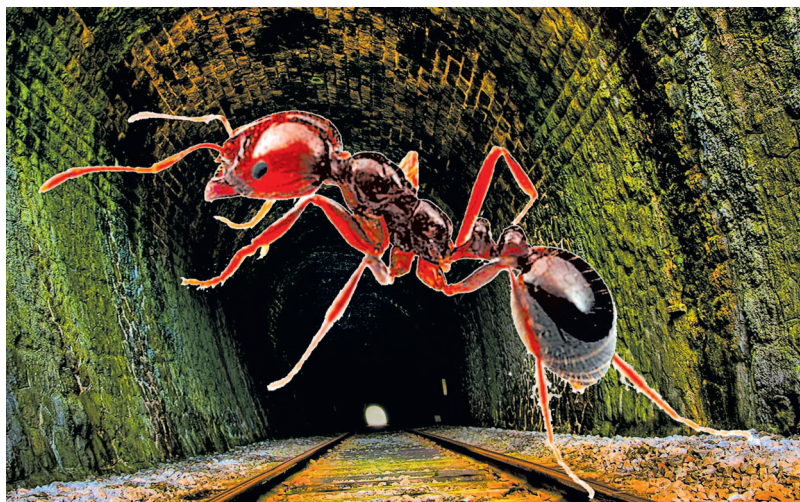


Ученые Томского НИИ биологии начали изучать способности муравьев еще в середине прошлого века. Заказчиками исследований были, как ни странно, военные. Их интересовала способность насекомых безошибочно находить в темноте дорогу к муравейнику.

Довольно скоро специалисты по насекомым — мирмекологи — выяснили: муравьи, чтобы не заблудиться, тянут за собой этакую невидимую «нить Ариадны». Из брюшной полости выделяются особые ферменты, концентрация которых столь велика, что муравьям приходится «разбавлять» их в пропорции 1:100, прежде чем нанести на поверхность земли.

Таким образом, муравьи-разведчики, которые идут впереди, первыми помечают ферментами путь для остальных. А затем каждый из тех, кто идет за первопроходцами, обновляет пахучий след.

К подобным же выводам пришли и зарубежные исследователи. Химики Дэвид Морган и Нейл Олдхам из Кильского университета в ФРГ и зоолог Йохан Биллей из Католического университета в Бельгии — проанализировали фермент, выделяемый муравьями. В нем было обнаружено химическое соединение под названием метилантранилат, которое в нашей жизни используется как синтетическая пищевая добавка. Кроме того, суще-



ствует и другой компонент секрета железы муравья — это метилникотиназа. Однако пока доподлинно неизвестно, зачем муравьям понадобилась система из двух ферментов, а не одного, как у всех остальных насекомых. Возможно, для большей надежности... Кроме того, запах помогает муравьям-стражникам определять, кто свой, а кто чужой. Незваных гостей в муравейник не пускают.

Впрочем, как выяснили томичи, муравьи способны ориентироваться ночью не только по пахучим следам. Оказывается, кроме всего прочего, большие муравьиные глаза служат и своеобразными «приборами ночного видения». Даже в темноте они видят и запоминают на поверхности характерные очертания окружающих муравейник кустов и деревьев. Выводы наших исследователей затем были подтверждены коллегами в Германии и Финляндии. Вероятно, и под землей у муравьев тоже есть особые приметы, облегчающие ориентировку в бесчисленных ходах и тоннелях.

Группу специалистов из Технологического института Джорджии (США) заинтересовал вопрос, как перемещаются по тоннелям муравьи вида *Solenopsis invicta* — они же огненные красные муравьи. По словам ученых, эти муравьи сталкиваются со всеми теми проблемами, что

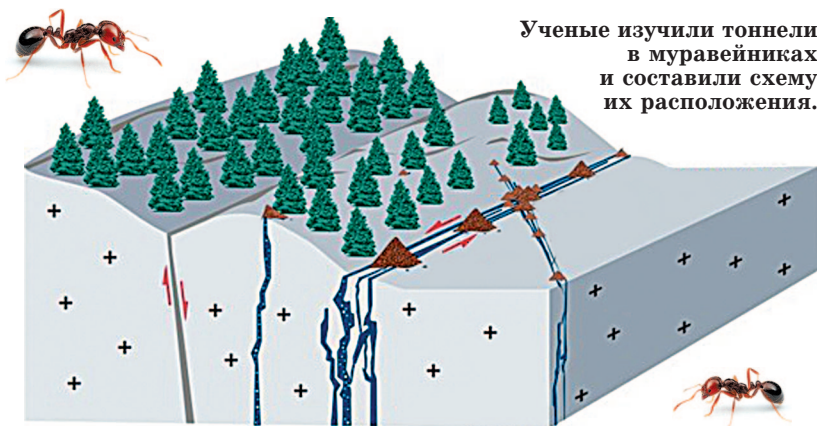


и создатели роботов, которые передвигаются в стесненных условиях. Исследователи предлагали пойманным муравьям рыть тоннели в почве различного состава и влажности. Прозрачные пластины позволили сделать видеозаписи перемещения насекомых по тоннелям. Ученые установили, что внутри тоннелей муравьи бегают примерно с той же скоростью, что и на поверхности, — 9 длин тела в секунду.

Используя рентгеновскую томографию, исследователи также определили строение тоннелей. Выяснилось, что вне зависимости от состава грунта или влажности почвы диаметр хода остается неизменным и примерно равным длине тела муравья — 3,5 мм. Правда, технология прокладки ходов в зависимости от почвы несколько меняется. В сухих почвах, буквально прогрызая ходы, муравьи вытаскивают крошки отработанного материала на поверхность. А вот влажную почву пытаются трамбовать...

Наконец, вот вам еще один факт из жизни муравьиного сообщества. Оказывается, древесные муравьи предпочитают строить муравейники над активными разломами и трещинами земной коры, сообщила Габриэла Берберих, исследователь из Университета Дуйсбург-Эссена в Германии. Почему? Пока неизвестно. Но факты таковы.

В течение трех лет Берберих и ее коллеги круглосуточно следили за муравьями при помощи видеокамер, фиксируя все изменения в их поведении. За время наблюдений, с 2009 по 2012 год, в округе, где расположе-





но более 15 000 муравейников, произошло 10 землетрясений силой от 2,0 до 3,2 баллов, а также множество мелких сейсмических толчков.

При этом муравьи четко определяли, когда будут более-менее сильные толчки, и тут же перестраивали свое поведение. Накануне землетрясений более двух баллов они не укладывались ночью спать внутри муравейника, как обычно, а оставались снаружи, причем иной раз эвакуировали из своего жилища даже яйца и муравьи-матку. «В нормальный ритм входила жизнь муравьев лишь на следующий день после окончания землетрясения», — рассказала Габриэла Берберих.

Как же муравьи узнают о приближении землетрясения? Берберих предполагает, что насекомые улавливают химические изменения в выбросах парниковых газов или ориентируются по локальным изменениям в магнитном поле Земли.

«Красные древесные муравьи обладают «хемотрецепцией», способностью к восприятию изменений концентрации диоксида углерода и других геогенных газов, а также «магниторецепцией» — восприимчивостью к изменению электромагнитных полей, — говорит исследовательница. — Однако до конца мы в том не уверены, а потому планируем исследовать более сейсмоопасные районы, чтобы пронаблюдать, как муравьи будут реагировать на мощные землетрясения. Кроме того, мы намерены выяснить, какими органами муравьи реагируют на изменения геомагнитного поля, могут ли они использовать это поле для ориентировки, имеют ли в своем распоряжении встроенные биоконпасы»...

Согласитесь, такие знания весьма пригодятся и людям для создания роботов, приборов — предвестников землетрясений, а также для навигации в подземельях.

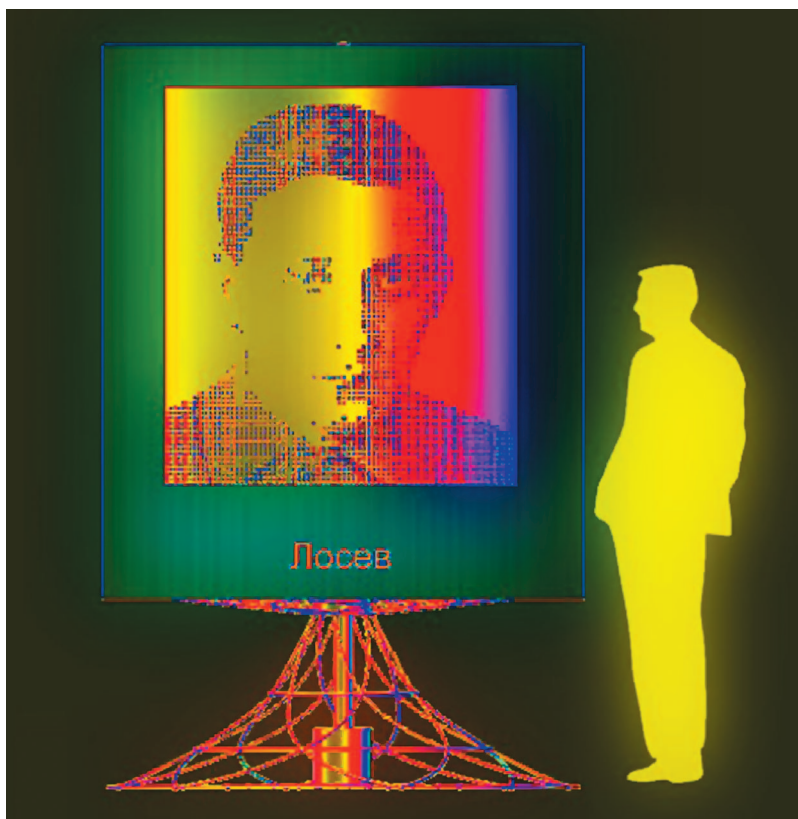
РОДОНАЧАЛЬНИК ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ЭРЫ

Он стал знаменитым в 20 лет. Но если бы кто-то тогда сказал ему, что он «родоначальник», да еще целой эры, он бы попросту рассмеялся. Между тем бывший юный техник Олег Лосев обессмертил свое имя двумя открытиями: он первый в мире показал, что полупроводниковый кристалл может усиливать и генерировать высокочастотные радиосигналы, а также открыл электролюминесценцию полупроводников, то есть испускание ими света при протекании электрического тока. Благодаря физику Олегу Владимировичу Лосеву у СССР появился шанс создать полупроводниковые технологии раньше США.

Родился будущий физик 110 лет тому назад, в 1903 году в Твери. Отец его был конторским служащим, мать — домохозяйкой. Заинтересовал же физикой Олега его школьный учитель Вадим Леонидович Лёвшин — впоследствии академик. В 13 лет Олег услышал одну из первых лекций нового начальника Тверской радиостанции, штабс-капитана Владимира Лещинского. Тогда же он познакомился и с его помощником — поручиком Михаилом Бонч-Бруевичем. Вскоре школьник стал частым гостем на радиостанции, где сотрудники показывали и рассказывали все, что он хотел узнать.

Со временем при радиостанции образовалась лаборатория, в которой началась разработка радиоламп под руководством М.А. Бонч-Бруевича, будущего профессора. На станцию нередко приезжал из Мос-





Композиция «Свет Лосева» в Центральном музее связи (г. Санкт-Петербург) создана из светодиодов.

квы профессор В.К. Лебединский. Опытный педагог, разглядев способности Лосева, стал всячески поощрять его любознательность.

События Первой мировой, а потом и гражданской войн нарушили нормальный ритм работы лаборатории. И в 1918 году Наркомат почт и телеграфов (предшественник Министерства связи) решил перевести лабораторию в Нижний Новгород. Основу коллектива сотрудников Нижегородской радиолaborатории (НРЛ) составила тверская группа во главе с М.А. Бонч-Бруевичем.

Именно в городе на Волге осенью того же 1918 года под руководством М.А. Бонч-Бруевича была завершена разработка первой серийной приемно-усилительной радиолам-

пы ПР-1 (их тогда называли «пустотными реле»). Другое направление работ возглавил приехавший из Петрограда профессор В.П. Вологдин, создатель установок высокой частоты. Профессор В.К. Лебединский организовал выпуск двух журналов по радиоделу — научный назывался «Телеграфия и телефония без проводов», а популярный — «Радиотехник». В итоге Нижегородская лаборатория фактически стала первым в стране научно-исследовательским институтом радиотехники и электроники.

Олег Лосев в 1920 году закончил школу в Твери. Сначала он отправился в столицу поступать в Московский институт связи. Провалившись на вступительных экзаменах, поехал в Нижний Новгород к старым знакомым. Его приняли в лабораторию на должность служителя, то есть лаборанта. И он под руководством В.К. Лебединского чуть ли не круглые сутки стал отдавать любимой радиотехнике.

Вскоре он разработал конструкции детектора-генератора и детектора-усилителя. Статья об этой разработке была напечатана в журнале «Телеграфия и телефония без проводов» в июне 1922 года. Это была первая научная публикация Олега Лосева. В ту пору ему было 19 лет.

В последующих статьях Олег подробно описал методику поиска активных точек на поверхности кристаллов, дал рецепты обработки самих кристаллов и предложил ряд практических схем радиоприемников.

Разработанный им детекторный приемник-гетеродин в 1923 году получил звучное название — кристадин (кристалл + гетеродин). Массовым тиражом была выпущена брошюра с таким же названием, и очень скоро, используя детекторы-генераторы и детекторы-усилители, радиолюбители по всей стране стали строить любительские радиостанции, получать призы на российских и международных выставках.

Публикации Лосева начали переводить на иностранные языки, а его самого в письмах стали почтительно называть профессором. Ведь мало кто знал, что «профессору» всего 20 лет и он не имеет высшего образования.

Это была лучшая пора в жизни Олега. Он работал чуть ли не круглыми сутками, из-под его пера одна за другой выходили новые статьи; на свои разработки он

получил свыше десятка патентов и авторских свидетельств. Однако счастье оказалось недолгим. Летом 1928 года было принято решение объединить Нижегородскую радиолобораторию (НРЛ) с Центральной радиолобораторией (ЦРЛ), появившейся к тому времени в Ленинграде. Многим сотрудникам НРЛ было предложено переехать в Ленинград для продолжения работы. Вместе с другими в городе на Неве оказался и лаборант Олег Лосев.

Однако у нового учреждения были свои научные планы, в которые «самодеятельные» разработки Лосева не вписывались. Выручил Олега академик А.Ф. Иоффе. Он предложил ему перейти на работу в Ленинградский физико-технический институт, которым руководил. По представлению академика в 1938 году ученый совет Ленинградского политехнического института присудил Олегу Владимировичу Лосеву ученую степень кандидата физико-математических наук без защиты диссертации.

Казалось бы, перед Олегом Лосевым открыты все дороги к самостоятельным исследованиям. Однако в воздухе запахло военной грозой, и всем исследователям пришлось заняться работами оборонного характера.

Продолжение работ Лосева, безусловно, могло бы приблизить полупроводниковую эру со всеми ее прикладными и фундаментальными научными достижениями. Причем наша страна получила бы ключевые технологии XX века раньше американцев. Самого исследователя ждало прекрасное научное будущее.

Однако война внесла свои коррективы в жизнь многих людей. Олег Владимирович Лосев умер от голода в начале 1942 года в блокадном Ленинграде, а его записи по исследованию светодиодов оказались потерянными. И все же о его работах не забыли окончательно. В том же 1942 году в США началось промышленное производство кремниевых (а чуть позднее и германиевых) точечных диодов, которые использовались в качестве детекторов-смесителей в радиолокаторах. Еще спустя несколько лет работы в этой области привели и к созданию первых транзисторов. В электронике началась новая, полупроводниковая эра.

С. СЛАВИН

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ЛЮДИ КАК... КАРТОШКА?

Девятиклассницы из Дании провели необычный эксперимент для доказательства отрицательного влияния Wi-Fi-излучения на человеческий организм. На такую идею их подвигло недоумение, которое они начали испытывать с недавних пор. Девушки предположили, что оно связано с их привычкой класть на ночь мобильники рядом с кроватями.

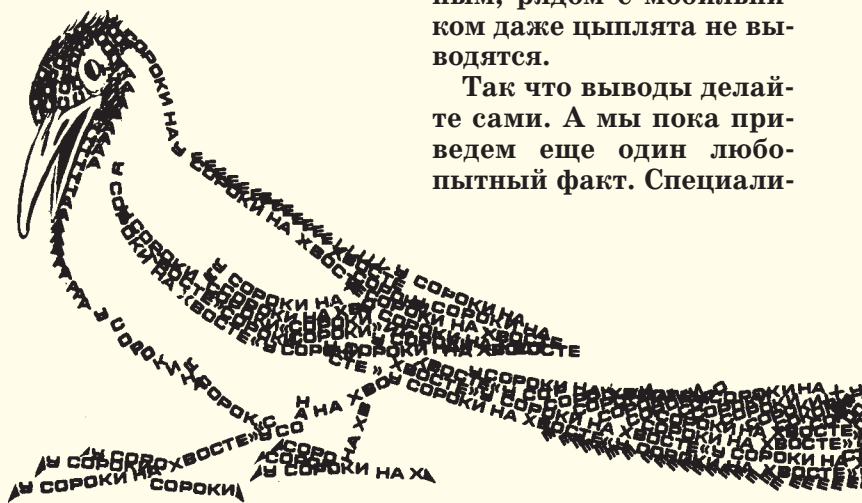
Опыт состоял в следующем. Девушки положили 6 лотков с семенами кресс-салата в комнату, где отсутствовал доступ к Wi-Fi, а еще 6 — в ком-

нату с двумя Wi-Fi-источниками. Через две недели выяснилось: семена, помещенные в комнату без доступа к Wi-Fi, проросли, а в другой комнате — погибли.

«Этот опыт вызвал оживленную дискуссию в Дании, — отметил Ким Хорсевад, преподаватель биологии у школьников. — А сотрудники Каролинского института в Швеции даже намерены повторить данный эксперимент в своих лабораториях».

А что тут, собственно, проверять? Помните, мы уже рассказывали об аналогичных экспериментах российских школьников (см. «ЮТ» № 11 за 2006 г.)? Согласно их данным, рядом с мобильником даже цыплята не выводятся.

Так что выводы делайте сами. А мы пока приведем еще один любопытный факт. Специали-



сты авиафирмы «Боинг» тоже решили изучить распространение электромагнитных волн Wi-Fi в салоне большого пассажирского лайнера. Они хотели найти способы удобного для пассажиров и безвредного для пилотов использования Интернета во время полета.

В качестве подопытных инженеры использовали... мешки с картофелем. Оказалось, что картошка обладает практически теми же диэлектрическими свойствами по отношению к излучению Wi-Fi, что и тело человека. Первоначальные итоги эксперимента таковы. В принципе, можно сделать так, что сеть Wi-Fi не будет мешать работе экипажа. Как чувствовала себя после экспериментов картошка, не сообщается.

САЛАМАНДРЫ НАМ ПОМОГУТ?

Как известно, ящерицы могут заново отращивать потерянный хвост, а са-

ламандры даже восстанавливают утраченные конечности. «Вот если бы подобные способности привить людям!» — размышлялись ученые Института регенеративной медицины при Университете Монаша (Австралия).

С этой целью они стали подробнее изучать строение саламандр и установили, что их организм способен еще восстанавливать позвоночник, сердце и даже мозг.

По словам доктора Джеймса Гудвина, в такой способности к регенерации важную роль могут играть клетки-макрофаги. Эти клетки иммунной системы захватывают и переваривают чужеродные и токсичные бактерии и частицы в различных тканях. «Однако они не только очищают организм от «обломков», — говорит Гудвин. — Аналогичные клетки принимают активное участие в восстановлении тканей, например, мышц, и в человеческом организме».

А если так, значит, в принципе, можно отыскать и те вещества, которые запускают процессы регенерации.



ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЭКЗОТИЧЕСКИЙ

ТРАНСПОРТ

«Не надо изобретать велосипед», — частенько говорят нам. А также предлагают не придумывать колесо. Но изобретатели — народ упрямый. И вот до чего иной раз додумываются...

Всем хорош мотоцикл — и скоростью, и маневренностью, и способностью «пронырнуть» между автомобилями в пробке. Вот только проходимость на бездорожье у него маловата. Этот недостаток решила исправить группа студентов из Университета Сан-Хосе (США). Она сконструировала мотоцикл-шароход (4). Его сферические колеса изготовили из углеволокна для прочности и покрыли специальной резиной для лучшего сцепления с дорогой.

Приводятся в действие такие колеса с помощью фрикционного сцепления и двух электродвигателей — один спереди, у руля, другой — сзади, на подрамнике. Ну, а посредине разместился аккумулятор.

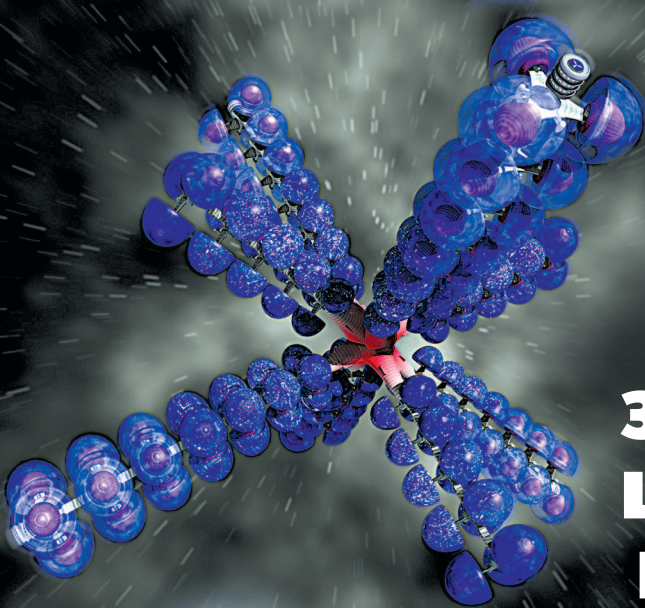
Интересно, что такие колеса могут вращаться в любом направлении, так что при желании на таком мотоцикле можно поехать вбок или назад, не разворачиваясь.

Еще одна разработка тех же студентов — Rockboard Descender, или скейтборд-танк (1). По сути, это обычный скейт, который — опять-таки для повышения проходимости — вместо колес имеет небольшие резиновые гусеницы.

Следующая конструкция называется Sbyke — это гибрид скейтборда и велосипеда (2) или, точнее, самокат с большим передним колесом, как у велосипеда, и таким же рулем, оснащенным системой тормозов. Сзади расположены два маленьких колесика, объединенные с передним доской скейта.



И, наконец, Сусосуле — трехколесный велосипед без руля (3). Его роль выполняет седло. Кроме того, встав на заднюю стойку одной ногой, второй можно отталкиваться от земли, держась руками за седло и управляя с его помощью направлением движения.



ЗАЧЕМ ЦВЕТЫ NASA?

Многие люди, узнав, что в космическом центре Джонсона открылась выставка цветов, недоуменно пожимали плечами: «И зачем это NASA надо?» Однако узнав, что Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства дало место под крышей одного из своих подразделений цветам космическим, загорались желанием на них взглянуть.

Цветы и в самом деле необычные. Они рисованные; их изобразил на своих картинах и рисунках художник и литератор Мартин Нарозник из Ванкувера. Он же рассказал, что цветы эти имеют многие необычные свойства — могут жить в космическом пространстве, способны передвигаться с места на место и даже имеют зачатки разума.

«Многометровые цветы, которые плавают в глубинах космоса, представляют собой причудливые порождения нанотехнологий, робототехники и биоинженерии, — давал пояснения к своим картинам художник. — Они растут и размножаются, используя в качестве еды косми-

ческую пыль. Конечно, это пока фантастика. Но не только. Это еще и попытка прогноза. Мне хотелось увидеть, каким может быть наше завтра»...

А для NASA — это еще один способ привлечь к космической отрасли внимание молодежи, дать ей возможность помечтать о космических путешествиях и приключениях. Из таких мечтателей и получаются потом очень неплохие астронавты.

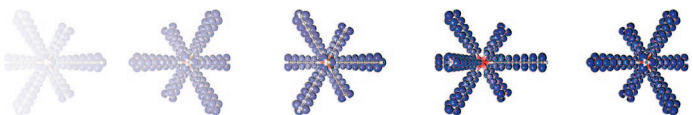
Так, во всяком случае, полагает один из менеджеров центра Джонсона, организатор выставки Селина Дакеша. При открытии выставки она сказала: «Космические цветы Нарозника, наверное, никогда не появятся в натуре. Но они раскрепощают ваше воображение». Причем, по словам Селины, это относится не только к подрастающему поколению, посещающему центр, чтобы взглянуть на картины, но и к инженерам NASA.

Сам художник рассматривает выставку как своеобразное дополнение к книге, которую он выпустил в свет несколькими месяцами ранее. «Это не фантастический роман, а скорее справочник, словно перенесенный к нам из конца XXIII века», — поясняет автор. Еще к каждой картине есть соответствующее электронное приложение, своего рода пояснительная записка. Тут и чертежи, и детальные описания устройства и принципов деятельности цветов...

«Самое интересное, нельзя сказать уверенно: космические цветы — это машины или живые существа, — рассказал Мартин Нарозник. — Во всяком случае, они обладают неким интеллектом (если не человеческим, то животным), они двигаются, растут, питаются и размножаются, используя солнечный свет, межзвездные газы и космическую пыль, перерабатывая все это в органику»...

При их проектировании люди будут использовать нанотехнологии, биоинженерию, системы искусственного интеллекта и прочие суперновые достижения науки и техники, фантазирует Нарозник. С помощью цветов-биороботов их создатели смогут получать пищу и напитки, парфюмерные изделия, лекарства и сырье для промышленности...

Подумайте, может, и вы предложите свои дополнения к этому необычному проекту? А мы их тоже опубликуем.



ЧТО БЫЛО ДО БОЛЬШОГО ВЗРЫВА?



Сэр Роджер
Пенроуз



Знаменитый британский физик сэр Роджер Пенроуз и его коллега из Армении Ваче Гурджадян два года назад заявили, что обнаружили следы вселенной, существовавшей до Большого взрыва. Теория была подвергнута критике, которая продолжается до сих пор. Почему она так не нравится современным космологам? Вот что об этом рассказал сам профессор Пенроуз, недавно приехавший в Москву с циклом лекций.

Как известно, традиционная космологическая теория гласит, что наша вселенная появилась почти 14 млрд. лет назад в результате Большого взрыва. Однако до сих пор никто толком не объяснил, почему произошел этот самый взрыв и что было (и было ли?) до него.

Согласно общепринятой теории, все, из чего сегодня состоит вселенная, было когда-то сконцентрировано в точке почти бесконечной плотности — точке сингулярности. Прежде чем эта вселенная, сжатая в бесконечно плотную и малую точку, взорвалась, в мироздании не было абсолютно ничего. Говорят, даже времени не существовало, а потому и говорить, что было «до», дескать, не имеет смысла.

Затем это «что-то» почему-то вдруг взорвалось, и появилась вселенная, претерпев за доли секунды космическую инфляцию (быстрое расширение и охлаждение). Потом процесс расширения постепенно замедлялся, но продолжается даже в наши дни. Более того, многие астрофизики полагают, что процесс расширения снова ускоряется под действием так называемой темной энергии. И дело может кончиться превращением нашей вселенной в бесконечно расширенное, весьма пустынное и безжизненное пространство.

Однако Роджер Пенроуз и его армянский коллега не согласны с такой моделью развития событий. Они полагают, что рождение и закат вселенных — периодический процесс природы, который неизвестно когда начался и неизвестно когда закончится. А стало быть, наша вселенная — лишь одна из многих в этом ряду.

Такая постановка проблемы возмутила тех астрофизиков, которые привыкли полагать, что наша вселенная — явление в своем роде уникальное. Они считают, что нет никаких доказательств существования каких-то иных вселенных. Однако Пенроуз и его пока немногочисленные сторонники уверяют, что доказательства тому есть. Дело в том, что учеными более полувека назад было обнаружено так называемое микроволновое фоновое космическое излучение, которое появилось, как считалось ранее, спустя 300 000 лет после Большого взрыва. Изучая это своеобразное «эхо» Большого взрыва, ученые берутся судить, что было до него.

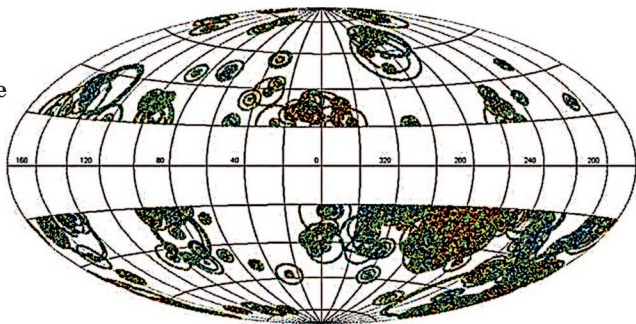
До сих пор считалось, что этот фон всюду одинаков. Но Пенроуз с коллегой Ваче Гурджадяном недавно открыли некие концентрические круги, в которых фон сильнее или слабее. Что это значит? Пенроуз считает, что эти круги являются некими «окнами» в предыдущую вселенную, своеобразной рябью, оставленной гравитационным эффектом схлопывающихся «черных дыр» в предыдущей вселенной.

И вот здесь начинается самое интересное. Если эти круги действительно существуют и являются тем, за что их принимает Пенроуз, то это означает, что ему удалось опровергнуть стандартную модель возникновения вселенной. Против этого как раз и возражает большинство космологов. Они привыкли считать, что нынешняя модель наилучшим образом объясняет все процессы, происходящие в окружающем нас мире.

Однако вспомним: некогда люди полагали, что живут на плоской, как блин, Земле, являющейся центром вселенной. Далеко не сразу выяснилось, что Земля не плоская, а подобна шару и вращается вокруг Солнца вместе с другими планетами. Да и само светило — далеко не единственное в своем роде; во вселенной полно подобных ему звезд, вокруг которых вращаются свои планеты... Наконец Джордано Бруно, отталкиваясь от учения Коперника, пришел к заключению, что и миров, подобных нашему, может существовать неисчислимое множество.

Теперь к подобному же выводу пришел Роджер Пенроуз. Схожей точки зрения придерживается наш сооте-

**Концентрические
круги, зафиксированные
космической
обсерваторией
WMAP.**



чественник, американский профессор Андрей Линде и еще ряд их сторонников. Они также полагают, что вселенные возникают одна за другой. И, закончив свой срок существования, «отмирают», а на смену им появляются новые...

Однако столь сенсационные заявления не могли остаться без последствий даже для таких авторитетов, как Пенроуз и Линде. Две группы ученых из Канады и Финляндии провели независимый анализ тех же самых данных (полученных двумя космическими зондами WMAP и BOOMERanG98), что и Пенроуз с Гурджадяном. Они увидели такие же круги, но на этом не успокоились и с помощью компьютерной симуляции построили карту распределения по небу реликтового излучения, какой она могла бы быть, если бы Большому взрыву не предшествовало ничто. И снова увидели круги. Они даже нашли на «компьютерном» небе концентрические треугольники, которые гипотеза Пенроуза объяснить пока не может.

«Ничего особенного в этих кругах нет, — заявляет Ингунн Вехус, астрофизик из Университета Осло. — Мы не подвергаем сомнению теорию Пенроуза о циклической вселенной, мы просто говорим, что свидетельств в пользу этой теории нет»...

Однако Пенроуз с Гурджадяном и их сторонники тоже сдаваться не думают. Наша галактика довольно неоднородна, и в ней часто возникают различного рода пустые пространства, указывает профессор Каролинского университета Лаура Мерсини. И они не могли образоваться сами собой. По ее мнению, обнаруженные «дыры» тоже могут служить следами неких иных вселенных, своего рода доказательством существования многих миров.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



САМОЗАКРЫВАЮЩИЕСЯ ЖАЛЮЗИ изобрела архитектор и биолог Дорис Ким Сунг, работающая в США. Для этого она использовала биметаллические полосы (медь + сталь), часто применяемые

в термомеханических датчиках. При нагреве они, благодаря различным коэффициентам линейного расширения, используются в одну сторону, а при охлаждении — в про-

тиположную. Изобретательница полагает, что, когда солнечные лучи нагреют такие биметаллические полосы, те начнут сгибаться и тем самым закроют элементы жалюзи, затеняя здание. Особенно эффективными такие меры должны быть для небоскребов из стекла и стали, отмечает автор.

ПИСАТЬ БЕЗ БУМАГИ И ЧЕРНИЛ способна перчатка, созданная студентами и преподавателями Технологического института в Карлсруэ (Германия). С ее помощью возможно набирать текст, просто рисуя буквы в воздухе. Система позволяет не только распознавать «воздушные письмена», но и вводить написанное в сообщения электронной почты или sms-послания.

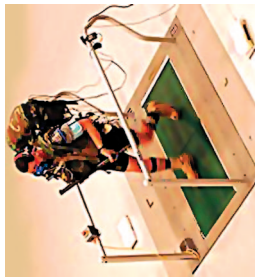
Для этого перчатка оснащена акселерометрами и гироскопами, с помощью которых распознаются и запоми-

наются движения руки. Полученные данные передаются беспроводным способом на компьютер, а тот декодирует сигналы датчиков в символы, которые воплощаются на экране в буквах, цифры, знаки препинания.

Разработчики говорят, что в настоящее время система ошибается в 11% случаев. Однако количество ошибок можно снизить до 3% с помощью «калибровки» программы, во время которой система обучается распознавать «почерк» пользователя.

400 ЛЕТ В ЗАТОЧЕНИИ пролежал мох под ледником арктической Канады. При нынешнем потеплении льды в значительной степени растаяли, мох оказался на воле, ожил и дал новые побеги. Ученые полагают, что они обнаружат ли организм, который может считаться своего рода чемпионом по выживаемости.

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО «СОЛДАТА» продолжают испытывать в США. В рамках программы Warrior Web здесь создан спецподраздел, который может значительно повысить физические возможности и снизить риск травмирования солдат. Это специальный поддерживающий экзоскелет, снимающий часть нагрузки с ног и спины военного. Ожидается, что вскоре специалисты смогут перейти от лабораторных к полевым испытаниям. И солдаты с 45-килограммовым рюкзаком за



спинной смогут без особой натуги совершать многокилометровые марш-броски.

«ПОДУШКА БЕЗОПАСНОСТИ» ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ. В плохую погоду деревья или рекламные щиты нередко падают на припаркованные автомобили. Поэтому в США разработали надувную чехол Nail Protector — своеобразную внешнюю «подушку безопасности», полностью накрывающую транспортное средство. Устройство состоит из двух слоев: один из них крепится к колесам и элементом кузова, а второй формирует надувную купол. Накачивают «подушку» небольшим компрессором через четыре воздуховода; процесс, как утверждается, занимает менее пяти минут.

Таким образом, у автомобилистов теперь есть шанс защитить свое авто от града, падения деревьев и прочих



напастей. Правда, в рекламе не уточняется, ураган какой силы может выдержать сама «подушка». Ведь сильный ветер и ее может сорвать, поскольку она обладает не малой парусностью.

ПЕРЕВОДЧИК В МОБИЛЬНИКЕ. Японский оператор сотовой связи NTT DoCoMo планирует запустить мобильный сервис мгновенного перевода разговоров Nanshite Nonyaku. Эта услуга позволит носителям разных языков свободно общаться по телефону в режиме реального времени без помощи переводчика.

Уже проведенные испытания автоматического перевода, когда один из абонентов

говорил на японском, а другой на английском, корейском или китайском языке. Перевод идет с задержкой в несколько секунд, а на экране одновременно появляется текст диалога.

В ближайшем будущем в списке распознаваемых языков появятся немецкий, французский, итальянский, португальский, испанский, тайский и индонезийский.



СДЕЛАТЬ ШАТ

Фантастический рассказ

Первыми вниз по пандусу гулко протопали роботы. Вслед за ними вышел человек и остановился, разглядывая раскинувшуюся до горизонта красновато-бурую равнину. Унылый ландшафт разнообразили только редкие деревца — чахлые стволы, увенчанные пучками длинных грязновато-зеленых листьев.

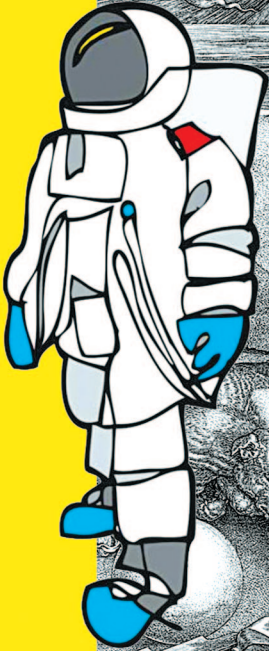
Когда-то имя Ильи Гаранина гремело, его знали даже школьники. Но эпоха космопроходцев подошла к закономерному концу, у Земли давно появились новые герои...

Корабль выдвинул второй пандус, более широкий. Роботы-грузчики начали выносить из трюма громоздкие металлические конструкции, и скоро внизу закипела работа. А Гаранин все стоял возле темного провала распахнутого люка и, не торопясь сделать первый шаг, думал о своем.

Когда-то звездолеты летали с околосветовыми скоростями. Потом — со сверхсветовыми. Наконец сорок семь лет назад был открыт эффект гиперпространственного переноса. Еще лет двадцать его углубленно изучали, затем началось практическое применение. На всех обнаруженных планетах принялись создавать станции ГПП, и это означало закат Космофлота. Зачем годами бороздить Вселенную в стальных громоздких кораблях, если даже самые дальние миры оказались на расстоянии вытянутой руки?

Вскоре большие корабли исчезли с освоенных трасс. Остались только одноместные разведчики, подобные «Алиоту», обойтись без которых было еще нельзя. Ведь чтобы колонизировать новую планету земного типа, надо сперва до нее добраться и забросить станцию ГПП. А уж там процесс пойдет...

«Алиот» был заслуженным кораблем. Он изрядно попутешествовал и, как подлинный космический бродяга, побывал во всех возможных переделках. Мог и еще полетать, но вернуться отсюда, из системы не приметной



оранжевой звездочки, затерянной в созвездии Тельца, ему было не суждено. Так решили на Земле. Больше пилотам не придется тратить годы жизни, развозя гиперстанции по Галактике. Отныне этим займутся специально сконструированные корабли-автоматы. Давно пора!

— Да, — сказал сам себе Гаранин и посмотрел вниз. Роботы трудились вовсю, устанавливая ажурные фермы — основу будущей станции. Он подозвал четырех из них и, указав место, велел построить для себя маленький стандартный домик. Потом заложил руки за спину и медленно, словно под принуждением, стал спускаться. Когда его нога ступила на поверхность планеты, налетел порыв ветра, принесся откуда-то издалека уже знакомый горьковатый запах. И непонятное, острое, щемящее чувство охватило Гаранина, словно эта горечь, пропитавшая воздух, проникла и в его душу.

На корабль он больше не вернулся. Переночевал в недостроенном домике, а утром сел в вездеход и отправился осматривать окрестности.

Над окаменевшей, спекшейся почвой носились пылевые поэмки. За всю поездку Гаранину попались лишь несколько десятков низкорослых уродливых деревьев.

«Первое знакомство состоялось», — подумал он и вдруг поймал себя на мысли, что рассуждает так, будто собирается остаться здесь навсегда. Развернув вездеход, Гаранин направил его к дому.

Строительство станции продолжалось. Ребра несущих конструкций постепенно обросли стенами, затем начался монтаж аппаратуры. Наконец большое табло в главном зале вспыхнуло зеленоватым светом: гиперпространственный канал заработал.

Теперь следовало провести тест, и Гаранин отправил на Землю одного из роботов. Тот вошел в кабину, и массивная дверь за ним задвинулась. На табло вспыхнули непрерывно сменяющие друг друга цифры. Они означали время переброски с точностью до тысячных секунды. «17,238», — прочитал Гаранин окончательный результат и, постояв еще немного, направился к выходу.

«Семнадцать секунд вместо полутора лет полета, — думал он, сидя дома в кресле-качалке. — Невероятный прогресс и все такое. Но почему же мне так паршиво?

От сознания того, что сам, вместе с «Алиотом», списан за ненадобностью? Что все, ради чего единственно и стоило жить, уже позади?»

— Хэлло, хозяин! — Высоченный парень в щегольском, с иголки, комбинезоне протянул Гаранину руку. — Пит Стивенс, наладчик аппаратуры ГПП.

Видимо, гость посчитал, что сказанного вполне достаточно для знакомства. Поэтому он, не дожидаясь ответа, весьма невежливо повернулся к Гаранину спиной и начал разглядывать содержимое встроенных в стены полочек. Особый интерес у него вызвала кристаллотека.

— В моем вкусе ничего нет, — заключил парень, вновь поворачиваясь к оторопевшему хозяину. — А там, возле станции, ваш корабль? Занятная штука! Я, пожалуй, схожу осматрю. Он ведь больше уже не полетит? — И, опять-таки не дождавшись ответа, Пит вышел из дома. Ошарашенный Гаранин так и не успел вставить ни слова.

«Вот я уже и не один! — горько усмехнувшись, подумал он. — Ну и гостя бог послал... Хоть бы поинтересовался, сколько времени я не видел человеческого лица».

Вслед за Питом к Гаранину пожаловали Юрген Хайкен, Олег Акимов, Маттео Тедески и Освальдо Термес. Последним появился начальник группы Виталий Павлов — представительный мужчина лет сорока. Все его подчиненные были гораздо моложе — как выяснилось, старшему из них на днях исполнилось двадцать шесть. Вместе с людьми прибыла целая бригада строительных роботов — четвероруких гигантов. Вскоре они принялись возводить неподалеку от станции постоянную базу.

Гаранин не спешил покинуть планету. Сидеть в доме было скучно, поэтому он, как правило, утром садился в вездеход и уезжал до вечера.

Эгина постепенно открывала свои тайны. Ее природа оказалась не так однообразна, как представлялось поначалу. Нашлись и луга, заросшие спутанными прядями зеленовато-бурой травы, и высохшие русла рек, наполняющиеся во время редких дождей стремительными водными потоками, и горы — невысокие, плотно усаженные в каменистую землю. Обнаружилась и живность — немногочисленная, но довольно занятная.

В таких путешествиях Гаранин отдыхал душой. А вот отношения с прибывшими никак не складывались. Может, они и ценились как специалисты, но найти с ними общий язык не удавалось, да и не очень хотелось: они были другими. И если поначалу Гаранин был частым гостем на базе, то со временем стал посещать ее все реже и реже. Да и к нему теперь мало кто заглядывал.

Но однажды зашли сразу двое — старый знакомый Пит Стивенс и планетолог Юрген Хайкен.

— Хэлло! — поздоровался Пит и с той же бесцеремонностью, которая еще в первый его визит покорила Гаранина, плюхнулся в кресло.

— Здравствуйте, — холодно отозвался Гаранин. — Вы, вероятно, по делу?

— Разумеется, — ответил Пит и закинул ногу на ногу. — Понимаете, мы тут с ребятами посоветовались и решили создать небольшой музей.

Гаранину показалось, что он ослышался.

— Музей?

— Ну да. В честь вас и вашего «Алиота». Как-никак, этот рейс положил начало освоению планеты. Историческое событие! Заманчиво, конечно, было бы использовать под музей сам корабль. Но это, мы считаем, непозволительная роскошь. Станция не настолько мощна, чтобы быстро перебросить нам все необходимые грузы. А «Алиот» набит нужными приборами и механизмами. Да и на обшивку мы глаз положили — базу надо расширять, и потребуются много металла. В общем, звездолет утилизируем. А вот домик ваш в качестве музея — самое то. Верно, Юрген?

Юрген кивнул.

— Мы уже продумали главное, — деловито продолжал Пит. — Внутри расположим экспонаты — вынесем из корабля малоценные приборы и приспособления. Там же будет ваша голограмма в полный рост, как бы встречающая посетителей. Это в общих чертах. Детали разработаем позже.

— Здорово вы придумали, — сказал Гаранин, чувствуя, как в нем нарастает раздражение. — Я поражен. Одно непонятно: куда вы собираетесь деть меня? Выставьте в витрине как главный экспонат?

— Вас? — Пит переглянулся с Юргеном. Тот недоуменно пожал плечами. — Так вы же свое дело сделали, ну и возвращайтесь на Землю. Станция рядом. Не вижу смысла оставаться.

— Вот как? — Гаранину захотелось взять незваных гостей за шиворот и выставить из дома. — Уже все за меня решили?

Пит вздохнул.

— Зря обиделись, — сказал он. — Вы человек заслуженный, все вас ценят и уважают, но пора же и о покое подумать. Поэтому мы...

— Вы!.. — вспыхнул Гаранин. — А кто вы такие? Космоса не нюхали, пришли на готовое, а теперь распоряжаетесь! Вас еще на свете не было, когда я... — он осекся — ему стало стыдно. Космофлотчик не должен «якать», даже если надо поставить на место зарвавшихся юнцов.

Юрген наконец-то перестал изучать потолок и удивленно уставился на Гаранина.

— Что с вами? — спросил он. — Нервы не в порядке? Это стало последней каплей.

— Во-он! — заорал Гаранин, вскакивая. Видно, он сейчас действительно казался не совсем нормальным, потому что Юрген вжался спиной в стену, а Пит, вскочив, попятился, споткнулся о ящик с инструментами и грохнулся на пол.

Не отдавая себе отчета, Гаранин подскочил к Юргену и схватил его за грудки. Но в момент, когда уже казалось, что потасовки не избежать, запиликал сигнал вызова.

Чертыхнувшись, Гаранин отпустил Юргена, сделал несколько глубоких вдохов, чтобы прийти в себя, и включил коммуникатор.

С экрана на него смотрел Павлов.

— Здравствуйте, Илья Андреевич, — поздоровался начальник группы. — Вот, хочу вас спросить... — Он обвел комнату взглядом, задержал его на Пите, потирающем ушибленную ногу, и поднял брови: — Ребята, что вы тут делаете? Может, ты мне объяснишь, Пит?

Пит виновато отвел взгляд от экрана.

— Хорошо, — сказал Павлов. — Немедленно возвращайтесь на базу. Илья Андреевич, прошу извинить моих парней за вторжение. Я сейчас к вам зайду.

Через несколько минут он действительно сидел напротив Гаранина. Начальник группы был невысок, но коренаст. В нем ощущалась скрытая сила — уж он-то, наверное, не вышел бы из себя ни при каких обстоятельствах.

— Еще раз прошу извинить эту парочку, — сказал Павлов. — Парни-то, в принципе, неплохие. Я могу так говорить, потому что видел их в деле. Но... Вы же понимаете — молодежь! Меня самого их манеры порой раздражают. Что они вам наговорили?

— Пришли поставить в известность, что мое время на Эгине истекло и пора очистить здание под музей.

Павлов нахмурился.

— Прямо так и сказали — «очистить»?

— Не совсем так, конечно. Деликатнее.

— Понятно. Ну, что я могу сказать... Не принимайте близко к сердцу. Эти красавцы по-другому не умеют. Загорелись идеей, пришли, лягнули — сплошное самонение и никакого такта. Плюньте, да и все. Хотите остаться — оставайтесь. Живите, сколько вздумается — ручаюсь, больше вас никто не побеспокоит.

— Спасибо, — сухо поблагодарил Гаранин.

— Не за что. А все-таки скажите мне, Илья Андреевич... Неужели не тянет домой, на Землю? Я, конечно, гиперпространственник до мозга костей. Сразу пошел по этой дорожке, на звездолетах летал только пассажиром, так что мне трудно представить себя на вашем месте. Но все-таки можно. Как подумаю, что после стольких странствий обоснуюсь по своей воле на какой-нибудь Эгине... Ну уж нет! Я бы упал на наш голубой шарик, обхватил его крепче и не отпускал, пока не позовут на тот свет. А вам сейчас, чтобы вернуться, достаточно войти в кабину ГПП. Всего лишь сделать шаг. Я неправ?

Гаранин поднялся и подошел к окну. Несколько минут он стоял неподвижно, наблюдая за пляской пылевых воронок. Павлов не торопил его. Казалось, он был готов ждать ответа сколько угодно.

— Вы знаете, — Гаранин обернулся, — я и сам порой кажусь себе выжившим из ума стариком. Но... Семей я так и не обзавелся, друзей почти нет. Служба в Космофлоте, знаете ли, не способствует. И все же не это главное. Видите ли... Врачи нашли у меня синдром Кроуфорда.

— Вы серьезно?

— Серьезнее не бывает.

Павлов подавленно молчал. Синдром Кроуфорда встречался примерно у одного человека из ста пятидесяти и означал непереносимость ГПП. При гиперпереходе в организме происходили изменения, сходные с воздействием радиации. Хотя это явление открыли довольно давно, оно до сих пор не было как следует изучено.

— Я, конечно, могу вернуться на Землю, — продолжал Гаранин. — От одного прыжка не помру. Но о других мирах придется забыть. Так что я остаюсь.

Павлов задумчиво теребил подбородок.

— Что ж, — сказал он наконец, — это ваш выбор. Но чем вы собираетесь здесь заняться?

— О! — впервые за время беседы Гаранин улыбнулся и поманил гостя за собой в маленькую комнату, похожую на лабораторию. На столе стоял электронный микроскоп, одну из стен закрывал стеллаж, уставленный контейнерами и склянками.

— Начинал-то я ксенобиологом, — пояснил Гаранин. — Потом пришлось переучиваться. Но прежние навыки и интерес сохранились. Гляньте-ка!

Павлов глянул. На экране микроскопа сверкала, искрилась, переливалась ажурная сеть, сплетенная из разноцветных нитей. Одни из них прямо на глазах рассыпались в мерцающую пыль, другие, напротив, выпускали причудливые «побеги», и сеть непрерывно меняла узор.

— Это только часть того, что я нашел на Эгине, — сказал Гаранин. — Удивительный организм, нечто среднее между колонией бактерий и грибом. Я только-только начал его изучать, но уже выявил ряд свойств, которые помогут совершить переворот. Вы когда-нибудь мечтали прожить двести лет? А триста? Поле для работы здесь непаханое!

Павлов оторвал взгляд от экрана и протянул Гаранину руку.

— Впечатлен, Илья Андреевич. Впечатлен. Чур, я первый в очереди.

— Договорились. — Гаранин пожал протянутую руку и внезапно поймал себя на мысли, что не чувствует разлитой в воздухе горечи.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о проблемах уличного освещения, разберемся, стоит ли вращать ядерный реактор, а также попробуем усовершенствовать футбольные бутсы и обыкновенную мочалку.

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

ФОНАРИ «ПОД КОЛПАКОМ»

Девятиклассница Альбина Назмутдинова живет в селе Чикча Тюменской области. Проблема, которой она занялась, знакома, наверное, многим.

— Насколько мне известно, у нас и во многих городах уличное освещение недостаточное. Фонари горят лишь на центральных улицах, да и то, случается, через один, — рассказала она. — У нас в селе, на улице, где мы живем, фонарей поначалу не было совсем. А когда появились, я обратила внимание, что они освещают в равной степени и землю, и небо. Значительная часть световой энергии расходуется зря, нанося даже вред, поскольку образуется так называемое «световое загрязнение» округи.

Альбина стала думать, как улучшить уличное освещение. Первое, что пришло ей на ум, — надо оснастить уличные фонари абажурами-отражателями. Она сделала макет улицы с фонарными столбами и стала экспериментировать, меняя конструкции отражателей на столбах.

— Я подсчитала, — говорит Альбина, — что благодаря хорошему отражателю без ухудшения освещенности можно увеличить расстояние между фонарными столбами до 200 м вместо обычных 60 м. Так что экономия электричества получается немалая...

Наши эксперты выяснили, что Альбина и в самом деле затронула весьма насущную проблему наших дней. Лучшие современные фонари, как показывают расчеты, тратят на освещение улиц не более 45% излучаемого света.

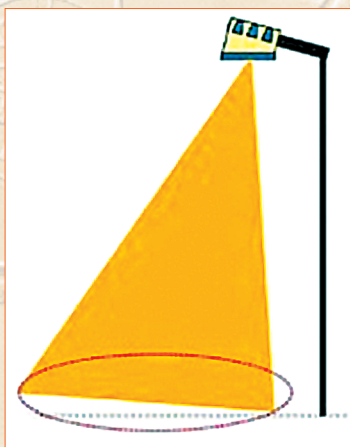
Именно потому группа тайваньских и мексиканских исследователей под руководством Сюань Хао Ли из Национального университета Тайваня взялась за ее решение. Получившийся у них фонарь состоит из группы све-

одиодов, каждый из которых оснащен линзой полного внутреннего отражения, фокусирующей свет так, что лучи на выходе идут параллельно, а не пересекаясь, как обычно. Диоды и линзы располагаются внутри отражающей полости, дополнительно концентрирующей свет в выбранном направлении.

Наконец, на выходе из этой полости находится светорассеиватель, играющий роль последнего фильтра, «отрезающего» нежелательное боковое распространение света.

Испытав разработку, исследователи убедились, что «световой грязи» стало заметно меньше. Если обычный уличный фонарь не менее 20% света отправляет горизонтально, вдоль земной глади, или даже в небо, то новое устройство теряет на нежелательное освещение лишь 2% своего излучения. Благодаря таким фонарям городские жители смогут видеть звезды.

Будем надеяться, что и фонари Альбины Назмутдиновой тоже вскоре появятся на улицах ее родного села. Во всяком случае, местная администрация ее разработкой уже заинтересовалась. А мы, в свою очередь, награждаем разработку школьницы Почетным дипломом.



Разберемся, не торопясь...

ВРАЩАЮЩИЙСЯ АТОМНЫЙ РЕАКТОР

Уже известный нашим постоянным читателям В. Максимов из г. Камень-на-Оби (он, как и Фурсов, о работе которого пойдет речь ниже, почему-то упорно не хочет подписываться полным именем. — *Ред.*) на сей раз предлагает усовершенствовать графитововодяной реактор.

«Мне кажется, — пишет он, — что можно увеличить выход энергии с такого реактора процентов на 20, если сделать его вращающимся». И далее поясняет, почему он так думает.

Для охлаждения работающего реактора обычно используется вода. Она движется с помощью насосов и, проходя по теплообменнику, нагревается до состояния перегретого пара. Поскольку вода при этом становится радиоактивной, то она остается в том же замкнутом контуре, постепенно теряя тепло и конденсируясь. Своим теплом она обогревает второй теплообменник, пар из которого идет на паровую турбину и вырабатывает электричество.

Максимов предлагает повесить КПД такой установки, сделав реактор вращающимся. Для этого надо подавать воду непосредственно к активным элементам реактора, а выпускать перегретый пар через особые дюзы, расположенные так, что реактивная сила будет вращать реактор, а заодно и вал электрогенератора.

Что можно сказать по поводу такой конструкции? На первый взгляд она вроде бы проще традиционной. Но что делать с радиоактивным паром? Чтобы не заражать окружающую среду, придется помещать реактор в герметичный кожух, по внутренним стенкам которого и будет стекать сконденсировавшийся пар. Затем эту воду собирать в отстойнике и снова направлять в реактор.

Для обеспечения вращения всей многотонной конструкции придется придумывать особо надежные подшипники. И до какой же скорости нужно раскрутить эту махину, чтобы получить КПД на 20% больше, чем ныне?.. И что с ней будет, если какой-то из подшипников вдруг «полетит»?..

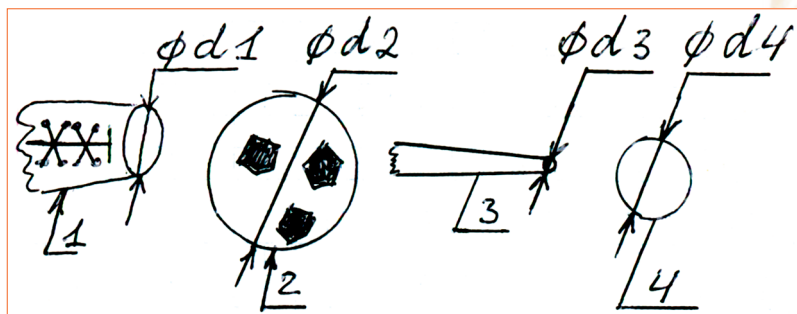
И с нынешними реакторами на АЭС бывает достаточно хлопот. Так что не стоит, наверное, их еще увеличивать.

Есть идея!

УСОВЕРШЕНСТВУЕМ... БУТСУ?

«Посылаю вам свое предложение. Суть его такова: «Футбольная бутса, отличающаяся тем, что оконечность носка ее, выполненная из жесткого материала, представляет собой круг или усеченный круг с хордой, граничащей внизу с подошвой бутсы»...

И далее в стиле, принятом при составлении патентной формулы при подаче заявки, наш читатель А. Фур-



сов из г. Воронежа описывает, что он изобрел. Придумал же он, в переводе с языка патентоведов на обычный, вот что. Изобретатель предлагает делать носок бутсы максимально жестким. Чтобы бить по мячу не «щечкой», «шведкой» или подъемом, как это обычно делают футболисты сегодня, а «пыром», то есть именно носком. По мнению А. Фурсова, такой удар сильнее всего, и, стало быть, наши футболисты получают возможность поражать ворота противника с 30 — 40 метров...

Заключает свое прозаическое описание наш автор такими стихами: «И с разбега, прогрессивно, метко в створ ворот пробьет мяч, закрученный красиво, бутконосец-патриот!»

Что сказать по этому поводу? Прежде всего наш читатель опоздал со своим изобретением лет этак на сто. Это в начале прошлого века, когда защитники действовали в основном «на отбой», зрители восхищенно ахали, услышав громовой удар и видя, как мяч, словно пушечное ядро, перелетает из конца в конец поля. Именно тогда и были в моде бутсы с жесткими круглыми носками.

Однако довольно скоро игра «на отбой» была признана неэффективной, поскольку посланный таким образом мяч чаще всего доставался противнику; толковой атаки на чужие ворота не получалось. Ныне довольно часто защитники просто отпасовывают полученный мяч полузащитникам, а уж те ищут удобный момент, чтобы переправить его под удар нападающим, или бьют сами.

Но может быть, тогда удар «пыром» может пригодиться нападающим? Спора нет, такой удар иногда получается очень сильным. Но вот насчет меткости по-

звольте усомниться. Даже посланный точно в центр, мяч летит хоть и далеко, но не очень точно, что проверено на практике. А уж закрутить его, как предлагает наш читатель, при ударе носком и вовсе проблематично.

Рационализация

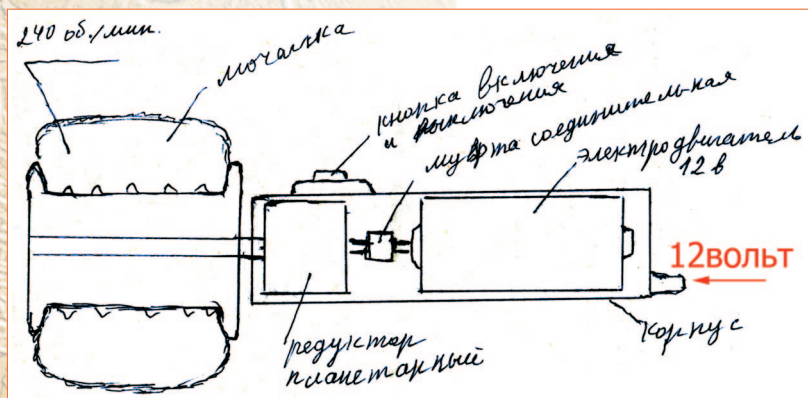
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ... МОЧАЛКА

И в конце выпуска вот вам еще одно предложение. «Все, наверное, видели зубную электрощетку, а вот электромочалок нет. Вот я и подумал, что надо сделать такую», — пишет нам в очередной раз В. Максимов из г. Камень-на-Оби. И далее он приводит схему такого агрегата.

В герметичной пластиковой ручке агрегата помещаются электромотор, питающийся от сети через понижающий трансформатор 220/12 В, и планетарный редуктор для понижения частоты вращения вала. На валу редуктора, выступающего из ручки наружу, насажена сама мочалка, представляющая собой нечто вроде круглого валика, насаженного на ось. Ось эту, по расчетам автора, нужно раскрутить до скорости 240 об/мин, чтобы мытье было скорым и эффективным.

Запускается и выключается такой агрегат кнопкой, расположенной на ручке электромочалки.

Как нам кажется, есть в этой идее свое рациональное зерно! Вот только электромотор, питающийся от сети,



стоило бы заменить низковольтным, с питанием от аккумуляторной батареи, которая будет помещаться в той же ручке. Такой электромочалкой пользоваться намного удобнее и безопаснее. А насколько электромочалка будет востребована, покажет спрос, если мочалка с мотором появится в продаже.



Намотайте на ус

ЧТОБЫ ВЕЩИ НЕ ПОМЯЛИСЬ

Британская компания Worldline Luggage разработала особый футляр Freefold, который поддерживает форму пиджака, брюк, рубашек и галстука, избавляя владельца от необходимости пользоваться в поездках утюгом.

Правда, в рекламе своего изделия его создатели не рассказывают, как оно устроено и в чем «изюминка». Они лишь намекают, что внутри футляр Freefold «устроен таким образом, что владелец интуитивно поймет, как размещать в нем предметы гардероба», чтобы они не помялись. Кроме того, дескать, на крышке футляра-кейса помещена инструкция, которая наглядно показывает, как складывать вещи, а внутри имеются специальные ремни, закрепляющие одежду.

Подумайте и вы, как сделать, чтобы костюмы и прочие вещи при перевозке не мялись. А мы с удовольствием опубликуем ваши предложения.

МЕЖКОМНАТНЫЕ



ДВЕРИ

Вот уже несколько лет в нашей стране существует своеобразная мода на смену дверей внутри квартиры или дома. На место старых дверей из ДСП или фанеры ставят новые из натурального дерева или иных современных материалов. Что нужно знать, прежде чем вы затеете такую операцию у себя дома?

Во-первых, определитесь, двери из какого материала вы хотите иметь. Прежде всего, обратите внимание на межкомнатные двери из натурального дерева. Клен, дуб, красное дерево отличаются износостойкостью и долговечностью, они не склонны к деформации и долго не будут требовать замены. Двери из хвойных пород (сосна, ель, кедр) стоят дешевле, однако при изменениях влажности они могут покоробиться или рассохнуться.

Двери из древесностружечных (ДСП) и древесноволокнистых (ДВП) плит представляют собой спрессованные, с добавлением смол, опилки или стружки. Плиты довольно дешевы, практически не горят, имеют хорошие звуко- и теплоизоляционные свойства, но куда тяжелее, чем двери из натурального дерева. Кроме того, есть риск,



что смолы будут долго выделять вещества, вредные для здоровья.

Пластиковые (ПВХ) двери, как и окна, делают из поливинилхлорида и обычно используют в помещениях с большой влажностью (ванная или туалет), так как пластик обладает исключительно высокой влагоустойчивостью. Такие двери также легко мыть и не нужно красить. Недостатки — малая прочность, склонность к деформации, излишняя герметичность, которая может послужить причиной духоты в помещениях.

Выбрав материал, из которого будут изготовлены ваши будущие двери, обратите внимание на их конструкции. Щитовые двери представляют собой сплошную или пустотелую панель, облицованную фанерой, шпоном, ДСП, ДВП или пластиком. Их обычно ставят на входе в спальню или детскую комнаты. Филенчатые двери, промежуточная часть которых (рама) «обвязана» досками (филенкой из стекла, фанеры, досок, ДВП или пластмассы), предпочтительнее в гостиной.

Иногда в парадных комнатах ставят даже целиком стеклянные двери. Однако мы бы вам их не рекомендовали: всегда есть риск, что однажды кто-то из членов вашего семейства (особенно младшего возраста) разнесет такую дверь вдребезги. Кроме того, стоимость таких дверей — до 5000 долларов! И это в то время, как стоимость обычной двери — 1500 — 2000 рублей.

Теперь осталось выяснить, будут ли новые двери обычными — распашными, одно- или двухстворчатыми (и где какими), или вы отдадите предпочтение более современным сдвижным дверям.

Определившись, где какая дверь будет стоять, посоветуйтесь, кто будет двери менять: приглашенные мастера или вы сами. В первом случае вызывайте мастера, подробно объясните ему, где какую дверь вы хотите иметь, и пусть он сам снимет все мерки. Через какое-то



время бригада привезет новые двери, снимет старые и произведет полный монтаж. Все это будет сделано, естественно, не бесплатно.

В стоимость установки межкомнатной двери (цена примерно 1700 — 2000 рублей) обычно включают следующие услуги: демонтаж старой межкомнатной двери и подготовка проема: нарезка и сборка дверной коробки; подгонка ее под конкретный дверной проем и крепление — установка петель на дверную коробку и дверь; выставление дверной коробки по уровню; установка дверного полотна; подготовка, нарезка наличников и их монтаж.

При этом учтите: больше всего хлопот с раздвижными дверями. Причем установка двери внутрь стены (так называемая «исчезающая дверь») — весьма трудоемкая работа, требующая хороших строительных навыков и даже небольшой реконструкции в доме. Даже квалифицированные специалисты предпочитают более простой и распространенный способ монтажа раздвижной двери — вдоль стены. Его, в принципе, можно провести и самостоятельно.

Итак, если вы с папой расхрабрились настолько, что решили поменять двери самостоятельно, вам следует знать и сделать следующее.

Прежде всего, тщательно обмерьте каждую дверь и дверную коробку. Аккуратно запишите полученные результаты. Пользуясь своими записями, выберите на строительном рынке или в магазине именно те двери, какие вам нужны. Было бы идеально, если бы новую дверь можно было вставить в старую дверную коробку; это намного облегчило бы вашу работу. Однако на практике так бывает довольно редко. Чаще приходится покупать новую дверь с новой дверной коробкой. Или даже дверную коробку придется собирать самостоятельно, купив для нее лишь заготовки в виде деревянных брусьев. В таком случае прежде всего запаситесь необходимым инструментом. Для работы вам понадобятся: ломик, уровень, пила, стусло, стамеска, шуруповерт, дрель, монтажная пена, карандаш, рулетка, саморезы, дюбели, деревянные клинья, упаковочный картон, насадка на дрель (перка или коронка).

Проверьте себя еще раз: правильно ли вы произвели нужные обмеры, все ли учли... При этом обязательно надо иметь в виду толщину нынешнего, а тем более будущего напольного покрытия (если его планируется тоже поменять). От него до нижнего края полотна обязательно надо оставить зазор около 4 мм.

Далее, при покупке приобретайте весь комплект, а именно: дверное полотно, коробку (или детали для нее), наличники, петли, ручки, замок. При этом примите во внимание толщину стен в квартире. Если брусья дверной коробки тоньше, чем стена, понадобятся расширительные планки (доборы).

Внимательно осмотрите дверные петли: в сложенном состоянии они должны иметь минимальный зазор между половинками (не более 1 мм). От того, в какую сторону будет открываться дверь, зависит местоположение петель и какими они будут — правыми или левыми. Двери рекомендуется открывать по направлению к выходу из квартиры. При этом открытая дверь не должна ударяться о шкаф или иную мебель, входить и выходить должно быть удобно.

Начните свою работу по замене с самой простой двери — например, с той, что ведет в туалет. Такие двери обычно меньших размеров, чем другие, их легче устанавливать, приобретая попутно необходимый опыт.

Снимите старую дверь с петель. Обычно для этого достаточно в открытом состоянии приподнять дверное полотно снизу с помощью рычага — металлической трубы или ломика. Тем же ломиком постарайтесь аккуратно вытащить и старую дверную коробку. Прикиньте, как вы будете монтировать и закреплять в дверном проеме новую коробку. Обычно для этого используют дюбели с саморезами или специальные крепежные устройства.

Теперь приступаем к сбору и монтажу дверной коробки. Отпиливаем брусья по размеру проема, с расчетом, чтобы между дверью и коробкой остались зазоры шириной не более 5 мм. Собираем короб: совмещаем стойки и верхнюю перекладину короба в виде буквы «П» под углом 90° и стягиваем саморезами. Намечаем на полотне места установки двух (иногда даже трех) петель на расстоянии не меньше 150 — 200 мм от нижне-

го и верхнего краев. Прикладываем к отметкам петли и обводим их контур карандашом. По разметке делаем стамеской небольшие углубления-пазы, дрелью со сверлом нужного диаметра (чуть меньшего, чем диаметр саморезов) намечаем отверстия под саморезы и прикручиваем петли к двери.

Вкладываем полотно в коробку и намечаем положение петель в боковой стойке, оставляя между дверью и верхним брусом коробки технологический зазор 2 — 4 мм. Вытащив полотно, снова делаем по разметке пазы и врезаем петли в стойку коробки.

Ставим собранную коробку в дверной проем. Выравниваем ее по уровню в горизонтальном и вертикальном направлениях. Просверливаем каждую боковую стойку насквозь, одновременно кончиком сверла намечая будущие отверстия в примыкающих стенах. Вынув коробку из проема, досверливаем в стенах углубления под дюбели. Вставляем дюбели, ставим на место коробку, еще раз проверяем ее местоположение по уровню, вставляем клинья, чтобы коробка ненароком не сдвинулась, и крепим ее на саморезы.

С помощью круговой насадки на дрель вырезаем в полотне отверстия под замок. Устанавливаем его на место и закрепляем ручки. Навешиваем дверь, совмещая гнезда петель на коробке и полотне.

Заклеиваем видимые части короба малярным скотчем, чтобы не испачкать их монтажной пеной. Заполняем щель между дверным проемом и коробом пеной, стараясь, чтобы она не попала на полотно. Закрываем дверь и ждем полного высыхания состава. Добавляем, если надо, пены или, напротив, счищаем излишки.

Размечаем в дверной коробке и высверливаем дрелью (или вырезаем стамеской) углубление под язычок замка. Закрываем его защитно-декоративной металлической накладкой, которая обычно идет в комплекте с замком. Устанавливаем и крепим саморезами наличники, предварительно отрезанные под углом 45° с помощью пилы и стусла.

Поздравляем сами себя с первым достигнутым успехом. И переходим к следующей двери, где все повторяем сначала.

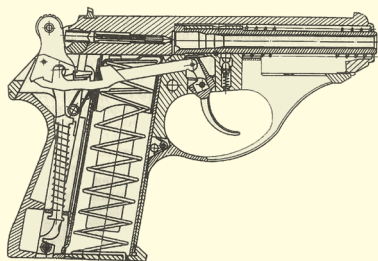


Самозарядный
малогабаритный пистолет ПСМ
СССР, 1972 год



Кроссовер Toyota Venza
Япония, 2008 год





Пистолет был разработан для вооружения оперативных групп КГБ и МВД СССР и высшего командного состава Советской армии.

В наши дни ПСМ используется в качестве оружия оперативных сотрудников правоохранительных органов и спецслужб, а также оружия самозащиты постоянного ношения для армейского генералитета и руководства силовых структур.

ПСМ отличается высоким пробивным действием благодаря специально сконструированному патрону с остроконечной пулей и гильзой бутылочной формы.

Пуля состоит из комбинированного сердечника из стальной и свинцовой частей или из цельного свинцового сердечника и биметаллической оболочки, которая отличается высоким пробивным действием. Это позволяет уверенно поражать цель за легким укрытием или в бронезилете первого и второго классов. Недостатком пистолета ПСМ считают слабое останавливающее действие малокалиберной пули.

В целом пистолет за все время эксплуатации зарекомендовал себя безотказным, удобным в обращении, безопасным, точным и долговечным оружием.

Технические характеристики:

Длина пистолета	155 мм
Высота	117 мм
Длина ствола	84,6 мм
Масса	0,460 кг
Калибр	5,45 мм
Патрон	5,45*18 мм
Емкость магазина	8 патронов
Начальная скорость пули	315 м/с
Прицельная дальность	25 м
Скорострельность	8 выстрелов/10 с



Пятиместный среднеразмерный кроссовер Toyota Venza был представлен в январе 2008 года на автосалоне в Детройте. Модель позиционируется, как автомобиль для молодых семей, предпочитающих активный образ жизни.

Автомобиль оснащается 3,5-литровым двигателем V6 (268 л. с., 335 Н·м) с передним или полным приводом и новым 2,7-литровым двигателем с 4 цилиндрами. Трансмиссия 6-ступенчатая автоматическая. Версия Venza с 3,5-литровым двигателем стала первым серийным автомобилем Toyota, оснащенным 20-дюймовыми колесными дисками. Полный привод выполнен по схеме AWD, и при проскальзывании передних колес часть тяги передается на заднюю ось.

В России модель Venza с мотором V6 официально продаваться не будет. При этом

большая часть опций, доступных в США только в дорогих моделях, будет устанавливаться в базовой версии. В частности биксеноновые фары, качественная мультимедийная система и датчики парковки.

Технические характеристики Toyota Venza 2.7 2WD AT

Длина автомобиля	4,801 м
Ширина	1,905 м
Высота	1,610 м
Колесная база	2,775 м
Клиренс	0,205 м
Снаряженная масса	1,860 т
Объем двигателя	2672 см ³
Мощность	185 л.с.
Максимальная скорость	180 км/ч
Разгон до 100 км/ч	9,4 с
Средний расход топлива	9,2 л/100 км
Объем топливного бака	67 л

«МУСКУЛЫ»

РОБОТА



Все уже знают, что главное в работе — это микропроцессор. Но сам он глух и нем, не умеет ни видеть, ни слышать, ни двигаться. Для того чтобы получить информацию об окружающем мире, ему нужны датчики-сенсоры, а чтобы выполнить определенные действия — исполнительные механизмы. О них мы и будем говорить, опираясь на учебник для образовательного набора «Амперка», о котором говорилось в «ЮТ» № 7 за 2013 год (см. репортаж о фестивале «РобоМИР»).

И сегодня начнем с двигателей.

...Помните замечательную книжку Юрия Олеши «Три толстяка»? Механическая кукла наследника Тутти могла двигаться, открывать и закрывать глаза...

Конечно, «Три толстяка» — сказка. Тем не менее сотни лет назад в разных странах искусные механики строили механизмы, очень похожие на куклу Суок. Так, например, в начале XVIII века во Франции жил часовщик Жак де Вокансон. Но — странное дело! — он почти не принимал заказы на починку часов. Чем часовщик занимался? Однажды об этом узнали все соседи. Вокансон продемонстрировал им механического флейтиста — куклу, которая умела играть на флейте двенадцать музыкальных пьес. Затем Вокансон создал другого андроида-музыканта.левой рукой тот играл на свирели, правой — на бубне, а кроме того, отняв свирель от губ, прищелкивал языком, по обычаю музыкантов тех мест. В 1738 году куклы были показаны в Париже. Парижане ахали от удивления, слушая их игру.

В соседней стране, Швейцарии, мастер Пьер Жаке-Дроз построил механического писца. Писец ростом с пятилетнего ребенка сидел за столиком. Он макал гусиное перо в чернильницу, затем выводил четким почерком отдельные слова и целые фразы.

За работой отца наблюдал шестнадцатилетний сын Анри. И четыре года спустя, в 1774 году, он сам сделал андроида-художника, рисовавшего карандашом разные фигуры. Временами рисовальщик замирал, как бы размышляя, иногда дул на лист, чтобы удалить невидимые соринки. Потом оба механика вместе построили механическую пианистку. Она играла на фисгармонии — инструменте, похожем на современное фортепьяно. Пальцы пианистки быстро бегали по клавишам, извлекая из инструмента певучие звуки.

Это лишь некоторые андроиды прошлого. Можно было бы еще вспомнить о «говорящей голове» Роджера Бэкона, об укротительнице змей, построенной механиком Гастоном Дешаном, о механической служанке, которая открывала двери в доме ученого Альберта Великого, о «железном мужике», который, как говорят, прислуживал за столом царя Ивана Грозного, об удивительных самоделках Ивана Кулибина, о творениях многих других мастеров.

Все эти самоделки, словно механические часы, приводились в действие часовыми пружинами. Однако пружина — вовсе не лучший двигатель. Если для часов она еще годилась, то вот для роботов — далеко не всегда. А потому механики со временем перепробовали все двигатели, которые были в их распоряжении. Скажем, английский механик Джордж Мур в 1893 году построил «механического человека», который приводился в действие паровой машиной и развивал при ходьбе скорость до 14 км/ч.

Пробовали робототехники использовать и двигатели внутреннего сгорания, однако наиболее удобными оказались все же двигатели электрические. Причем не совсем обычные. И дело не только в их размерах и мощности. Ведь ныне существуют как крохотные двигатели для моделей, размерами с фалангу вашего мизинца, так и огромные моторы,двигающие электровозы, которые, в свою очередь, тянут за собой тяжеленные железнодорожные составы.



Первые куклы-андроиды.

Если, скажем, в токарном или сверлильном станке электромоторы обычно крутятся лишь в одну сторону, включаются и выключаются непосредственно самим рабочим, то колеса шасси робота должны по команде крутиться как в одну, так и в другую сторону, причем с разной скоростью, а то и пошагово, то есть поворачиваться на определенный угол. И сами команды могут подаваться дистанционно — оператором, который может находиться за десятки метров, а то и миллионы километров, на другой планете, как в случае с луноходами и марсоходами.

Поэтому во многих случаях в робототехнике используются электромоторы не переменного, а более удобные в управлении коллекторные двигатели постоянного тока. Они легко управляются — подай на них постоянный ток от батареи или аккумулятора, и они начинают крутиться. Причем скорость вращения напрямую зависит от величины напряжения. Поменять направление вращения тоже просто, надо лишь поменять полярность подаваемого напряжения.

Правда, есть у коллекторных двигателей и свои недостатки. Ток передается с неподвижного статора на вращающийся ротор с помощью щеток коллектора. А они имеют свойство довольно быстро истираться от трения. Да и использование постоянного тока не всегда удобно —

ныне в электротехнике чаще применяют переменный ток. А значит, нужен еще и выпрямитель.

Поэтому некоторые конструкторы предпочитают использовать в своих разработках бесколлекторные электродвигатели переменного тока. Они экономичны и долговечны. Но вот с управляемостью скорости вращения у них проблемы: для этого нужно менять частоту переменного тока, что опять-таки требует специального оборудования.

Еще одна разновидность двигателей, которая часто используется в робототехнике, — шаговые. Они умеют по команде «сделать шаг» — то есть повернуться на заранее заданный угол. Величина шага (или угла поворота) зависит от конкретной конструкции данного двигателя. Если в нее заложен шаг в 24 градуса, значит, полный оборот двигатель сделает за 15 шагов.

Такие двигатели довольно часто используются, например, в конструкциях шагоходов.

И, наконец, последняя разновидность двигателей, с которыми мы сегодня познакомимся, — это серводвигатели. Они могут не только поворачиваться на определенный угол, но и удерживать его. Такие двигатели обычно применяют для движения механических рук робота. Кроме того, с их помощью отклоняют ротор вертолета и элероны самолета, — на определенный угол поворачивают передние колеса автомобилей в радиоуправляемых моделях...

В состав сервомеханизмов, кроме двигателей, могут входить датчики-сенсоры, которые позволяют роботу ориентироваться в окружающей обстановке, а также системы телеуправления или бортовой компьютер-микроконтроллер, на месте «соображающий», согласно заложенным в него программам, что делать, какую команду подать в том или ином случае.

Исторически сложилось так, что поначалу роботами дистанционно управляли операторы с помощью средств телемеханики. Термин «телемеханика» был предложен в 1905 году французским ученым Э. Бранли. Первоначально достижения телемеханики использовали для управления по радио подвижными военными объектами — например, танкетками на поле боя. Известны случаи

Современный робот-андроид.

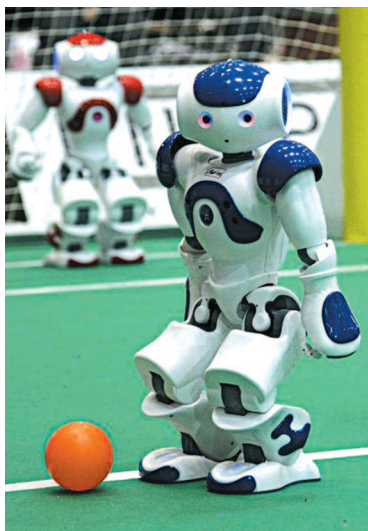
применения боевой техники, оснащенной устройствами управления на расстоянии, еще во время Первой мировой войны.

Практическое применение телемеханики в мирных целях началось в 20-х годах XX века, главным образом на железнодорожном транспорте. Дистанционное управление семафорами и стрелками было впервые осуществлено в 1927 году на железной дороге в Огайо (США). А спустя шесть лет первые телесистемы появились и в Московской энергосистеме (Мосэнерго).

Развитие телемеханики шло параллельно с развитием электроники и средств связи. Первые системы строились на релейных схемах. В 50-х годах прошлого века на смену реле пришли более компактные транзисторы. В конце 60-х годов началось использование интегральных микросхем.

В конце 80-х годов в схемотехнике систем телемеханики в схемах, построенных на жесткой логике, в качестве управляющего элемента стали использовать программируемые микроконтроллеры. Это позволило гибко адаптировать, приспособлять аппаратуру управления под решение той или иной конкретной задачи путем изменения программы. В 1992 году был изготовлен первый в СССР комплекс телемеханики «Сириус», построенный на восьмиразрядных микропроцессорах.

Постепенно предпочтение в робототехнике стали отдавать системам автоматического, а не дистанционного управления. И вот почему. Во-первых, людям свойственно уставать, а значит, и ошибаться. Во-вторых, даже самый толковый оператор может не успеть уследить за изменяющимися событиями. Так, например, в свое время на тех же советских луноходах, отправленных на Селену



в начале 70-х годов, были установлены автоматические датчики крена. Нужны они оказались вот для чего. Радиосигнал летит с огромной быстротой — 300 000 км/с. Но все равно, даже при такой скорости путь от Земли до Луны и обратно он проделывает за 2 секунды. Казалось бы, невелик срок. Но за это время луноход может преодолеть несколько метров и... опрокинуться, если на пути попадет, скажем, кратер — яма, оставшаяся от упавшего некогда метеорита.

Чтобы такого не случилось, и на «Луноходе-1», и на «Луноходе-2» были установлены датчики-сенсоры, следившие за наклоном машины и подававшие команду «стоп» тотчас, как только возникала опасность опрокидывания. Но подробнее о сенсорах и их устройстве мы с вами поговорим в следующий раз.

Подробности для любознательных

«ШАГИ» ДВИГАТЕЛЕЙ

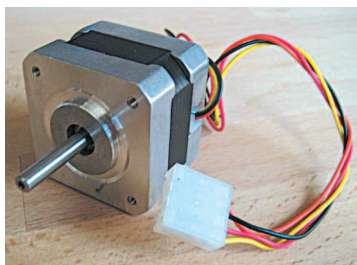
Шаговые электродвигатели умеют по команде микроконтроллера «сделать шаг» — то есть повернуться на заранее заданный угол.

По конструкции шаговый электродвигатель представляет собой синхронный бесщеточный электромотор с несколькими обмотками. При этом ток, подаваемый в одну из обмоток статора, вызывает фиксацию ротора. А последовательная активация обмоток двигателя — подача энергии на ту или иную обмотку — позволяет произвести дискретные угловые перемещения (шаги) ротора.

Шаговые двигатели с ротором из магнитно-мягкого (ферромагнитного) материала или из магнитно-твердого (магнитного) материала позволяют получать довольно большой крутящий момент и обеспечивают фиксацию ротора при обесточенных обмотках. Моторы с постоянными магнитами могут использоваться в качестве датчиков угла поворота благодаря возникновению ЭДС на обмотках при вращении ротора. Гибридные двигатели сочетают в себе лучшие черты двигателей с переменным магнитным сопротивлением и двигателей с постоянными магнитами.

Шаговый электродвигатель NEMA 17.

Главное достоинство шаговых приводов — точность. При подаче потенциалов на обмотки шаговый двигатель повернется строго на определенный угол. Кроме того, стоят они дешевле сервоприводов, о которых пойдет речь ниже.



Впрочем, есть у шаговых двигателей и недостатки. Наиболее известная проблема — возможность «проскальзывания» ротора при превышении нагрузки на валу, неверной настройке управляющей программы или при приближении скорости вращения к резонансной. Чтобы избежать проскальзывания ротора, лучше использовать двигатели с избыточной мощностью.

Шаговые двигатели стандартизованы по размерам и диаметру фланца. Например, двигатели NEMA 17, NEMA 23, NEMA 34 имеют диаметр фланца 42 мм, 57 мм и 86 мм соответственно. Шаговые электродвигатели NEMA 23 могут создавать крутящий момент до 30 кгс/см, NEMA 34 — до 120 кгс/см. И так далее, до 210 кгс/см для двигателей с фланцем 110 мм.

Еще одна распространенная разновидность двигателей для робототехники — это серводвигатели или сервоприводы. В мире большой техники к сервоприводам относятся многие регуляторы и усилители — в частности, рулевое управление и тормозная система на тракторах и автомобилях. Управляют направлением движения сервоприводы и в моделях. Таким способом — с помощью привода с управлением через отрицательную обратную связь — удается точно управлять скоростью и направлением.

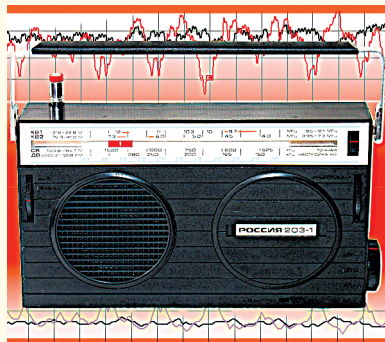
Сервопривод хорош тем, что не предъявляет особых требований к электродвигателю и редуктору, компенсирует люфты в приводе, имеет большую скорость перемещения элемента, позволяет мгновенно диагностировать поломки.

Однако при этом сервопривод требует наличия датчиков, им сложнее управлять, а кроме того, такие приводы, как правило, дороже шаговых.

КАЛИБРАТОР

Что такое калибратор и зачем он нужен? Допустим, вы решили послушать «Радио России» вечером на коротких волнах. Из программы передач, волнового расписания или еще откуда-то вы узнали, что это радио работает на частоте 7215 кГц. В вашем распоряжении неплохой приемник «Россия 203-1» (2-го класса, между прочим!). Вы смотрите на шкалу, и в диапазоне КВ 2 видите деления: 4.0, 4.5, 5.0, 6.0 и 7.3 МГц. Ну, и где искать станцию? Немножко пониже 7,3 МГц? Там станций не меньше десятка! Хорошо еще, если шкала отградуирована в мегагерцах частоты, а если в метрах длины волны?

Может, конечно, помочь формула: длина волны равна скорости света, деленной на частоту. Или, для простоты запоминания, длина волны $\lambda = 300/f$ (МГц). Вы можете сосчитать, что частота 7,215 МГц соответствует волне примерно 41,6 м, ну и что? Шкала приемника все равно не имеет столь точной градуировки! Вероятнее всего, вы увидите широкую полосу, охваты-



вающую весь вещательный поддиапазон, над которой написано: «41м».

Можно, конечно, выкинуть все старые радиоприемники и купить новый, с цифровой шкалой. Но большой прогресс цифровой техники, позволивший выпускать простые и дешевые цифровые шкалы, не означает такого же прогресса в технике радиоприема. Более того, хорошие приемники сейчас разучились делать. У меня на полке стоит подобный приемник ценовой категории менее 1000 рублей, но слушать его нельзя — люфт, скрип и тяжелый ход «веревочного» верньера отбивают всякую охоту трогать ручку настройки, а цифровая шкала (единственное отличие приемника от подобного же, более дешевого ширпотреба) ошибается на пару килогерц.

На Западе действительно хороший, профессиональный радиоприемник купить можно (у нас их просто не выпускают), но цены заоблачные.

Отградуировать шкалу любого, фабричного или самодельного, аппарата, будь то приемник, генератор сигналов или еще какое-нибудь экзотическое устройство, как раз позволяет кварцевый калибратор, о котором и пойдет речь. Основу его составляет высокостабильный генератор, резонатором в котором служит не колебательный контур, а кварцевый кристалл, имеющий какую-нибудь «круглую» частоту: 100 кГц, 1 МГц или 10 Мгц. Не знаю, как сейчас, но раньше выпускали специально для радиолюбителей набор, содержащий три кварцевых резонатора на указанные частоты и стоивший очень недорого.

Другим источником кварцевых резонаторов теперь с успехом служат старые платы от цифровой техники: компьютеров и игровых приставок. Сейчас ведь все, что надо и не надо, стараются сделать на микропроцессорах (МП), а каждый МП требует для своей работы

тактового генератора. Производители упорно не желают мотать катушки (дорого и нетехнологично), поэтому наладили широкий выпуск кварцевых резонаторов. Например, из одной старой, выброшенной платы компьютера я выпаял целых пять штук. Частота обычно написана на корпусе, часто встречаются и «круглые» частоты — 4, 8, 12 МГц.

Если собрать на кварцевом резонаторе простенький маломощный генератор и присоединить к нему короткий отрезок провода (10...20 см) в качестве антенны, то сигнал можно принять вашим радиоприемником, и на его шкале появится калиброванная точка. Сигнал принимается очень мощно, ведь приемник — чувствительный прибор и находится рядом, так что ошибиться трудно. К тому же калибратор всегда можно выключить, поднести поближе к приемнику или отнести подальше, чтобы убедиться в приеме именно его сигнала.

В обычном АМ-приемнике сигнал калибратора слышен так же, как немодулированная несущая мощной радиостанции в паузах передачи (по пропаданию помех и более ровному харак-

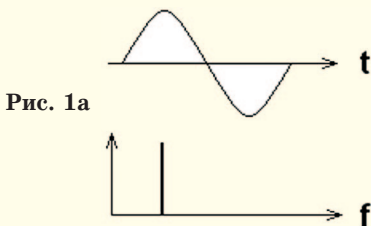


Рис. 1а

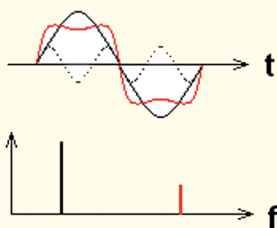


Рис. 1б

терному шуму), если же приемник позволяет принимать телеграф и однополосную модуляцию (имеет второй гетеродин), то сигнал слышен как громкий свист понижающегося при точной настройке тона.

Но вот что интересно: если вы настроите приемник на удвоенную, утроенную, учетверенную и так далее частоту калибратора, вы тоже услышите сигнал, возможно, несколько тише. Это гармоники, и они действительно присутствуют в выходном сигнале генератора. Гармоник не содержит только идеально чистый синусоидальный сигнал. Это поясняет рисунок 1а, где сверху показана зависимость напряже-

ния сигнала от времени, а снизу — его спектр, содержащий лишь одну частоту $f_0 = 1/T$, где: T — период колебаний (время одного полного колебания).

Добавим к основному колебанию (сплошная линия на рис. 1б сверху) его третью гармонику — штриховая линия. Результирующая форма сигнала показана красной линией. Теперь она далека от синусоидальной и напоминает скорее прямоугольную. Спектр сигнала содержит уже не одну спектральную линию, а две: основную частоту f_0 (черная линия на нижнем рисунке) и ее третью гармонику — частоту $3f_0$ (красная линия). Высота линий соответствует амплитуде гармоник.

Идеально прямоугольный сигнал содержит бесконечное число нечетных гармоник основной частоты, с амплитудами, убывающими обратно пропорционально номеру гармоники. Короткие импульсы содержат как четные, так и нечетные гармоники, которых тем больше, чем круче фронты импульсов.

Из сказанного ясно, что простейший калибратор содержит кварцевый генератор и «искажитель» фор-

мы колебаний — генератор гармоник (рис. 2а). Лучше всего, если он будет выдавать короткие острые пики напряжения, богатые высшими гармониками. Для связи с приемником послужит упомянутый короткий отрезок провода — антенна. Если выбрать кварц на 100 кГц, в эфире рядом с приемником появится как бы виртуальная шкала — гребенка сигналов с частотами, кратными 100 кГц, например, 7000, 7100, 7200, 7300 и так далее кГц.

Теперь найти «Радио России» гораздо легче: настраиваем приемник на 7200 кГц по калибратору, и затем лишь чуть-чуть (на 15 кГц, или 1/7 виртуального деления) смещаем настройку вверх по частоте.

Если вам понравилась идея и захотелось иметь бо-

лее подробную виртуальную шкалу с делениями, скажем, через 10 кГц, не обязательно искать кварцевый кристалл на 10 кГц — низкочастотные кварцы дороги, дефицитны и имеют большие габариты. Проще и лучше пойти другим путем — установить в калибратор делитель частоты (рис. 2б). Среди множества выпускаемых микросхем есть готовые делители на 10, и они прекрасно подойдут. Тогда из сигнала с частотой 100 кГц вы получите 10-килогерцевый сигнал прямоугольной формы, и его останется только продифференцировать, т. е. пропустить через конденсатор малой емкости, чтобы получить импульсы, богатые гармониками.

Можно пойти и дальше — сделать делитель с переключаемым коэффи-

Рис. 2а



Рис. 2б



циентом деления и получить практически любые нужные вам частоты.

Перед автором стояла задача сделать калибратор с сеткой частот 10 кГц для приема и исследования сигналов дальних радиовещательных станций на КВ. При наличии кварца на 100 кГц в стеклянном «карандашном» корпусе размерами порядка 10x40 мм была выбрана структурная схема (рис. 2б). Делитель желательнее было сделать регулируемым. Были и дополнительные требования: максимальная простота и минимальное энергопотребление.

«Городить огород» из множества микросхем генераторов и делителей, следуя традиционным путем, не хотелось. Немного подумав, автор решил отказаться от «классического» переключаемого делителя частоты и использовать явление захвата частоты, применив вместо делителя простой мультивибратор.

Схема того, что получилось, показана на рисунке 3. В калибраторе применена всего одна, простая, дешевая и совсем недефицитная микросхема К561ЛА7 или К167ЛЕ5 (в данном применении они полностью взаи-

мозаменяемы, и разводка выводов одинакова). Калибратор содержит два автогенератора, собранных по стандартной и хорошо зарекомендовавшей себя схеме. В каждом использовано по два элемента 2И-НЕ микросхемы (всего их четыре).

Слева — кварцевый генератор. Работает он так: пусть напряжение на выходе второго элемента (вывод 4) «подпрыгнуло» вверх до уровня логической единицы. Это изменение передается через кварцевый резонатор на входы 1 и 2 первого элемента, он переключается, и на его выходе 3 устанавливается логический ноль. Поскольку выход 2 напрямую соединен со входами второго элемента 5 и 6, то на его выходе 4 фиксируется высокий уровень единицы. Но кварцевый кристалл, возбужденный импульсом, совершает свои собственные колебания, и через половину периода напряжение на левом выводе кварца понизится и переключит оба логических элемента. Напряжение на выходе 4 «прыгнет» вниз, «подбросит» энергии в кварцевый кристалл и останется низким еще половину периода. Потом процесс повторится.

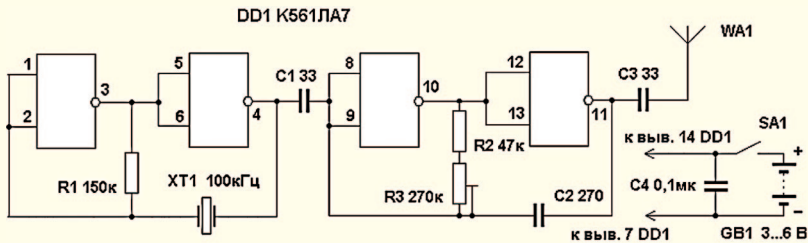


Рис. 3

Таким образом на выходе генератора (вывод 4) мы получим прямоугольные колебания, богатые гармониками, но с частотой 100 кГц, стабилизированной кварцем. Как показал эксперимент, гармоники хорошо прослушиваются КВ-приемником вплоть до частот радиовещательного 13-метрового диапазона — выше 20 МГц.

Второй, захватываемый генератор собран по аналогичной схеме и работает так же, только частота его колебаний определяется емкостью конденсатора C2 и суммарным сопротивлением резисторов R2, R3. Регулируя R3, ее можно изменять в пределах примерно от 5 до 25 кГц. Поскольку на этот генератор поступают синхронизирующие импульсы напряжения от кварцевого генератора через конденсатор связи малой емкости C1, частота второго генератора

всегда равна $100\text{кГц}/N$, где N — целое число.

Для градуировки шкал разной аппаратуры удобно установить коэффициент деления $N = 10$, и тогда гармоники калибратора будут отстоять друг от друга ровно на 10 кГц. Отключить второй генератор-делитель очень легко, соединив один из входов его элементов, например 8 или 12, с отрицательным выводом батареи питания (вывод 7).

При напряжении питания 6 В (четыре элемента типа АА) калибратор потребляет всего 0,25 мА. Работоспособность сохраняется и при снижении напряжения питания до 3 В, при этом ток потребления падает до 0,1 мА.

Калибратор целесообразно поместить в небольшую коробочку с выдвижной телескопической антенной и элементами питания.

В. ПОЛЯКОВ,
профессор



Вопрос — ответ

Говорят, что пятилетней девочке в Англии удалось сделать научное открытие. Известны ли вам какие-то подробности?

*Алиса Петрова,
г. Салехард*

Речь, по всей вероятности, о Дейзи Моррис. Сейчас ей уже 10 лет. Но в ноябре 2008 года ей и в самом деле посчастливилось. Во время прогулки по пляжу на острове Уайт она подобрала некую окаменелость. Когда она показала находку местному специалисту по динозаврам Мартину Симпсону, то выяснилось, что это часть кости птерозавра, который был еще неизвестен науке.

Исследователи из Университета Саутгемптона выяснили, что такие летающие ящеры размером с ворону жили примерно 115 млн. лет назад. Палеонто-

логи дали новому виду название *Vectidraco daisymorrisae*. *Vectidraco* означает «дракон с острова Уайт», а вторая половина названия — это имя девочки.

«Если бы Дейзи не наткнулась на останки динозавра, оказавшиеся на поверхности из-за эрозии береговой линии острова, то скелет, наверное, был бы смыт в море, и мы бы еще долго не узнали о существовании таких птерозавров, — сказали палеонтологи. — Так что внимательно смотрите под ноги. Возможно, повезет и вам».

Ныне фрагмент скелета *Vectidraco daisymorrisae* демонстрируется в лондонском Музее естественной истории.

Многие культуристы, да и обычные спортсмены утверждают, что мышечную массу до чемпионского уровня нельзя нарастить одними тренировками — необходимо еще и принимать специальные препараты, например, стероиды. Но если это так, то, быть может, ученые могут создать некие «таблетки силы»? Попил таких таблеток — и стал силачом...

*Иван Колесников,
г. Сызрань*

Эта мечта уже близка к осуществлению. Мышь, которая в несколько раз сильнее своих сородичей, появилась в университете швейцарского города Лозанны. По сообщению лондонской газеты «Дейли телеграф», такая генетически измененная мышь способна бегать без усталости на значительные расстояния, а также таскать тяжести, превышающие ее собственный вес. Мощь мышцам мыши придало внесенное изменение лишь в один ген. При этом потреблять больше пищи она не стала.

Сейчас ученые работают над созданием специального лекарства, которое позволило бы поддерживать в хорошем состоянии мышечную систему человека. А заодно проверяют, нет ли у такого медикамента каких-либо вредных побочных эффектов?

В учебнике древней истории написано, будто древнеегипетские пирамиды строили рабы. Но недавно по радио сказали, что такая стройка под силу только профессионалам-строителям. Верно ли это?

*Оксана Калиниченко,
г. Краснодар*

Не так давно американский археолог Ричард Реддинг убедительно доказал, что пирамиды в Гизе строили свободные наемные рабочие, у которых даже были свои собственные профессиональные объединения. Он пришел к заключению, что одну такую пирамиду возводили более 20 лет и на ее строительстве было занято от 8 до 10 тысяч человек.

Государственные чиновники обращались к главам провинций, которые назывались номами, с указанием, сколько рабочих необходимо прислать. Каждый ном выставлял свою бригаду. Рабочие жили в лагерях, состоявших из барачных на 20 — 40 человек. Пищу для них готовили в централизованных кухнях. Чем выше была должность работника, тем лучше его кормили.

Сохранилось много папирусов, в которых учтено количество потребленного хлеба и прочих продуктов. Расчеты показали, что 10 тысяч рабочих съедали 105 голов крупного рогатого скота и 368 овец или коз каждые десять дней. Рабов бы так не кормили. Кроме того, рабы вряд ли справились бы с такой работой.

А почему?

Верна ли поговорка «нем как рыба»? Когда и где был открыт первый в мире зоопарк? Правда ли, что бинокль изобрел Галилео Галилей? Чем знаменит российский гимнаст Виктор Чукарин? На эти и другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в столицу Италии, в Музей Капитолия, экспонаты которых рассказывают об истории Древнеримской империи.

Разумеется, будет в номере вести «Со всего света», «100 тысяч «почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие рубрики.

ЛЕВША В рубрике «Музей на столе» вы познакомитесь с тяжелым советским танком ИС-7. У танка была столь мощная броня, что под его весом рушились мосты, и он так и не был принят на вооружение. Бумажную модель этой уникальной разработки вы сможете изготовить по разверткам, опубликованным в «Левше».

Любители электроники продолжат строить «Умный дом» и узнают, что такое узел поддержания температуры в помещении.

Моделисты смогут построить плавающую черепаху, для любителей поломать голову В. Красноухов подготовил новые задания, и, конечно, как всегда, на страницах журнала вы найдете несколько полезных советов.

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая);
«Левша» — 71123, 45964 (годовая);
«А почему?» — 70310, 45965 (годовая).

По каталогу российской прессы «Почта России»:
«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине www.nasha-pressa.de

Юный Техник

УЧРЕДИТЕЛИ:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник»;
ОАО «Молодая гвардия».

Главный редактор
А. ФИН

Редакционный совет: **Т. БУЗЛАКОВА, С. ЗИГУНЕНКО, В. МАЛОВ, Н. НИНИКУ**

Художественный редактор —

Ю. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**

Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**

Компьютерный набор — **Л. ИВАШКИНА**

Компьютерная верстка —

Ю. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.

Телефон для справок: (495)685-44-80.

Электронная почта:

yut.magazine@gmail.com

Реклама: (495)685-44-80; (495)685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинал-макета 18.07.2013. Формат 84x108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год

Общий тираж 48400 экз. Заказ

Отпечатано на ОАО «Орден Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной печати № 2»

141800, Московская обл., г. Дмитров, ул. Московская, 3.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 7.02.2014

Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

ДАВНЫМ-ДАВНО

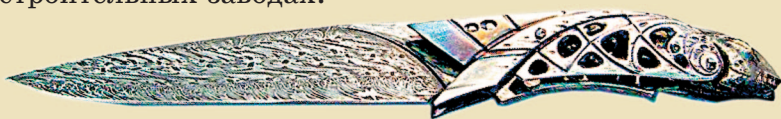
Великий русский металлург Павел Петрович Аносов сделал немало для разведки земных недр Урала, для организации новых рудников и заводов, создания новых процессов получения и обработки металлов. Он предложил новые принципы производства высококачественных сталей и методы исследования их внутреннего строения. Но в истории он остался прежде всего как изобретатель русского булата.



Павел Аносов родился в 1797 году, в Петербурге, в семье дворянина. В 13 лет он был зачислен в Петербургский горный кадетский корпус — старейшую школу русских рудознатцев, горняков и металлургов, позже преобразованную в Горный институт.

После окончания корпуса в 1817 году Аносов был направлен на Южный Урал, на Златоустовский завод — один из старейших в России. Здесь Павел Петрович и проработал около 30 лет, пройдя по служебной лестнице путь от практиканта до начальника заводского округа. Последние годы жизни Аносов занимал должность начальника горных заводов всего Алтая, стал генерал-майором.

Замечательному металлургу принадлежат многие важные открытия и изобретения. Например, до Аносова при получении стали куски «мягкого железа» (практически это был сплав железа с небольшим содержанием углерода) предварительно цементировали, то есть насыщали их поверхностные слои углеродом. После этого науглероженный металл расплавляли в огнеупорных горшках — тиглях. Двойной процесс получения стали был длительным и дорогим. Аносов объединил процессы цементации и плавления металла. При этом он доказал, что для науглероживания железа совсем не обязательно его непосредственное соприкосновение с углем. Печные газы, содержащие большое количество углерода, могут хорошо науглеродить поверхность железного изделия. Так более 130 лет назад в нашей стране была открыта газовая цементация металла, нашедшая затем широкое применение на металлургических и машиностроительных заводах.



Приз номера!

На конверте укажите: «Приз номера». Право на участие в конкурсе дает анкета. Вырежьте полоску с вашими оценками материалов с первой страницы и вложите в тот же конверт.

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



HI-TECH-КОНСТРУКТОР НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO (приз предоставлен ООО «Амперка»)

Наши традиционные три вопроса:

1. Если бипланы при определенных условиях выгоднее монопланов, то почему бы не строить, скажем, трипланы?
2. Почему в природе некоторых изотопов одного и того же элемента больше, чем других? Например, кислорода больше, чем озона?
3. Почему роботы-андроиды предпочтительнее в роли домашних помощников человека?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 5 — 2013 г.

1. Добывать и обогащать торий еще труднее, чем уран. И стоит он намного дороже. Поэтому его имеет смысл использовать лишь в компактных ядерных установках, например автомобильных.
2. Песок рассыпается при сбрасывании балласта, поэтому нет риска травмировать кого-нибудь на земле.
3. Определять расстояние одним глазом очень трудно, поскольку теряется эффект стереоскопии. Однако летчик-испытатель С. Анохин, потеряв один глаз при аварии, все же смог, после упорных тренировок, научиться определять расстояние и одним глазом.

Поздравляем с победой Ивана КОЛОТИЛИНА из Калининграда. Он получает DVD-архив «Юного техника». Близок был к победе Александр Амальский из Санкт-Петербурга.

Внимание! Ответы на наш блицконкурс должны быть посланы в течение полутора месяцев после выхода журнала в свет. Дату отправки редакция узнает по штемпелю почтового отделения отправителя.

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать»; по каталогу российской прессы «Почта России» — 99320.

ISSN 0131-1417
9 770131 141002