

ЮНЫЙ ТЕХНИК

3¹²

TV-КАРТИНКА:
ПОГЛЯДИМ,
ПОСЛУШАЕМ,
ПОТРОГАЕМ!



Должны ли светиться
самолеты!

22



28

Как потрогать
изображение!

Кто откроет
новую звезду!

36

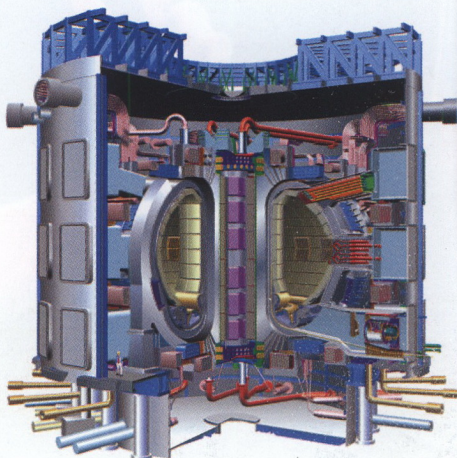


50

Читатели ПБ
предлагают...

Так будет ли ток
от «токамака»!

10



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

№ 3 март 2012

В НОМЕРЕ:

<u>Роботы в Политехническом</u>	<u>2</u>
<u>ИНФОРМАЦИЯ</u>	<u>8</u>
<u>Перспективы термояда</u>	<u>10</u>
<u>Электростанции учатся летать</u>	<u>16</u>
<u>Свечение в стратосфере</u>	<u>22</u>
<u>Как потрогать... изображение</u>	<u>28</u>
<u>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</u>	<u>32</u>
<u>Мегажитель планеты Земля</u>	<u>34</u>
<u>Самодельные астрономы</u>	<u>36</u>
<u>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</u>	<u>40</u>
<u>Модуль «Дзета». Фантастический рассказ</u>	<u>42</u>
<u>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</u>	<u>50</u>
<u>НАШ ДОМ</u>	<u>56</u>
<u>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</u>	<u>63</u>
<u>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</u>	<u>65</u>
<u>СДЕЛАЙ ДЛЯ ШКОЛЫ</u>	<u>70</u>
<u>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</u>	<u>73</u>
<u>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</u>	<u>78</u>
<u>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</u>	

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

© «Юный техник», 2012 г.

до 12 лет
12 — 14 лет
больше 14 лет
ДЕТСКАЯ
БИБЛИОТЕКА №1

РОБОТЫ

В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ

Ежегодно в Политехническом музее собираются любители самодельных роботов. Здесь проходит смотр творческих проектов, а также спортивные соревнования роботов. На очередных соревнованиях побывал и наш специальный корреспондент С. НИКОЛАЕВ. И вот что увидел...

Микрорайон роботов

Его построили ребята младших классов из школы № 1247 из конструктора «Лего».

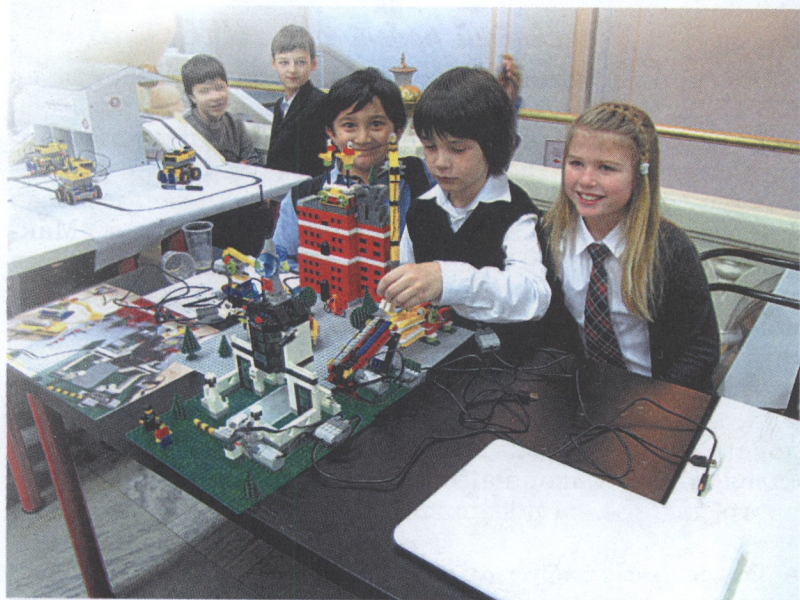
— Здесь у нас пост полиции, — пояснила Алиса Илларионова. — Робот-регулирующий проверяет техническое состояние, исправность автомобилей, а также следит, чтобы водители не нарушали правила дорожного движения.

— А вот тут у нас механический «крокодил», — показал Николай Нобаев. — Так мы назвали устройство, которое прессует металлолом, превращая, например, вышедший из строя автомобиль в небольшой кубик, который удобно перевозить к металлургическим печам.

И наконец, ребята нашли роботам еще несколько работ. В высотном доме они служат уборщиками и лифтерами. А кроме того, стоя на крыше, они, словно флюгеры, показывают направление ветра.

— А чтобы было весело, они по праздникам еще и танцуют, — сказал третий создатель этой игрушки Гаффар Валамат-заде.

Ребята утверждают, что главное достоинство их самоделки состоит в том, что ее можно совершенствовать хоть каждый день. Ведь из деталей конструктора «Лего» очень просто строить и перестраивать самые различные конструкции.



Создатели микрорайона роботов и их творение.

Н. Фарафонов и его планетоход.



Поисковый робот для МЧС

Эту конструкцию придумали и создали ребята из КБ-1542. Так издавна в гимназии № 1542 называется кружок робототехники, пояснил руководитель Владимир Николаевич Сырцев.

А о сути разработки и ее возможностях мне рассказал Александр Егоров. Вместе с Марией Ильчинской, Максимом Гуровым и Павлом Кузеленковым он построил модель поискового робота, который, по идее, должен помогать спасателям и сотрудникам МЧС при ликвидации последствий разных аварий.

— Представим себе, что где-то в море затонуло судно или, как это уже случалось, легла на грунт подводная лодка, — повествовал Александр. — Надо узнать, не остался ли кто живой на борту, спасти людей, по возможности поднять на поверхность и сам корабль.

А. Егоров демонстрирует работу поискового робота.





Робот-подводник из МГТУ.

Сначала на поиски отправляется подводный робот-разведчик. Он обшаривает морское дно квадрат за квадратом, пока наконец не обнаружит затонувшее судно. Он приближается к нему и начинает подавать сигналы на борт, чтобы оставшиеся в живых знали: помощь уже близка. Одновременно он передает свои координаты на судно обеспечения. А чтобы его было проще обнаружить, включает бортовые огни и ультразвуковые датчики позиционирования.

Корабль обеспечения приходит в указанный район и с помощью расположенного на его борту мощного подъемного крана, других средств спасения вызволит из подводного плена людей, поднимет на поверхность, если это возможно, и само потерпевшее аварию судно.

Робот-подводник

— Вы когда-нибудь слышали о соревнованиях роботов-подводников? Каждый год для таких соревнований разрабатывается свой сценарий. В прошлом году инс-

ценировалась авария на нефтяной платформе в Мексиканском заливе, — рассказал студент 5-го курса МГТУ имени Баумана Павел Икомасов.

Согласно заданию, робот в условиях плохой видимости должен был отыскать в заданном районе все маркеры, взять пробы воды на разной глубине, с помощью видеокамер оценить состояние донной флоры и фауны.

Представленный бауманцами робот достаточно легко справился с заданием и был удостоен призового места. В этом году должны поступить новые условия соревнований, и к лету будет готов новый робот-разведчик, способный выполнить все пункты задания.

Навыки, получаемые студентами при конструировании роботов, пригодятся им в будущей инженерной практике. А кроме того, подготовленные технические отчеты вносятся в список публикаций, могут быть оформлены и как курсовые задания.

Робот для Луны и Марса

Никита Фарафонов и его друзья из Цифрового дома в Хамовниках под руководством Василисы Андреевны Лукьяницы создали действующую модель исследовательского робота-планетохода для изучения поверхности Луны и Марса.

Созданная Никитой программа движения робота помогает ему самостоятельно с помощью ультразвуковых датчиков двигаться по заданному маршруту. При этом он в определенных точках берет пробы грунта, ведет анализ атмосферы, выявляет органические вещества, если таковые имеются.

Руль у руля, или Суворовский натиск

Кроме конкурса творческих проектов, в Политехническом параллельно проходили и соревнования спортивных роботов. Именно таких роботов построили Михаил Руль и его друзья Артем Кузьмин и Виталий Алпатов из столичного суворовского училища. Ими созданы роботы для скорейшего прохождения траектории по заданному маршруту, а также для участия в соревнованиях по кигель-рингу. Забавно было наблюдать, как робот находил внутри очерченного квадрата расставленные



Суворовцы готовятся к соревнованиям.

пустые банки из-под газировки и выкатывал их за пределы площадки. Кто сделает это быстрее, тот и молодец.

Я поинтересовался у ребят, легко ли им выкраивать время для занятий робототехникой. Ведь в суворовском училище расширенная программа обучения, весь день расписан по минутам.

— Это как раз и хорошо, — сказал Миша. — Ты четко знаешь, когда и что будешь делать, учишься ценить каждую минуту. Лично мне учиться стало легче, чем в обычной школе. Здесь нас всех приучили к порядку, к дисциплине.

После окончания учебы в суворовском Миша и его друзья вовсе не обязательно пойдут в военные технические или строевые училища. Полученное ими образование даст им возможность поступить в МГТУ, МАИ и другие вузы.

ИНФОРМАЦИЯ

ГРАФЕН ПОМОЖЕТ ИНТЕРНЕТУ. Коллектив британских ученых под руководством двух нобелевских лауреатов российского происхождения Андрея Гейма и Константина Новоселова, открыл способ применения открытого ими нового материала графена для значительного увеличения скорости работы Интернета. По мнению ученых из Манчестерского и Кембриджского университетов, применение графена в оборудовании связи может увеличить скорость передачи данных в десятки и даже сотни раз, сообщает журнал «Нэйчур коммюникейшн».

Ученые считают, что графен может стать материалом для создания нового поколения фотодетекторов. Эти устройства, преобразующие световой сигнал в электрический, используются в системах оптико-волоконной связи, которые служат для передачи данных.

До сих пор препятствием для подобного применения графена считалось то, что этот материал обладает крайне низкой способностью поглощать свет. В ходе своего исследования ученые создали новый материал, состоящий из графена и металлических наноструктур. «Оказалось, что он способен улавливать и преобразовывать в электрическую энергию в 20 раз большее количество света, чем все известные ранее материалы, — заявил Константин Новоселов. — Эта работа еще больше увеличивает шансы графена».

ЛАВИНУ ДАННЫХ способны теперь передавать российские специалисты с помощью информационных сетей с возможностью транспортировки информации на наноуровне.

Таковы итоги экспериментов ученых Физического института РАН. Первые результаты исследований уже

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

были использованы для работы сканирующего ближнепольно-оптического микроскопа (СБОМ). «С его помощью мы рассчитываем сделать прорыв в создании наноисточников света для оптико-волоконных линий связи, — пояснил руководитель работ, доктор физико-математических наук Евгений Демихов. — Россия вполне может стать лидером в этой области, так как все необходимые знания и сотрудники у нас есть».

ПРОЕКТ НОВОГО КОЛЬЦА Московского метро утвержден. Во вторую кольцевую линию метрополитена войдут станции «Нижняя Масловка» (с нее можно будет пересечь на «Савеловскую»), «Петровский парк» (переход на «Динамо»), «Ходынское поле», «Хорошевская» (на «Полежаевскую»), «Мневники», «Пресня», «Шелепиха», «Деловой центр» (на

«Международную»)). На новых станциях будут установлены прозрачные перегородки, отделяющие перрон от путей, по которым будут ходить поезда. Делается это из соображений безопасности, чтобы пассажиры не попадали под колеса. Подобные перегородки устанавливаются в метрополитенах многих стран. В нашей стране подобное ограждение есть в метрополитене Санкт-Петербурга. Только там все закрывается наглухо, в Москве же пассажиры смогут видеть прибывающие поезда.

Сами станции планируется выполнить в едином стиле. Отличать их будут цвета материалов отделки. Сами эти цвета определяются цветом линии, на которую можно сделать переход с той или иной станции: скажем, на «Нижней Масловке» — серый, на «Петровском парке» — зеленый, на «Хорошевской» — фиолетовый.

ИНФОРМАЦИЯ

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕРМОЯДА

Вот уже более полувек идут работы над созданием термоядерного реактора, но пока ученые не добились успеха. Будет ли когда-нибудь практическая польза от «токамаков» и им подобных установок?

Алексей Круглов, г. Дубна

Чистый термояд — это небылицы?

Как известно, энергию на атомном уровне можно получать двумя способами. Во-первых, в реакциях деления ядер тяжелых элементов — урана, плутония, тория — на более мелкие частицы. Во-вторых, в реакциях синтеза (соединения) ядер легких элементов — водорода, лития и других, при превращении их в более тяжелые элементы.

Реакции первого типа давно уже удалось осуществить в ядерных реакторах. Так первая в мире атомная электростанция (АЭС) была запущена в Обнинске еще в 1954 году, а сейчас на нашей планете работают десятки подобных станций. Однако две крупные катастрофы — на Украине (Чернобыль, 1986 г.) и в Японии (Фукусима, 2011 г.), а также десятки более мелких аварий привели к тому, что от АЭС начали отказываться.

По идее на смену ядерным реакторам давно уж должны прийти термоядерные, куда более безопасные с точки зрения радиации. Однако их все нет, хотя первые установки для термоядерного синтеза — тороидальные камеры магнитные, или «токамаки» — были придуманы академиками И.Е. Таммом, А.Д. Сахаровым, Л.А. Арцимовичем и другими учеными еще в середине прошлого столетия.

Принципиальных проблем в создании термоядерного реактора как будто «почти нет», но есть много технических, которые пока не решены. А суть заключается в том,

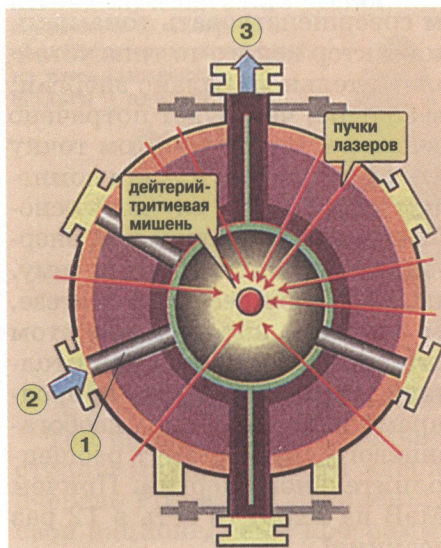


Схема установки лазерного термоядерного синтеза.

Цифрами обозначены:
 1 — литий-свинцовый охлаждающий теплоноситель внутренних стенок;
 2 — вход охлаждающего теплоносителя;
 3 — выход охлаждающего теплоносителя.

что нужно удержать в электромагнитном поле плазменный шнур, который имеет температуру порядка 100 млн. градусов, так, чтобы он не касался стенок камеры. Ведь такой жары ни один материал не выдержит. Но обеспечить стабилизацию плазменного шнура никак не удастся.

Сейчас Россия участвует в строительстве очередной грандиозной и очень дорогой международной термоядерной установки ИТЭР во Франции, а также планирует построить более скромную установку «Игнитор» в России. На нее правительство уже выделило 20 млрд. рублей. Но этим взносом дело, похоже, не ограничится.

Обе установки, как полагают их создатели, смогут продемонстрировать термоядерную реакцию синтеза, при которой ядро дейтерия (один протон и один нейтрон) и ядро трития (один протон и два нейтрона) должны превратиться в ядро гелия (два протона и два нейтрона), выделив при этом нейтрон и большое количество энергии (17,6 МэВ).

На бумаге все это выглядит достаточно просто. Однако на практике получается, что вот уже многие десятилетия термоядерщики по существу топчутся на месте. И ныне многие считают предпочтительнее развивать лазерный

термоядерный синтез, чем совершенствовать токамаки. Но даже в том случае, если реактор какого-то типа устойчиво заработает и даст положительный баланс энергии, то есть на выходе ее будет больше, чем будет потрачено для обеспечения работы реактора, ставить на том точку рано. Последнее время больше экспертов начали сомневаться, что термояд в чистом виде сможет служить основой для получения «неограниченного» количества энергии, как утверждают энтузиасты проекта. И вот почему.

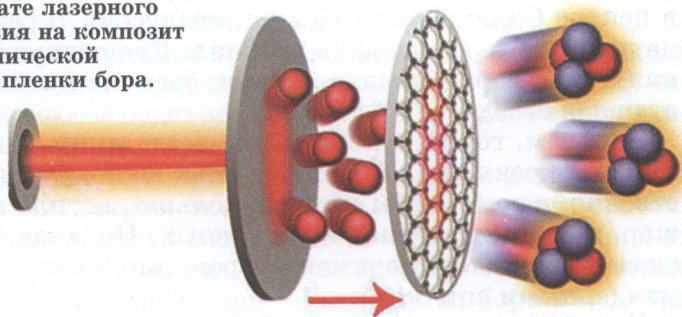
Дело в том, что нейтроны, образующиеся при синтезе, сами по себе ценнее, чем энергия, которая при этом выделяется. Если обложить поверхность токамака толстым «бланкетом» — стенкой из обыкновенного природного урана-238, то под ударами нейтронов ядра необогащенного, относительно дешевого урана станут расщепляться с выделением дополнительной энергии. Причем в количестве около 200 МэВ на ядро, то есть в 12 раз больше, чем в исходной реакции!

Таким образом, сравнительно простая добавка к термоядерному реактору в виде уранового «бланкета» увеличит производство энергии в 12 раз, а фактически даже в 25 раз, если в дальнейшем использовать нарабатываемый в «бланкете» плутоний в обычных АЭС. Ясно, что ни одно правительство, ни одна коммерческая корпорация не упустят такой выгоды.

Однако при этом остаются как проблема радиоактивной «грязи», так и опасность ядерного терроризма. Дело в том, что быстрые нейтроны превращают уран в оружейный плутоний, из которого довольно просто соорудить компактный ядерный заряд.

А если наиболее сложная, дорогостоящая часть этой цепочки — «токамак» — производит менее 4% от окончательной мощности, то возникает резонный вопрос: необходимо ли вообще это звено? Ведь вместо термояда можно использовать другие источники нейтронов — например, реакторы-размножители на быстрых нейтронах, существующие уже сейчас. Кроме них, есть и другие способы получения быстрых нейтронов. А коли так, стоит ли тратить десятки миллиардов рублей и долларов на создание дорогостоящих «игрушек», которые, получается, никому практически не нужны?

Схема получения альфа-частиц в результате лазерного воздействия на композит из металлической фольги и пленки бора.



Энергия из водородных бомб?

Тем временем, параллельно проекту ИТЭР, ведущие страны мира в области ядерной энергетики, в первую очередь Россия и Соединенные Штаты, разрабатывают свои национальные программы термоядерного синтеза. Так, за последние 12 лет американцы потратили более 3 млрд. долларов, чтобы построить экспериментальную установку, в которой для создания термоядерной реакции будут использованы лазеры.

Комплекс под названием «Национальная зажигательная установка» (US National Ignition Facility, NIF) возведен в Калифорнии. Исследования там ведут специалисты Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса — крупнейшего американского ядерного центра и одновременно военной лаборатории.

«Зажигалка» помещается в ангаре площадью больше двух футбольных полей. Основной частью установки является сферическая 10-метровая камера. В центре ее помещают мишень — шарик диаметром около 2 мм. Шарик этот содержит 150 микрограммов смеси дейтерия и трития. Это та самая смесь, которую использовали в водородных бомбах.

Во время эксперимента на шарик-мишень одновременно направляют 192 лазерных луча мощностью в импульсе до 500 трлн. ватт — это в 1000 раз больше, чем потребляют все Соединенные Штаты. При этом давление внутри шарика мгновенно становится чудовищным — в 100 млрд. раз выше атмосферного. Одновременно и темпера-

тура подскакивает до 100 млн. градусов (для сравнения, в центре Солнца всего 15 млн. градусов). В результате начинается термоядерная реакция. Крошечная водородная бомба взрывается — словно бы вспыхивает миниатюрная звезда.

Впрочем, горит рукотворная звезда лишь миллиардные доли секунды. Дольше — пока не получается. Собственно, в том, чтобы мишень дольше светила и давала жар, и состоит главная цель ученых. Пока же они, как сказал один из экспериментаторов, лишь «чиркают термоядерными спичками».

Какой из двух проектов — ИТЭР или лазерный термояд — ближе к реализации? По мнению академика Олега Николаевича Крохина, осуществление лазерного термояда, по крайней мере, требует меньше времени и денег.

Кстати, именно А.Н. Крохин вместе с академиком Н.Г. Басовым сформулировали идею управляемого термоядерного синтеза с помощью лазера еще в 1962 году. Американцы взялись за эти опыты двадцать лет назад. Да и вообще весь мир с освоением термояда как-то не очень торопится. Отчасти это, видимо, произошло потому, что до сих пор вся мировая энергетика использует уголь, газ и нефть. А отношение к АЭС после двух аварий, как уже говорилось, стало довольно настороженным.

Итак, на передний план потихоньку выходит лазерный термоядерный синтез. Опять-таки со своими проблемами. Микроскопический шарик-мишень нужно сжимать очень аккуратно, ровненько осветив его по всей поверхности. Пока так не получается. Шарик под давлением света деформируется. А в итоге рукотворная звезда горит лишь миллиардные доли секунды.

Тем не менее, эксперименты продолжаются. Кроме того, ведут свои исследования и теоретики. И вот что у них получается.

Полетим на термояде?

Физики США недавно представили новый тип термоядерного реакторного двигателя. Тягу образуют альфа-частицы, которые получаются в результате воздействия на изотоп бора мощных ультракоротких лазерных импульсов. По словам Джона Чэпмена из Исследователь-

ского центра НАСА Лэнгли, термоядерную реакцию в данном случае должен инициировать лазер.

С помощью специальной технологии усиления плотность потока лазерного излучения повысят до $2 \cdot 10^{18}$ Вт/см², частота импульсов будет достигать 75 МГц, а длина волны составит 1 — 10 микрон.

Лазер будет воздействовать на плоскую двухслойную мишень диаметром около 20 см. Первый слой, состоящий из проводящей металлической фольги толщиной от 5 до 10 микрон, служит ускорителем протонов, которые попадают на второй слой — пленку из бора-11. Когда протоны, энергия которых составляет порядка 163 тыс. электрон-вольт, сталкиваются с ядром бора, формируется ядро углерода. Оно тут же распадается на альфа-частицу (гелий-4) и ядро бериллия, а последнее, в свою очередь, образует еще две альфа-частицы.

Суммарная энергия трех альфа-частиц составляет 8,7 млн. электрон-вольт. Электромагнитные силы направляют их в ту же сторону, куда направлен лазерный луч, и они в итоге вылетают из сопла двигателя, обеспечивая тягу.

Каждый лазерный импульс высвобождает около 100 000 альфа-частиц. «Разумеется, не все они выйдут из сопла, но даже при 50-процентной эффективности 40 мг борного топлива дадут гигаджоуль энергии», — свидетельствует Чэпмен.

Главным преимуществом этой схемы перед другими термоядерными реакциями является и то, что на долю нейтронов приходится не более 1% от общего объема высвобождаемой энергии. В других же случаях (например, при реакции дейтерий + тритий) нейтронная радиация может составлять до 80%. Таким образом, отпадает необходимость в защите от ионизирующего излучения и системах преобразования кинетической энергии нейтронов в тепловую энергию.

Однако, как признал сам автор новой технологии, до ее практической реализации хотя бы в стенах лаборатории (не говоря уже об испытаниях двигателя в космосе) пройдет как минимум лет десять.

Публикацию подготовили
В. ВЛАДИМИРОВ и С. КРЫЛОВ



ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ УЧАТСЯ ЛЕТАТЬ

Четверть века спустя после аварии в Чернобыле аналогичная беда постигла Японию: в результате землетрясения вышла из строя АЭС «Фукусима-1», заставив людей покинуть 30-километровую зону вокруг станции. Теперь там жить нельзя из-за радиоактивного заражения.

Ну а если от «мирного атома» столько неприятностей, может, стоит поискать ему замену? Один из альтернативных источников энергии — это ветер.

Однако воздушным течениям тоже свойственен крупный недостаток. Ветры над поверхностью Земли дуют не всегда, с неодинаковой силой и направлением. Именно поэтому ветроэнергетики ныне не только старательно выискивают наиболее ветреные регионы нашей планеты, но и устремляют свои взоры под облака. Дело в том, что, как показывает опыт, на высоте, начиная

примерно с 1000 м и выше, ветры дуют всегда. Особенно сильны и устойчивы они в стратосфере, то есть на высоте более 8 — 10 км.

Идея использовать ветры высоких слоев атмосферы, чтобы производить энергию, была выдвинута около полувека назад. Однако многие десятилетия ее не удавалось осуществить технически. Как поднять к облакам ветрогенератор и удерживать его там недели, месяцы, а еще лучше — годы и десятилетия?..

Первое, что приходит на ум — поместить ветрогенератор на специальном воздушном шаре — стратостате. Однако воздушные шары обычно движутся в небе со скоростью воздушного потока, и если остановить такой шар, жестко привязав его к земле, то те же ветра будут нещадно его трепать.

Дирижабли лучше аэростатов противостоят ветрам за счет своей обтекаемости. Но и они боятся сильных ветров; их приходится прятать от непогоды в огромные ангары. Долго ли смогут они противостоять ветрам стратосферы?..

Воздушные змеи для таких целей подходят куда лучше. Они ведь изначально рассчитываются на полет в воздушном потоке; без ветра они попросту не взлетят. Но где вы видели воздушные змеи, способные поднять в воздух сотни, а то и тысячи килограммов полезной нагрузки? Да и как запустить такого змея в стратосферу?

Ответы на эти и другие подобные вопросы ныне и ищут аэродинамики многих стран мира. Дальше всех, пожалуй, продвинулись специалисты американской компании Joby Energy. В ее калифорнийском отделении уже несколько лет ведутся эксперименты с экзотическим аппаратом, который может летать, как самолет, зависать, как вертолет, пикировать, как воздушный змей, а главное, вырабатывать электроэнергию в больших количествах и без ущерба для природы.

По внешнему виду один из прототипов такого аппарата похож на огромного воздушного змея со множеством пропеллеров. Вертикальный взлет его производится при помощи воздушных винтов, которые в этот момент вращаются от генераторов, работающих в режиме электромоторов. Питание при этом получают от наземных ис-

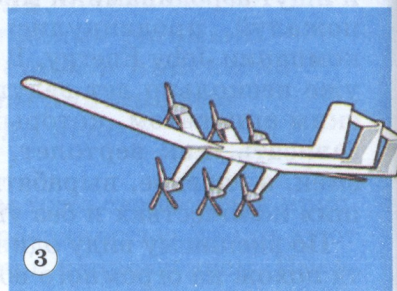
точников по кабель-тросам, связывающим конструкцию с землей.

Когда же змей поднимется к облакам и попадет в область ветров, его пропеллеры-роторы начнут вращаться воздушным напором, приведут в действие генераторы и будут вырабатывать электричество, которое поступит на землю по тем же кабель-тросам.

Первоначальные испытания проводились на высоте 600 м с выработкой около 30 кВт энергии. Однако турбины разработаны с учетом их работы в верхних слоях атмосферы, где ветры значительно сильнее, а следовательно, и выработка энергии будет значительно больше.

Еще один проект подобного рода разрабатывает конкурент Joby — компания из Сан-Франциско Makani Power. Разработчиков поддерживает ARPA-E — агентство при министерстве энергетики, финансирующее перспективные исследования. Кроме того, основатели компании Google Ларри Пэйдж и Сергей Брин тоже вложили в это дело около 20 млн. долларов.

Разработчики предполагают, что, кроме технических трудностей, им придется преодолевать еще и трудности организационные — авиаторы не очень хотят пускать



Так будут выглядеть в воздухе «летающие ветряки» XXI века: 1 — Амрух; 2 — аппарат Magenn; 3 — Makani M1.

в небо летающие электростанции, опасаясь возможных столкновений авиалайнеров с ними. Однако эти трудности вполне преодолимы, полагают энтузиасты ветроэнергетики. Авиаторам придется облетать районы скопления летающих ветряков примерно так же, как ныне они облетают горные пики и иные препятствия на своем пути.

Во всяком случае, создатели летающих электростанций полны оптимизма и полагают, что в ближайшие несколько лет в небо над Манхэттеном будут запущены первые электростанции, использующие энергию ветра. Ученые надеются, что они полностью удовлетворят потребности человечества в энергии и положат конец зависимости от нефти.

В. ВЕТРОВ

Подробности для любознательных

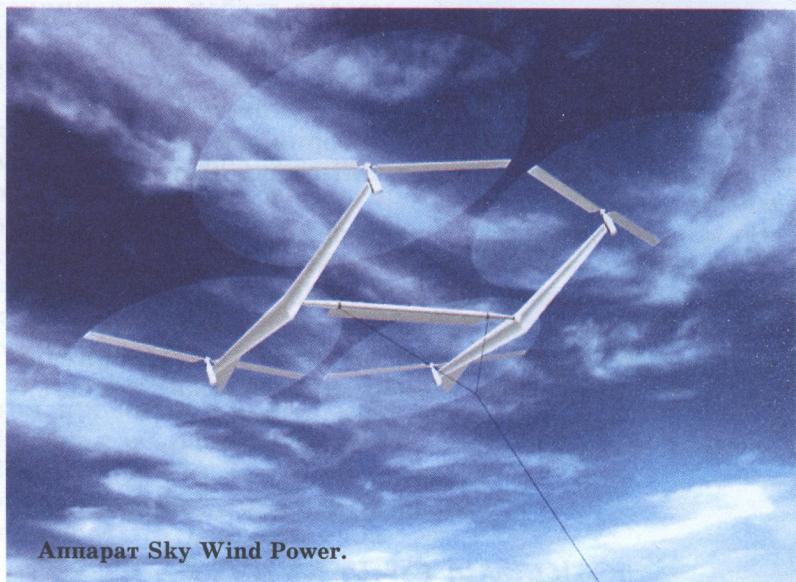
КАКИМИ ОНИ БУДУТ?

В настоящее время уже разработаны несколько типов «летающих ветряков». Ознакомимся поближе хотя бы с некоторыми из них.

Аппарат Magenn Air Rotor System заполняется гелием и в воздухе крутится под напором ветра вокруг своей оси, как мельничное колесо. Электрический ток по кабелю, совмещенному с тросом-поводком, идет на землю, где его можно аккумулировать в батареях или закачивать в общую электросеть. В 2008 году компания Magenn продемонстрировала 10-киловаттную опытную модель. Вскоре на рынке должна появиться и 100-киловаттная версия.

Летающая конструкция компании Joby снабжена 12 пропеллерами, работающими, как уже сказано, в двух режимах. При взлете они создают тягу, а в крейсерском режиме вырабатывают энергию. Сейчас компания испытывает 20-киловаттный прототип, а к концу 2013 года планирует выпустить модель мощностью в 1 МВт и размахом крыльев около 60 м.

Аппарат Ampyx Power Plane выписывает в небе восьмерки, при этом его поводок, закрепленный на на-



Аппарат Sky Wind Power.

земной станции, то сматывается, то разматывается. Вращение лебедочного барабана на наземной станции приводит в движение электрогенератор. В 2010 году компания продемонстрировала в действии свой 10-киловаттный прототип с размахом крыльев 5,5 м. К 2013 году они надеются подставить ветрам мегаваттную модель.

В конструкции Sky Wind Power четыре вращающихся ротора. Ток поступает на землю через кабель-трос, удерживающий летательный аппарат, а энергия от наземной станции помогает аппарату набрать нужную высоту. В 2007 году был показан полет 6-киловаттного прототипа, а в 2014 году планируется выпустить модель на 1 МВт. Диаметр роторов — 10,5 м.

Аппарат Makani M1 имеет 6 небольших винтов. Они вырабатывают электроэнергию, которая подается на землю через заякоренный провод. У компании уже есть 10-киловаттный прототип, а к 2015 году планируется создать серийный вариант на 1 МВт. Размах крыльев — 34,5 м.

К сказанному остается добавить, что подобные эксперименты ведутся и в нашей стране. Так, например,

в МАИ еще лет 10 тому назад был создан прототип воздушного змея-электростанции. Он был испытан в воздухе, но дальше летающей модели дело не продвинулось — у вуза просто нет средств на разработки.

Кстати...

НА ЭЛЕКТРОМОБИЛЕ С ВЕТЕРКОМ...

Свыше 5000 км вдоль южного побережья Зеленого континента преодолели двое германских энтузиастов на электромобиле, движимом почти исключительно энергией ветра.

Необычный аппарат Wind Explorer привезли в Австралию инженер Штефан Зиммерер и телеведущий Дирк Гион. На электромобиле напарники совершили путешествие из Олбани в Сидней за 18 дней. Официально экспедиция стартовала 26 января 2011 года, а воображаемую финишную черту пересекла 12 февраля.

Главная «изюминка» проекта: электричество для тягового аккумулятора вырабатывалось на стоянках при помощи раскладной ветровой турбины, причем крупнейшей в своем роде — раньше такой агрегат никто в автомобильных путешествиях с собой не возил. Диаметр ротора — 2,7 м.

Рекордный электромобиль, на котором немцы совершили путешествие по Австралии с помощью ветра. Справа — подъем на стоянке мачты с ветродвигателем.



СВЕЧЕНИЕ В СТРАТОСФЕРЕ

Еще в 60-х годах прошлого столетия на экранах нашей страны прошел фантастический фильм о летчиках-испытателях сверхскоростных и сверхвысотных самолетов. В нем, кроме прочего, было показано, как в одном из полетов новый экспериментальный самолет вдруг окутало странное свечение. И лишь немногие из зрителей знали, что в основе этого эпизода лежит реальное явление.

Иду на грозу

«В ноябре 1964 года после наступления темноты я вылетел из Нассау в Майами, — вспоминал американский пилот Чак Векли. — В 21 час мой самолет пересек северный конец острова Андрес на высоте 2400 метров. На пути к Бимини крылья вдруг начали слабо светиться голубовато-зеленым светом. Через 5 минут свечение усилилось настолько, что я трудом видел светящиеся шкалы авиаприборов...»

Вскоре начали барахлить и сами приборы. Стрелка магнитного компаса закрутилась, словно волчок, а автопилот вдруг круто завернул самолет вправо; пришлось перейти на ручное управление.

Затем свечение усилилось до такой степени, что пилот уже не мог различать окружающую обстановку за пределами кабины. «Свечение усилилось до ослепительно белого света, который держался около пяти минут, а затем стало медленно гаснуть», — отметил он. После этого стали нормально работать все приборы, и Чак Векли благополучно прибыл в Майами. Позднее он узнал, что подобные случаи наблюдали в полетах и другие



Так, возможно, будут выглядеть «летающие тарелки» из Самары.

пилоты. Тем не менее, это свечение как-то ускользало от внимания специалистов. Ситуация изменилась лишь в конце 60-х годов прошлого века, когда свидетелем его стал главный конструктор А.Н. Туполев, летавший на самолете Ту-114 в США и обратно. При возвращении на родину самолет попал в зону странного свечения, о чем и было доложено главному конструктору.

После этого Андрей Николаевич обратился в ГНИИ гражданской авиации и попросил создать научную группу из исследователей разных специальностей для изучения этого явления. Был подготовлен и самолет-лаборатория. Кстати, некоторые события, связанные с деятельностью этой летающей лаборатории, были потом описаны Д. Граниным в романе «Иду на грозу».

Но при этом по соображениям секретности в книге не указывалось, что в основном экспедиция занималась вовсе не грозой, а изучением именно странного свечения. И что после нескольких десятков полетов экипаж попал в госпиталь с диагнозом «лучевая болезнь».

Тем временем аналогичные исследования начали проводить и американцы. Они зафиксировали, что в некоторых случаях корпус самолета может заряжаться до

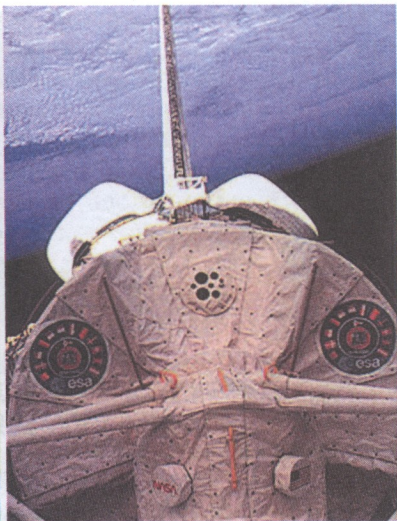
потенциала в несколько миллионов вольт! При этом появляющееся плазменное свечение приводило не только к выходу из строя оборудования, но и к тому, что самолет начисто исчезал с экранов наземных радаров — плазма интенсивно поглощает радиоимпульсы.

Вскоре был выявлен и источник радиации. Оказалось, что корпус самолета при потенциале в миллионы вольт начинает работать как своеобразный ускоритель частиц, разгоняя электроны и отрицательные ионы до высоких скоростей. При столкновении же этих частиц с корпусом самолета возникает жесткое тормозное излучение рентгеновского диапазона. То есть, говоря проще, радиация.

Свечение «челноков»

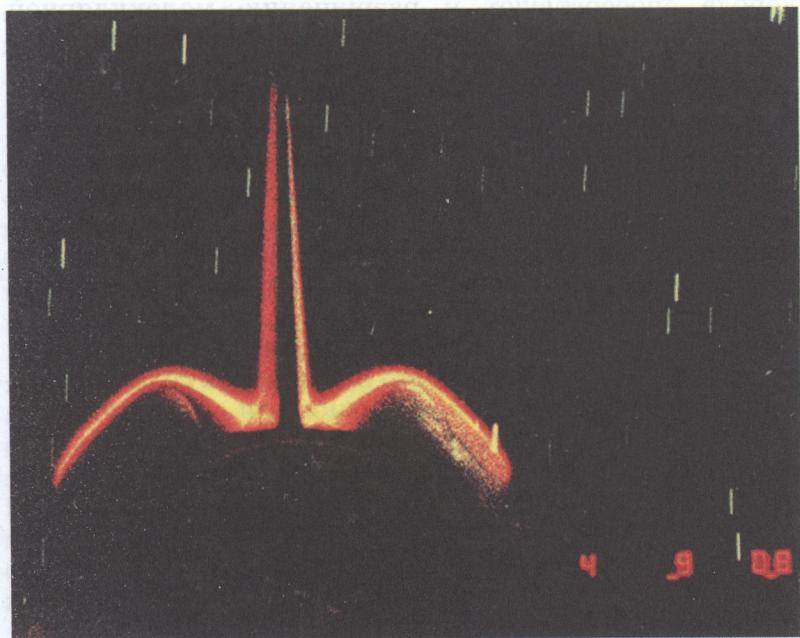
Положение еще более усугубилось, когда в США появились первые космические «челноки», или шаттлы. Как известно, эти космические аппараты совершают орбитальные полеты на высотах 250 — 300 км, то есть примерно в 25 раз выше, чем пролегают трассы реактивных пассажирских самолетов. Атмосфера на этих высотах хотя и далека от абсолютного вакуума — в 1 см^3 содержится около миллиарда (10^9) частиц (для сравнения — у поверхности Земли на уровне моря в том же объеме содержится $3 \cdot 10^{19}$ частиц), — но пропускает уже значительное количество космических лучей, вызывающих облучение.

Кроме того, сам полет со скоростью 8 км/с приводит к быстрому перемещению воздушных масс. Воздействие этого ветра на поверхность космического корабля порождает два явления: вокруг корабля создается свечение, а его корпус подвергается эрозии. Так, например, пластмассовая пленка, широко используемая для термоизоляции, обычно полупрозрачная, глянцевая, темно-янтарного цвета, после полета в некоторых местах стала матовой, светло-желтой и непрозрачной. Углеродное покрытие на двух металлических шарах, используемых в качестве датчиков для измерения напряженности электрического поля, полностью исчезло. Серебряные покрытия сильно окислились. Закрашенные краской участки для термоконтроля утратили свой блеск.



Свечение представляет собой многоступенчатый процесс, в результате которого возникает плазма.

Светящийся шаттл выглядит довольно красиво...



Оба явления — эрозия поверхностей и свечение корпуса — имеют существенное значение для конструирования будущих космических кораблей и орбитальных станций, считали специалисты. А потому были разработаны и проведены эксперименты, помогающие определить причину эрозии и свечения поверхности шаттла.

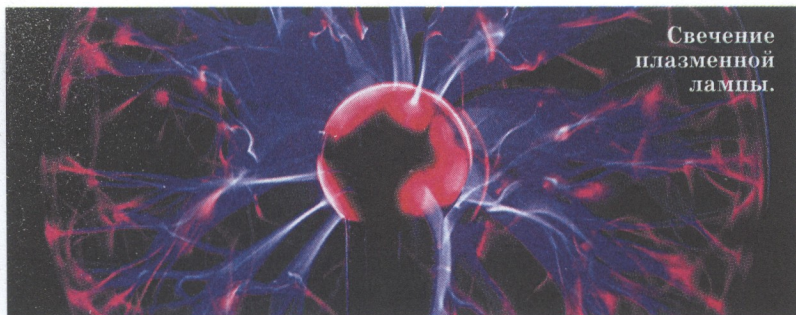
В итоге выяснилось, что такое свечение представляет собой многоступенчатый процесс. Атомарный кислород и молекулярный азот бомбардируют поверхность космического корабля. При этом молекулы азота, ударяясь о поверхность, распадаются на атомы. Эти атомы «блуждают» на поверхности, пока не столкнутся и не образуют молекулу монооксида азота (NO), которая затем подвергается удару со стороны атомов кислорода из атмосферы; в результате образуется диоксид азота (NO₂). Поскольку при этой реакции высвобождается энергия, образовавшиеся молекулы покидают поверхность в возбужденном состоянии. Переход молекул в нормальное состояние сопровождается испусканием фотона, чем и объясняется свечение. Заодно атомы кислорода способствуют и разрушению молекулярной структуры поверхности шаттла, то есть эрозии.

Обратили вред на пользу

Свечение и эрозия заметно усиливаются по мере того, как шаттл погружается в более плотные слои атмосферы. И при некоторых условиях весь летательный аппарат может оказаться в облаке светящейся плазмы. Именно в этот момент со спускаемым аппаратом пропадает радиосвязь, а сам он на некоторое время как бы исчезает с экранов радаров.

Российские исследователи попытались обратить вред на пользу — использовать это явление для создания так называемой плазменной оболочки для сверхзвуковых самолетов. Она, по идее, изменит характер обтекания, позволит в несколько раз увеличить скорость и маневренность летательных аппаратов.

Работы над созданием такой оболочки ведутся уже больше 20 лет. «Одним из основополагающих в этой области является открытие российских ученых, сделанное еще в конце 80-х годов XX века, — сказала по этому по-



Свечение
плазменной
лампы.

воду руководитель нынешнего цикла работ, заведующая теоретическим сектором Самарского филиала Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (СФ ФИАН), доктор физико-математических наук Нонна Молевич. — Эти пионерные работы послужили стартом для зарождения новой науки — плазменной аэродинамики».

Сейчас уже практически прояснена структура и воздействие ударных волн в неравновесной среде, которая возникает вокруг летательного аппарата. Кстати, по одной из версий, именно управление такими волнами и позволяет добиться той немислимой маневренности летательных аппаратов, которой писатели-фантасты наделяют «летающие тарелки».

«Очень важно разобраться во всех деталях изменений сопротивления и структуры ударной волны, — полагает один из разработчиков теории, аспирант Самарского государственного аэрокосмического университета имени С.П. Королева Ринат Галимов. — Без этого невозможно перейти к практическому созданию плазменной оболочки гиперзвукового космолета».

По его словам, управляя этим потоком с помощью магнитного поля, можно будет и управлять летательным аппаратом. Но для этого нужно создать поток плазмы с необходимыми свойствами в заранее определенном месте. Над этим исследователи как раз ныне и работают. Причем они надеются заодно решить и проблему радиационного заражения летательного аппарата. Ведь иначе сколько-нибудь продолжительные полеты с гиперзвуковыми скоростями будут практически невыполнимыми.

Сергей СЕРЕДИН

КАК ПОТРОГАТЬ... ИЗОБРАЖЕНИЕ?

Изобретатели десятилетиями старались сделать изображение как можно более совершенным. Бывшее черно-белым, оно затем стало цветным, а теперь еще объемным и даже осязаемым. Зачем это нужно?

Стол чудес

Недавно мне довелось увидеть некий чудесный голографический стол, или Nettle Box. Его создали представители фирмы Nettle из Воронежа.

— Последнее время в мире активно разрабатывают интерактивные экраны и столы, которые позволят компьютерам обходиться без клавиатуры и мыши, — рассказал мне технический директор проекта Петр Севастьянов. — Притронулся к такому устройству пальцами и переместил куда нужно изображение, вызвал на экран ту или иную программу. Нечто подобное сотворили и мы...

Пользоваться новинкой оказалось довольно просто. Стоило мне надеть специальные очки, как прямо из поверхности стола «выпрыгнуло» красочное изображение собора Василия Блаженного. Я пошел вокруг стола, и мне открывались все новые детали собора.

Подобным образом можно рассмотреть в подробностях и некий архитектурный комплекс, которого еще нет в натуре. Его архитекторы покажут во всех подробностях, и можно будет наглядно оценить, как новое строение будет сочетаться с уже существующим ландшафтом.

Инженеру же голографический стол позволит в подробностях показать устройство той или иной машины, продемонстрировать в действии те или иные агрегаты, чтобы можно было сразу оценить все достоинства. Ну, и самому создателю, конечно, интересно увидеть, как



будет выглядеть в действии его творение, которое существует пока что лишь в его голове, на бумаге да в недрах компьютера.

Хитрости японцев

Подобные устройства разрабатывают во всем мире. Исследователи из Токийского университета недавно тоже продемонстрировали устройство Airborne Ultrasound Tactile Display («Воздушный ультразвуковой тактильный дисплей»), разработанное в рамках проекта Touchable Holography («Осязаемая голография»).

Технология создания голограммы такова. Для формирования изображения с трехмерным голографическим эффектом используется вогнутое зеркало, отстоящее на 30 см от ЖК-экрана. Тактильное восприятие видимой картинке достигается двумя путями. Во-первых, над дисплеем расположены контроллеры Wiimote для отслеживания движений руки и соответствующего перемещения визуализированного объекта. Во-вторых, разработчики создали ультразвуковой генератор, состоящий из 324 преобразователей с контролируемыми параметрами — фазовой задержкой и амплитудой. Он формирует в перемещаемой точке фокуса диаметром 20 мм давление воздуха со значением 1,6 грамм-силы, воздействующей на руку.

Еще один способ создания осязаемого изображения предложила группа специалистов из японского университета Кэйо. Здесь создан проектор трехмерного изображения, которое можно потрогать. Он представляет собой ящик, внутри которого находится парящее в воздухе изображение — например, персонаж какого-либо мультика. Для того чтобы видеть изображение в объеме, специальных 3D-очков уже не требуется.

Потрогать же изображение пока можно только одним пальцем, который следует окутать специальной лентой. Система камер наблюдения отслеживает движения пальца внутри проектора и заставляет ленту вибрировать особым образом, за счет чего создается ощущение прикосновения.

Говорят, что на ощупь 3D-изображение напоминает резину. «Но объекты можно сделать и твердыми», — уверяют создатели проекта. По словам ученых, технология может пригодиться в самых разных областях — от компьютерных игр до медицины.

Достижения хептики

Исследователи из Disney Research Labs в Питтсбурге, штат Пенсильвания, США, разрабатывают экран, картинка на котором тоже будет осязаемой. По словам родившегося в СССР Ивана Пупырева, ныне старшего научного сотрудника в Disney Research Labs, цель разработчиков — добиться передачи фактуры объекта, изображенного на экране.

Для этого исследователи прикладывают высокое напряжение к прозрачным электродам на стеклянной пластине. Изменяя частоту и амплитуду сигнала, можно добиться разных результатов: у человека, который трогает экран, может возникать ощущение, что он прикасается к дереву, к ткани, к стеклу или даже к наждачной бумаге.

Технология, предполагающая взаимодействие людей с виртуальными объектами через осязание, получила название хептика. По мнению И. Пупырева, она прежде всего найдет применение в мобильных устройствах.

Стоит, наверное, упомянуть и о двух особых дисплеях, которые создали сотрудники лаборатории Национально-

го института стандартов и технологий (США). Подобно системе Брайля, помогающей незрячим людям читать, новые разработки позволят буквально ощутить картинку. Устройство может формировать осязаемые фотографии, карты, картинки на веб-страницах и в электронных книгах.

В дисплее используется 3600 микроскопических штырьков, которые образуют рисунок и фиксируются неподвижно для того, чтобы человек мог прочесть сформированную картинку. Затем штырьки возвращаются в первоначальное положение, подготавливая, таким образом, дисплей для приема новых изображений.

Каждое изображение обрабатывается специальной программой, которая решает, какие штырьки должны быть задействованы, чтобы получить физическое представление электронной картинки.

Во втором типе тактильного дисплея используется немного другая техника. Для работы с таким дисплеем необходим специальный наконечник для пальца. Человек просто ведет по экрану пальцем, а система автоматически формирует под ним изображение с помощью набора из приблизительно 100 маленьких иголок, расположенных очень близко друг от друга (0,1 мм).

Наконец, финская компания Senseg продемонстрировала свой прототип аналогичной технологии для мобильных. Если на экране телефона отображаются, скажем, шары, то вы будете ощущать их округлость. Эффект создается благодаря электростатической вибрации, особому электронному модулю и соответствующему программному обеспечению.

Технология E-Sense, как указывают ее авторы, готовится к промышленному производству. Первые устройства такого типа могут появиться в продаже уже в 2012 году. Возможная сфера применений — компьютерные игры, а также создание тактильных интерфейсов для слепых. Дальнейшие разработки, возможно, найдут применение в дистанционно управляемых роботах или в перчатках космических скафандров, помогая космонавтам лучше осязать предметы.

Публикацию подготовил
С. СЛАВИН

САМ СЕБЕ ДИАГНОСТ

Исследователи Корейского института науки и технологий решили совершить революцию в диагностической медицине. Они хотят наделить сенсорные экраны смартфонов умением определять, чем болен их пользователь.

Для этого на экран надо наклеить специальную пленку, которая будет реагировать на прикосновения пальцев и показывать наличие на коже тех или иных микробов. Кроме того, сенсорные экраны сами по себе весьма чувствительны к изменению электрической емкости,

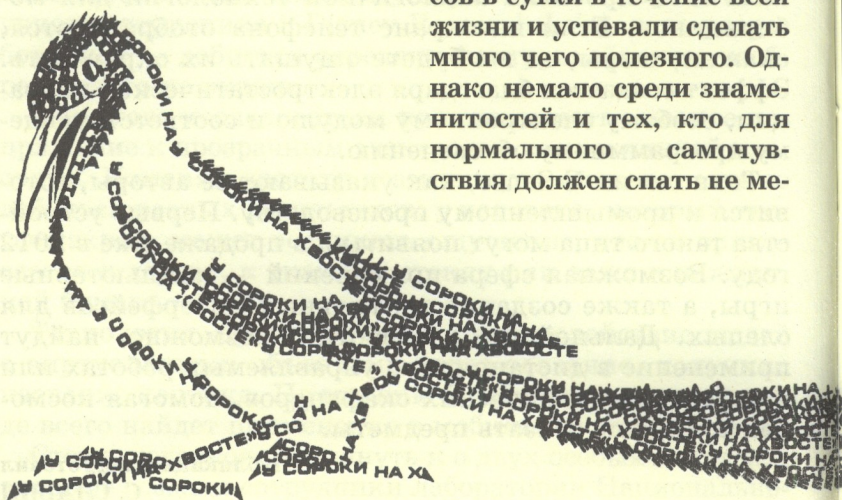
что тоже можно использовать для диагностики заболевания.

По мнению корейских специалистов, вскоре может наступить день, когда, включив свой смартфон, пользователь может обнаружить сообщение: «Вы заразились гриппом».

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СОНИ

«Ну, ты и соня!» — иной раз с упреком говорят тому, кто не в силах поутру оторвать голову от подушки, даже проспав положенные 8 часов. Но не спешите обвинять в лени такого человека.

История знает немало имен великих людей, которые спали по 4 — 5 часов в сутки в течение всей жизни и успевали сделать много чего полезного. Однако немало среди знаменитостей и тех, кто для нормального самочувствия должен спать не ме-



нее 9 часов в сутки. А все дело в генетике. Точнее, в конкретном гене ABCC9, участвующем в контроле уровня энергии в клетках организма. Его в ходе исследований обнаружили эксперты из Эдинбургского университета и университета Мюнхена.

Ученые провели эксперименты с 10 тысячами жителей Европы — от Шотландии до Хорватии. У них брали кровь на анализ ДНК и задавали простой вопрос: сколько часов вы спите в выходные, когда не надо спешить на работу или отсыпаться после ночной смены? В итоге выяснилась любопытная закономерность: у людей, спавших в среднем на 30 минут дольше 8 часов, в ДНК присутствовал один и тот же ген ABCC9.

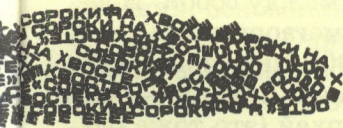
Хоть он и превращает нас в сонь, исследователи вовсе не спешат отключать его. Как правило, каждый ген используется в различных комбинаци-

ях. И не исключено, что «лежебоки» имеют какие-то дополнительные преимущества, по сравнению с теми, кто спит мало. Например, живут дольше...

НА ЛИЦЕ НАПИСАНО...

Британские ученые создали детектор лжи, позволяющий по лицу человека определить, говорит ли он правду или нет, сообщила лондонская газета «Дейли телеграф». В состав устройства входят видеокамера и тепловые сенсоры. Поступающую с них информацию анализирует специальная компьютерная программа, задача которой состоит в том, чтобы выявить неправду по изменению выражения лица лжецов, в первую очередь, по движению их глаз. Специальные тепловые датчики также измеряют интенсивность движения крови, приливающей к лицу, что также может свидетельствовать о повышенном волнении или попытках скрыть определенную информацию.

Сегодня точность визуального детектора лжи составляет 70 процентов.



МЕГАЖИТЕЛЬ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ



Жизнь на Земле началась с образования организма планетарного масштаба, утверждает американский ученый Густаво Каэтано-Анольес (Gustavo Caetano-Anollés). Вот что пишет по этому поводу журнал New Scientist.

Когда Станислав Лем придумывал сюжет своего фантастического романа «Солярис», он, наверное, не думал, что его фантазия окажется столь близка к реальности. И не где-нибудь в отдаленных глубинах космоса, а именно на нашей родной планете. Но дело, возможно, обстоит именно так...

Жизнь на Земле началась с мегаорганизма планетарного масштаба, утверждает профессор из Университета Иллинойса Густаво Каэтано-Анольес. «Около трех миллиардов лет назад существовал единый организм под названием LUCA, — повествует исследователь. — Он был столь огромным, что один заполнял собой все океаны планеты, пока не разделился, чтобы положить начало предкам сегодняшних живых существ...»

Такой подход противоречит теории Дарвина, согласно которой жизнь на нашей планете проходила в борьбе, в результате которой выживал сильнейший. Общий предок всех ныне живущих на Земле организмов — тот самый LUCA (Last Universal Common Ancestor) — получил, как раз потому, что самые первые клетки предпочитали не конкурировать, а сотрудничать между собой. И за сотни миллионов лет сообща создали мегаорганизм.

Но потом, примерно 2 миллиарда 900 миллионов лет назад, LUCA разделился на три домена жизни — на скопища одноклеточных бактерий, архей (это тоже од-

ноклеточные организмы, но отличные от бактерий) и более сложных эукариот, от которых потом произошли растения и животные.

Никаких ископаемых свидетельств того, что имело место до этого разделения, нет. Однако идея о мегаорганизме LUCA, которую развивает ученый, основана на относительном консерватизме белков — их трехмерная структура в ходе эволюции изменяется не так быстро, как генетическая последовательность ДНК. И если во всех нынешних организмах выявить белки с одинаковой структурой, то они, скорее всего, будут белками, дошедшими до нас от LUCA.

Просмотрев базу данных по белкам 420 современных организмов, Каэтано-Анольес обнаружил от 5 до 11% универсальных белков, то есть белков, чья структура как бы законсервировалась со времен последнего общего предка.

Проанализировав далее функции этих общих белков, ученый пришел к выводу, что у LUCA были ферменты для расщепления и получения энергии питательных веществ, имелся кое-какой химический механизм для синтеза белков, но не было ферментов для сборки и чтения информации с молекул ДНК.

Многие коллеги ученого считают, что поначалу в качестве информационной молекулы LUCA использовал РНК. Что касается причин распада первого живого мегаорганизма, то он мог произойти с появлением в земной атмосфере кислорода, а главное — клетки гипотетического гиганта научились снабжать себя всем необходимым. И тогда организмы стали совершенствоваться порознь, прибегая к симбиозу лишь от случая к случаю.

Понятно, что столь революционная точка зрения на начальный период развития жизни на Земле вызвала много споров. Далеко не все готовы принять ее на веру, тем более что фактических доказательств у Густаво Каэтано-Анольеса по существу нет — одни лишь умозаключения, основанные на своеобразном толковании некоторых фактов. Однако даже самые ярые критики этой гипотезы соглашаются, что явных противоречий в рассуждениях ученого не видно. А стало быть, его гипотеза имеет право на существование.

САМОДЕЯТЕЛЬНЫЕ АСТРОНОМЫ

Иначе их еще называют астрономы-любители. Не смешны ли они сегодня со своими биноклями, подзорными трубами и маленькими переносными телескопами? Ведь революционные открытия в астрономии ныне делают коллективы профессионалов, имеющие в своем распоряжении космические телескопы. А если они пользуются еще и наземными инструментами, то такими, что расположены высоко в горах, в огромных башнях, управляются мощной компьютерной техникой. Попробуем разобраться...

Первые астрономы все были любителями. И инструменты у них были соответствующими.

Профессор физики Галилео Галилей додумался использовать для наблюдения за ночным небом подзорную трубу, которую до этого применяли лишь моряки да полководцы. И заметил на Луне странные образования, которые позднее назвали цирками и морями.

Академик Михайло Ломоносов тоже поглядывал в «ночезрительную трубу» как бы между делом. Но это не помешало ему открыть, что планета Венера «знатною атмосферою окружена».

А музыкант Уильям Гершель в свободное время все делал сам да с помощью младших сестры и брата — и линзы полировал, и трубы для телескопов гнул, и вел наблюдения... Но за свое открытие планеты Уран именно Гершель был затем удостоен звания Королевского астронома Великобритании.

«Все это было давно, — скажете вы. — Все более-менее доступные небесные объекты давно открыты...»

А вот и нет.

Имя российского астронома-любителя получила открытая им «Комета Новичонка». Бывший студент, а теперь аспирант Петрозаводского университета Артем Новичонко открыл в 2011 году новую комету. Нахождение кометы было подтверждено британцем Ником Хоузом, работающим с телескопами Фолкеса на Гавайских островах. Дополнительно наблюдения провели американцы Гэри Хаго и Терренс Бресси.

И это, кстати, уже третья комета, открытая российскими астрономами за последние годы. В декабре 2010 года Леонид Еленин из Института прикладной математики имени Келдыша обнаружил объект C/2010 X1 (комета Еленина). А в июле 2011 года он же вместе с Игорем Молотовым обнаружил комету, получившую название P/2011 NO1.

Сенсационное открытие в астрономии летом 2011 года сделал 39-летний ирландец, разработчик программного обеспечения Дэйв Греннан. Астроном-любитель из своего сарая в северном Дублине сумел разглядеть признаки колоссального небесного явления — взрыва одной из звезд в галактике UGC 112. «Взрыв произошел еще во времена, когда на Земле жили динозавры, около 300 миллионов лет назад, но мы смогли увидеть его только сейчас», — прокомментировал свое открытие Дэйв.

А французский астроном-любитель Тьерри Лего раскрыл американские секреты. Ему удалось «поймать на месте преступления» спутники-шпионы, используемые военным ведомством США. Поначалу ему удалось впервые с Земли сфотографировать на 3-D Международную космическую станцию. Потом для слежения за околоземными аппаратами Лего с приятелем Эммануэлем Райшем создали подвижную монтировку, автоматический поворачивающий угол зрения телескопа по команде с компьютера, и «засекли» спутники-шпионы.

Коллега французов, английский астроном-любитель Стив Лоугран, недавно посрамил NASA. Эта государственная корпорация потратила миллиарды долларов на оборудование для качественной фотографии нашей Солнечной системы. А 44-летний любитель сделал то же самое плюс потрясающие кадры, изображающие звез-

ды и созвездия, в том числе и Туманность Андромеды, из сада у собственного дома в Камборне, Кембриджшир. Причем стоимость его оборудования не превысила 10 тыс. фунтов стерлингов.

Еще один астроном-любитель — Ник Райсингер из Сизтла, США, отснял уникальную панораму Млечного Пути. Чтобы охватить все ночное небо, ему пришлось проехать по планете около 90 тыс. км. Свою панораму, изображающую 360-градусный вид на Млечный Путь, Райсингер сложил из 37 440 снимков, сделанных с помощью шести камер, которые он устанавливал в горах на западе США и юге Африканского континента. После обработки фотографий получилось изображение разрешением в 5000 мегапикселей, на котором показаны все планеты и звезды в своих настоящих природных цветах. Чтобы найти, например, Орион или Большое Магелланово облако, зритель может увеличивать фрагменты изображения.

Наконец, летом 2011 года странный объект, похожий на искусственную станцию, обнаружил на Марсе американец Дэвид Мартинес, называющий себя «астронавтом в кресле». Для этого ему даже телескоп не понадобился. Он сделал открытие, разглядывая на своем компьютере спутниковые снимки Красной планеты в программе Google Earth. И вот теперь обыватели спорят, то ли наличие на Марсе исследовательской станции свидетельствует о существовании пришельцев, то ли о секретных проектах NASA.

Как становятся астрономами-любителями? По зову сердца. О своем увлечении уже рассказывал рязанский «охотник за звездами» Алексей Пахомов (см. «ЮТ» № 6 за 2011 г.) А недавно он прислал новый рассказ — о своем учителе Сергее Борисовиче Александрове.

Инженер Александров почти всю свою жизнь проработал на Рязанском заводе счетно-ана-

Elk Creek Observatory, расположенная на территории обычной школы в США, в определенные часы открыта для свободного посещения.





Кирилл Новоселов уверен, что астрономия в школьной программе просто необходима.

литических машин. В 1985 году вышел на пенсию. Но еще задолго до этого, в 1969 году, он своими руками построил зеркальный телескоп-рефлектор. Диаметр главного зеркала телескопа 140 мм, фокусное

расстояние 931 мм. На даче у Сергея Борисовича есть даже самодельная двухэтажная обсерватория с вращающимся на колесиках куполом.

В этой обсерватории С.Б. Александров не только сам ведет наблюдения, но и приобщает к этому интересному делу окрестных мальчишек и девчонок. Неоднократно он участвовал и в экспедициях по наблюдениям комет в Крым и Узбекистан.

Самому Алексею Паховому особенно запомнились наблюдения за Марсом и шаровым скоплением М13 в созвездии Геркулеса, которые он провел под руководством Сергея Борисовича.

И в заключение несколько слов еще об одном астрономе-любителе нового поколения, ученике Северской школы № 78 Кирилле Новоселове. Он известен в г.Томске и его окрестностях как участник многих выставок и смотров НТТМ.

«Люди с древних времен изучают Вселенную, но все равно знают пока о ней не очень много, — рассказал Кирилл. — И когда я узнал, что в школе мы теперь вообще не будем проходить астрономию, у меня возникла идея создать познавательный курс о Солнечной системе...»

И Кирилл такой курс, состоящий из пяти частей, в самом деле создал. Теперь по нему с удовольствием знакомятся с азами астрономии все его знакомые и друзья.

Интересная ситуация: школьник важность изучения астрономии в школе понимает, а вот министр образования исключает астрономию из числа обязательных школьных предметов. Может быть, поэтому современные выпускники российских школ и не хватают звезд с неба?

И. ЗВЕРЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ЛАЗЕР ПРОТИВ ТЕРРОРИСТОВ. Исследователи из Мичиганского университета разработали лазер, позволяющий обнаружить спрятанные возле обочины дорог взрывные устройства.

Высококочувствительный лазер позволяет просканиро-

вать большую площадь с безопасного расстояния. Он использует короткие импульсы, которые вызывают вибрации молекул, а также длинные импульсы для прослушивания отклика. По частоте вибрации можно определить, какие именно молекулы содержатся в воздухе.

Технология позволяет выявить присутствие взрывчатки, даже если концентрация ее молекул в воздухе составляет всего несколько миллиардных долей грамма.

УЛИТКИ — СВИДЕТЕЛИ ГЛОБАЛЬНОЙ ЗИМЫ. Есть предположение, что динозавры окончательно вымерли в результате похолодания, которое было вызвано падением на территорию нынешней

Мексики громадного метеорита. В результате этой катастрофы в атмосферу было поднято громадное количество пыли, которая на несколько лет перекрыла солнечным лучам доступ к поверхности планеты. На Земле резко похолодало, и динозавры вымерли от голода и холода.

Еще одно доказательство справедливости этой теории итальянские, датские и американские исследователи обнаружили недавно в Тунисе. Здесь были найдены остатки ископаемых улиток, раковины которых были закручены влево, что характерно для холодной погоды. Между тем обычно раковины улиток, обитающих в этой жаркой стране, закручены вправо.

ЖИЛЕТ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ГОРНОЛЫЖНИКОВ создан сотрудниками итальянской компании Dainese. В обычном состоянии эта безрукав-

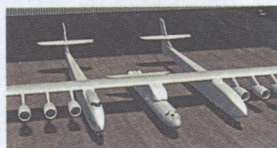
ка, состоящая из двух слоев синтетической ткани, не стесняет действий лыжника. Но стоит ему начать падать, как срабатывает датчик ускорения, и в жилет подается сжатый газ из баллончика высокого давления. Жилет раздувается и принимает удар на себя.

Подобные жилеты под названием D-Air поначалу были придуманы для мотоциклистов. Но вскоре выяснилось, что подобная защита годится и для лыжников, любящих пронестись с ветерком по горным спускам.



КРЫЛО В КРЫЛО. Не зря говорится, что новое — это хорошо забытое старое. В конце Второй мировой войны для повышения грузоподъемности немецкие конструкторы практиковали стыковку двух самолетов «крыло в крыло». Получавшаяся конструкция, по идее, обладала вдвое большей грузоподъемностью, чем составлявшие ее самолеты.

Недавно той же идеей решил воспользоваться миллиардер Пол Аллен, один из основателей Microsoft. Теперь он создал частную компанию Stratolaunch Systems, которая взялась за доставки коммерческих грузов в космос. Делается это так. Два состыкованных крыло в крыло самолета «Боинг-747» поднимают

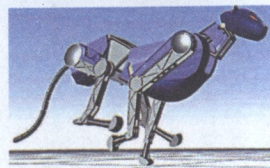


на высоту 10 — 12 км подвешенную между ними ракету со спутников. Затем ракета отстыковывается, включает собственные двигатели и выводит спутник на орбиту. А самолет, размах крыльев которого составит 120 м, возвращается на базу.

Таким образом, удастся сэкономить одну ракетную ступень и удешевить стоимость доставки грузов на орбиту примерно на одну треть.

РОБОТ-ГЕПАРД. Его назвали Cheetah. Он и в самом деле будет похож на самое быстрое животное планеты. У него, как и у настоящего гепарда, четыре ноги, гибкий позвоночник, голова на гибкой шее, а также, возможно, хвост, который поможет держать равновесие при быстром беге со скоростью до 110 км/ч.

К 2015 году робот-гепард должен начать свою службу в армии США. Его собирают

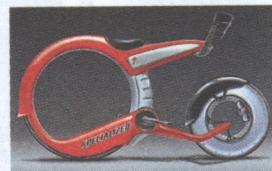


для использования для доставки снаряжения, боеприпасов, а также, вероятно, будут пускать в погоню за убегающими разведчиками противника.

ПРИСТЕГНИТЕ... ПОДУШКИ. Оригинальную систему безопасности для пассажиров задних сидений автомобиля создали инженеры компании Ford. Это любопытный гибрид — надувной ремень со встроенной подушкой безопасности. Поскольку шить пиропатроны в сам ремень невозможно, подушка надувается через пустотелую пряжку специальной конструкции, причем не пиропатроном, а от баллона с холодным газом высокого давления.

При срабатывании новая конструкция распределяет усилие на впятеро большую площадь, чем обычные ремни, что позволяет значительно уменьшить нагрузку на тело пассажира.

«ПАУК» НАОБОРОТ создали дизайнеры в Италии. Если помните, первые велосипеды прозвали «пауками» за огромное переднее колесо со спицами, напоминающее паутину. Сейчас же конструкторы поступили наоборот, сделав переднее колесо маленьким. А заднее убрали спицы и даже втулки. Получилось вот такое «чудотюдо», на котором можно ездить, как на велосипеде.



МОДУЛЬ «ДЗЕТА»

Фантастический рассказ

Все началось с бортинженера Дугласа Маккенны. Он вдруг перестал крутить педали велотренажера и застыл, словно прислушиваясь к неким таинственным сигналам.

Почувяв неладное, к тренажеру подтянулись командир экипажа Зубарев и второй бортинженер Демин.

— Ты в порядке, Дуг? — озабоченно спросил Зубарев.

Американец поднял одну руку, другую, помедлил — и вдруг быстро замахал ими, словно отгоняя от себя снующих в воздухе невидимых существ.

— Все хорошо, Дуг, — произнес биолог Альберти. — Все нормально, все хорошо. Слезай давай потихонечку...

Маккенна все так же молчал. Но, по крайней мере, слушал итальянца и даже кивнул вполне к месту. А когда Альберти расслабился, неожиданно ткнул его пальцем в лицо. Угоди чуть выше — и Винченцо мог бы остаться без глаза.

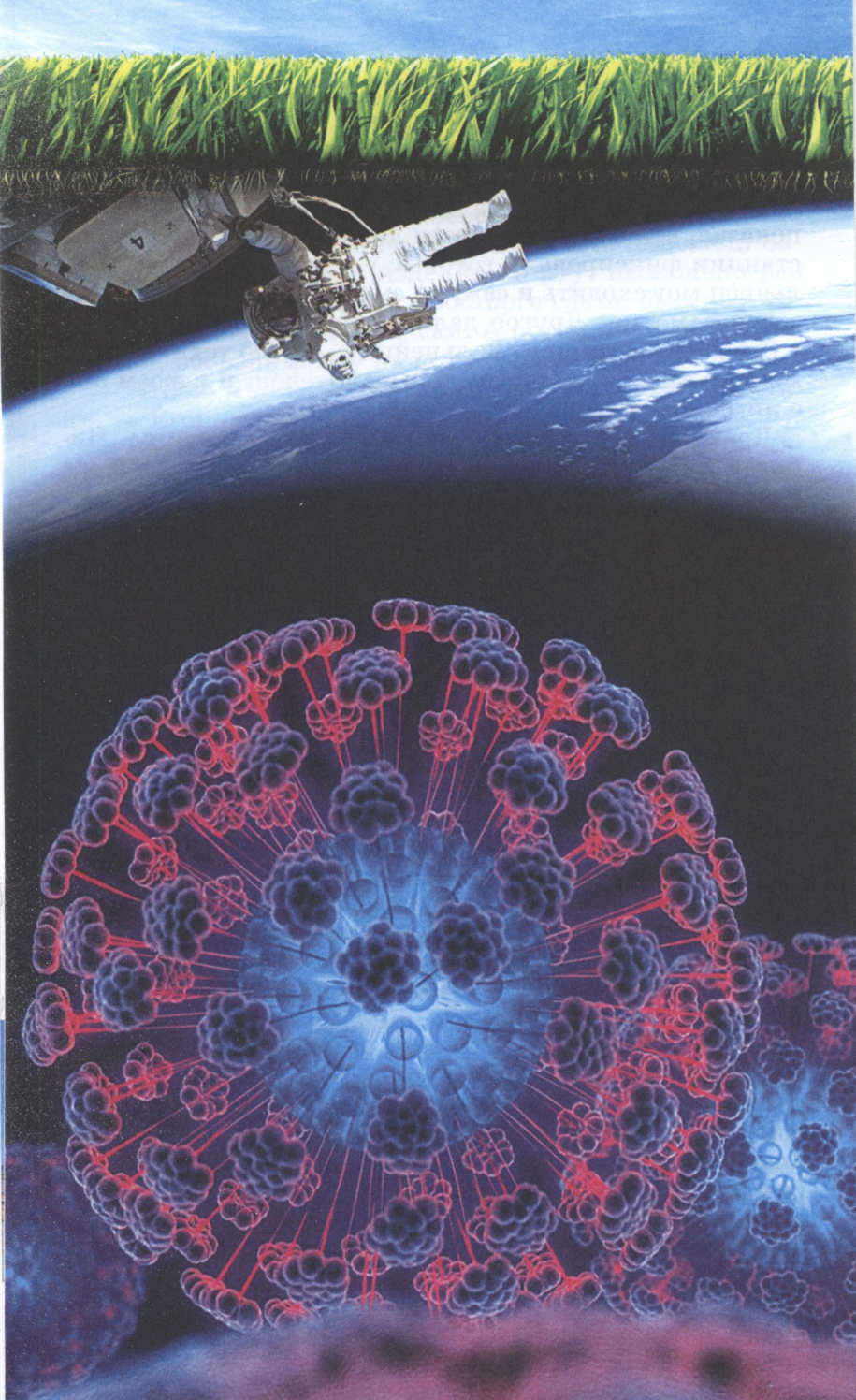
Это переполнило чашу терпения, и все трое, не сговариваясь, набросились на Маккенну. Ему удалось вколоть снотворное из аптечки, а после этого Зубарев связался с Землей. Там осознали, что ситуация непростая, и попросили подождать.

— Дрянъ дело, — мрачно сказал Зубарев, когда экипаж, вторично связавшись с Землей, собрался на совет. Маккенну нужно было менять, но ракету «Русь» задерживали неполадки в системе управления, а американцев — вечная проблема: на мысе Канаверал разгулялся то ли тайфун, то ли муссон...

— Четверо суток?! — Разволновавшись, Альберти принял отчаянно жестикулировать. — Это немыслимо!

— Не размахивай руками, Винченцо. Будем надеяться, что хуже не станет.

Однако хуже стало — всего через три часа. Обсуждая с Альберти ход одного эксперимента, Зубарев неожиданно понес околесицу.



— Трава! — вдруг объявил он, хотя только что говорил совсем о другом. — Не ждали? И снится нам, представьте, вовсе не рокот космодрома. Трава, брат! Простая зеленая трава. У дома. Жуйте.

— Егор, — вполголоса произнес Винченцо и жестами показал, что нужно принести липкую ленту, которой на станции фиксировали готовые улететь предметы. Итальянец мог сходить и сам, но ему не удалось бы сделать это незаметно. Другое дело — Демин, остававшийся у Зубарева за спиной. Дальнейшее — дело техники. Командир крепок, как бык, но медлителен, и вдвоем они с ним справятся.

Драка в невесомости — поразительное зрелище. Никогда не угадаешь, чем обернется для тебя твой же удар. Пнешь, к примеру, противника — оба разлетаются по разным углам, и кто не врежется головой в кожух какого-нибудь прибора — тот и победитель.

В конце концов Зубарева скрутили, хотя сил на него пришлось потратить больше, чем на тощего Маккенну. А потом, пристроив его рядышком с Дугласом и надежно пристегнув, вернулись в модуль «Альфа».

После схватки Альберти тяжело дышал и ощупывал левое плечо. Верхняя губа была в крови, а под глазом наливалась красками гематома.

— Теперь наша очередь. — Итальянец покосился на переходник, через который они только что вытаскивали Зубарева. — Вопрос лишь в том, кто помешается первым.

— Спасибо, утешил. — Демин массировал кисть, которую чуть не вывихнул, заламывая командиру руки за спину. — Ты считаешь, что это болезнь? Но психические расстройства не могут передаваться от одного к другому! Значит, инфекция? Бактерии или вирусы, превращающие людей в идиотов?

— Похоже на то. — Альберти принялся разглядывать содранные костяшки пальцев. — Если это безумие коснется нас обоих, до прилета корабля никому не дожить. Четыре сумасшедших на борту, и любой может повредить системы жизнеобеспечения. Приготовь шприц-тюбик со снотворным. Как только увидишь, что я съехал с катушек, — коли, не раздумывая. А если я увижу, что с тобой непорядок, то... сам понимаешь.

— Шприц наготове — это хорошая идея, — сказал Демин. — Долго думал?

Альберти не успел ответить. Он внезапно утратил к собеседнику всякий интерес и стал разглядывать собственные руки. Потом зашевелил пальцами, словно пытался вылепить из ничего булочку или пирожок. Затем поднес невидимое изделие ко рту, несколько раз куснул воздух и, закатив в восторге глаза, быстро и горячо заговорил по-итальянски. А потом неожиданно замолчал, оборвав фразу на полуслове.

— Что со мной? — Альберти провел ладонью по лицу. — Егор, это было... оно?

— Все хорошо, Винченцо, — пробормотал Демин, пытаясь к переходнику. — Все нормально...

Аптечка находилась в модуле «Гамма». Дорога туда и обратно отняла у Демина несколько минут. Но, вернувшись с двумя (для надежности!) шприц-тюбиками, он итальянца на месте не застал — тот куда-то сбежал.

Демин отправился к себе, взял компьютер-планшет и принялся составлять отчет о творящейся на борту чертовщине. Минут через сорок он почувствовал, что у него в голове поселился маленький пульсирующий шарик. Это был добрый шарик. От него тонкими лучиками исходило живительное тепло, и под его воздействием мысли становились простыми, короткими и правильными.

— Здравствуй! — беззвучно произнес шарик.

— Здравствуй, — мысленно ответил ему Демин. И сам себе поразился: нужно ведь было не здороваться с шариком, а волевым усилием вытеснить из сознания...

— Ты ведь меня не боишься? — спросил шарик, и вокруг Демина вдруг запорхали тысячи крошечных золотистых бабочек.

— Ничуть! — заверил его Демин.

— Тогда пойдем.

Демин даже не спросил — куда. Просто легонько оттолкнулся от поручня и поплыл к переходнику, ведущему в лабораторные секции «Геи».

Вскоре он оказался в модуле «Дзета», где Альберти ставил опыты над растениями. В смонтированных вдоль стен стойках были закреплены десятки контейнеров с овощами, злаками и даже цветами.

— Вся эта растительность выглядит свежо и аппетитно. — сказал шарик. — Ты хотел бы попробовать.

— Хотел бы, — машинально повторил Демин. И вдруг ощутил странный дискомфорт — в стройные ряды правильных мыслей затесалась самозванка.

«Командир мечтал отведать травки, Винченцо клал в рот воображаемый пирожок. А теперь и я... Что бы это значило?»

— Ты, кажется, засомневался? — с легким неудовольствием спросил шарик.

— Нет, нет! А что ты хочешь предложить?

Искрящийся рой бабочек двинулся вперед и завис над столиком, закрепленным в торце модуля. На нем в специальных зажимах располагались контейнеры для низших организмов — большей частью плесневых грибов. Рой принял форму конуса, и его острие коснулось пена-ла, в котором лежал янтарно-желтый брусочек — брикет питательного вещества. Его покрывал пушистый налет фиолетовой плесени.

При мысли, что эту гадость ему предстоит съесть, Демина затрясло.

— Что же ты остановился? — ласково обратился к нему шарик.

В воздухе разливался аромат чего-то безумно вкусно-го, и Демин поддался бы, но в голову вновь пробралась поганая мыслишка. Повинуясь ей, он нацупал позади себя ребра стоек и, перебирая их, попятился к выходу.

Шарик ему этого не простил. Он раздулся и оброс колючками. Демину показалось, что иглы вот-вот проткнут череп и выйдут наружу, а затем его голова разлетится на куски. Нестерпимо хотелось вернуться, чтобы избавиться от мук. Но что-то подсказывало: возвращение — это смерть.

Дальнейшее запомнилось плохо. Перед глазами мельтешили меняющие друг друга «полы» и «потолки», приборные панели, переходники... Когда Демин окончательно пришел в себя, он сидел, пристегнутый по всем правилам, в жилом модуле. Еж в голове сдулся и почти полностью втянул иголки. Но не уходил, словно набирался сил.

«Готовится к решающей схватке», — подумал Демин и устало закрыл глаза. А когда вновь открыл —

вздрогнул от неожиданности, увидев перед собой Альберти. Первым заговорил итальянец:

— Я боялся, что ты уже...

— ...Стал идиотом? — горько усмехнулся Демин. — Да, недавно я себя им чувствовал. А ты?

Перед тем, как ответить, Альберти тоже пристегнулся.

— Я очнулся в модуле «Тэта», тупо глядя в стенку... Не хотелось даже шевелиться, чтобы выйти. Казалось, все уже кончено, легкое просветление ничего не даст, скоро опять наступит тьма, и из нее мне уже не вернуться... А потом полегчало, и стало стыдно, как никогда в жизни. Черт побери, Винченцо, сказал я себе, делай что-нибудь, обойди хотя бы станцию для начала!

— Слушай, Винченцо!

И Демин, опуская для скорости детали, рассказал биологу о том, что пережил в модуле «Дзета».

— Так-так! — оживился Альберти. — Говорящая плесень, которая хочет, чтобы ее съели! Ты уверен, что это были не галлюцинации?

— Уверен.

— Тогда вот что, Егор. — Разговаривая, Альберти то и дело трогал раздувшуюся губу, на которой запеклась кровь. — На Земле разумной плесени не водится. Как тебе мысль, что она — инопланетная штучка?

Демин так опешил, что не сразу ответил.

— Винченцо, не шути. Образцы доставлены из конкретных лабораторий, причем под твоим же контролем.

— Да, ни в земной лаборатории, ни в природных условиях плесень ничем себя не проявляла. Чудеса начались только здесь. Так, может, произошло что-то, давшее ей эволюционный толчок? Допустим, эта плесень зародилась на планете, где постоянно происходили извержения вулканов. Одно из них оказалось такой силы, что частицы плесени выбросило в космос. Она миллионы лет путешествовала среди звезд. Одни частицы погибли, другие встретили по пути источники пищи и подкормились. В конце концов какие-то из них достигли Земли.

— Но ведь эту дрянь изучали ученые. Почему никто ни о чем не догадался?

— Она не выглядела чужеродным организмом. Видимо, законы жизни во Вселенной универсальны. Об инопланет-

ном происхождении могли рассказать только особые гены. Но они никак себя не проявляли — были выключены.

— А теперь, получается, включились?

— Похоже на то. Понимаешь, она могла спокойно жить на Земле еще миллионы лет, дожидаясь подходящего извержения вулкана. Но его не понадобилось — мы своими руками доставили плесень на орбиту!

— Где она сразу поумнела? Постой-ка, Винченцо... И при извержении вулкана, и при старте ракеты на плесень действуют большие перегрузки. Может, это они пробудили «спящие» гены, отвечающие за разум? Но зачем?

— Понимаешь, Егор... На планете, собственно говоря, разум плесени ни к чему — живи, питайся, размножайся и ни о чем не думай. Другое дело — космос. Отыскать в пустоте хоть какую-то пищу, использовать кочующие небесные тела как попутный транспорт — для этого надо уметь соображать! Согласен?

— Спорная идея. Но если она верна... Значит, от перегрузки «проснулись» те самые гены, плесень сделалась разумной и стала размышлять, как быть дальше. На борту станции ей ничего не светило — отсюда не вырвешься и не выполнишь свою миссию. Значит, надо уговорить кого-то из экипажа, чтобы он вынес пенал наружу и вытряхнул плесень в космос. Хм... Ну, вытряхнул, а дальше-то что?

— А дальше — солнечный ветер. Постепенно плесень «выдует» за пределы нашей системы, и начнется долгий вояж к следующей звезде.

— Но если ей нужен лишь один исполнитель, зачем сводить с ума всех?

— Это объяснимо. Существо, которое только что обрело разум, не может сразу все делать правильно. Ему пришлось действовать методом проб и ошибок. Сначала выбор пал на Дуга, и этот опыт совершенно не удался. Ничего не вышло и с командиром. Следующим был я... Но только последний эксперимент — с тобой — почти привел к успеху. Если бы ты в последний момент не сорвался с крючка...

— Подожди, Винченцо. Зачем она хотела, чтобы я ею закусил?

— Скорее всего, ей был нужен запас органики, на которой можно отъестся перед долгим путешествием. Сначала ты ешь ее, а потом она изнутри ест тебя. Надо только надеть скафандр, выйти в открытый космос без страховочного фала и посильнее оттолкнуться от станции. Постепенно плесень усвоит всю доставшуюся ей питательную массу. Затем с помощью каких-нибудь ферментов разложит часть скафандра и выйдет наружу, где ее и подхватит солнечный ветер.

— Питательная масса... — Демина передернуло от отращения. — Вот, значит, кто мы для нее, а не братья по разуму. Ну, уж нет, не дождется!

Разговаривая сам с собой, он на какое-то время забыл об Альберти. А когда наконец повернулся к нему, итальянец с бессмысленной улыбкой на губах лепил из воздуха невидимые пирожки. Просветление кончилось...

А еще через несколько минут в голове у Демина вновь заворочался проклятый еж. Инопланетная плесень решила добиться своего и была настроена по-боевому.

— Черта с два! — отстегивая ремни, сказал Демин.

От плесени надо было избавиться немедленно. Но как ее уничтожить? Размазать в кашу? Сжечь реактивами? Для этого придется открыть прозрачное вместилище. Созревшие споры вырвутся наружу, развеются в воздухе, и сколько-то из них он обязательно вдохнет. Оставался единственный выход...

Надевая скафандр, Демин почувствовал, что злобный еж отрастил вдвое больше колючек, чем в первый раз. Иноземный грибок, выбравший для человека роль питательной массы, не хотел мириться с поражением. Когда Демин выносил пенал с плесенью из модуля «Дзета», иглы из обычных превратились в отравленные и причиняли нестерпимую боль. Хотелось сорвать шлем и биться о переборки головой, чтобы утихомирить засевшую в ней гадину с сотней жал. Временами казалось, что сознание висит на волоске.

Демин стерпел — даже момент, когда при выходе из шлюза его череп принялась сверлить гигантская дрель. И, размахнувшись, выкинул пенал в космос — без продуктов на дорожку...

Художник Ю. САРАФАНОВ



В этом выпуске мы поговорим о том, как продлить век люминесцентных ламп, подзаряжать ноутбук, работая на клавиатуре, усовершенствовать пылесос, получить доходы из отходов и создать тренажер для кота.

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

УСТРОЙСТВА ПРОВЕРКИ И ЗАПУСКА ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП

Эти приборы разработал ученик 10-го класса из г. Со-
сновый Бор Ленинградской области Валерий Балбеко под
руководством А.Н. Арзамасцева. Суть разработки, по
словам самого Валерия, такова.

Люминесцентные лампы ныне все больше вытесняют
обычные лампы накаливания. Основные их преимуще-
ства — большой срок службы, высокая светоотдача,
экономичность... Но есть и недостатки: такие лампы не
любят частых включений-выключений, чувствительны
к температуре, требуют соблюдения особых правил утили-
зации, поскольку в них используется ртуть.

Валерий предложил электронный блок, позволяющий
продлить срок использования люминесцентных ламп
и снизить таким образом затраты на их замену и утили-
зацию. При этом у ламп с этим блоком отсутствует ха-
рактерное гудение и мерцание с частотой сети, а также
обеспечивается практически мгновенный запуск.

Для изготовления устройства использована известная
схема учетверения напряжения, построенная на диодах
и конденсаторах. При этом лампа питается не перемен-
ным, а постоянным напряжением. Схема выполнена
способом объемного монтажа из малогабаритных дета-
лей и залита компаундом в унифицированном корпусе
из пластика.

При этом дроссель используется от ремонтируемого
светильника, а стартер вообще не нужен. Монтаж со-
единительной проводки производится с помощью винто-
вых клемм.

Малые габариты устройства 25x25x30 мм позволяют легко подключить блок к любому практически светильнику.

Но самой оригинальной частью разработки, за что, собственно, и присуждается Вале-рию диплом, наше жюри признало тестер, предназначенный для упрощения процедуры диагностики неисправных ламп. Он выполнен в виде брелока, имеет малые габариты (30x25x15 мм) и указывает на исправность не только светодиодом, но и звуковым мелодичным сигналом.

С учетом конструкции и габаритов тестера диагностику ламп можно производить, не снимая ламп и светильников, что позволяет электрику экономить рабочее время.



Есть идея!

ПОДЗАРЯДКА ОТ НАЖАТИЯ КЛАВИШ

«Одна из главных проблем ноутбуков — недостаточно продолжительное время их работы от аккумуляторов, — пишет нам из г. Севастополя Андрей Алексеенко. — Только войдешь во вкус работы или игры, а аккумулятор уже «скис», надо срочно искать розетку для его подзарядки. Вот я и придумал: а что, если для подзарядки использовать ту энергию, которую производит сам пользователь ноутбука, нажимая клавиши на его рабочей панели? Быть может, стоит сделать эти клавиши чуть-чуть более тугими, а дополнительную энергию переводить в электричество и держать таким образом аккумулятор все время в заряженном состоянии. Получится своего рода «перпетуум мобиле». Что вы скажете по этому поводу?..»

Скажем, что Андрей — молодец, если сам додумался до такой идеи. Вот только он несколько с ней опоздал. Его опередили австралийцы — сотрудники Королевского института технологии в Мельбурне.

Они предлагают клавиатурную панель ноутбука прикрыть тонкой прозрачной пленкой, имеющей свойства пьезоэлектрика. Под воздействием пальцев, нажимающих на клавиши, такая пленка генерирует электрические заряды, накапливающиеся в аккумуляторе.

Правда, пока разработка находится в начальной стадии, и когда в продажу поступят подобные пленки и зарядные устройства, не сообщается.

Разберемся, не торопясь...

ЧТО ДЕЛАТЬ С ПЫЛЬЮ?

«Мне как-то попала на глаза заметка, где содержалась ссылка на работу Н.Б. Барановой и Б.Я. Зельдовича. В ней говорилось, что любая молекула, не обладающая зеркальной симметрией, должна иметь право- или левовинтовую спиральность. То есть, говоря попросту, она ведет себя как пропеллер. Такими же свойствами обладает и большинство пылинок, плавающих в воздухе. Абсолютно симметричные пылинки встречаются крайне редко, так что почти каждая частица пыли при вращении может перемещаться в заданном направлении. Закрутить же пылинки можно, наведя в квартире небольшое электростатическое поле. Таким образом, помоему, можно будет создать пылеуловитель, который будет собирать пыль в квартире еще до того, как она осядет на полу, коврах и мебели, откуда ее приходится извлекать пылесосами...»

Такое вот предложение поступило к нам от Марины Сысоевой из Санкт-Петербурга.

Согласитесь, предложение интересное, вот только Марина не пишет, как его можно осуществить. Видимо, надо будет ставить в каждой комнате электростатический пылеуловитель с двумя, например, настенными пластинами, одна из которых будет придавать пылинкам, скажем, положительный заряд, а другая — с отрицательным зарядом — собирать на себя пыль, которую

надо будет периодически стирать, например, сырой тряпкой или всасывать все тем же пылесосом.

А что делать с более крупным мусором, частицы которого настолько тяжелы, что в воздух не поднимаются, накапливаются на полу?..

Поэтому нам показалось более практичным предложение Никиты Самойлова из Якутска, который предлагает подавать электрический потенциал непосредственно на щетку пылесоса, придавая всасываемой пыли определенный электрический заряд, например, положительный. А вот стенкам турбокамеры, куда, в конце концов, попадает всасываемая пыль, надо придать заряд отрицательный. Тогда пыль будут отбрасывать к стенкам не только центробежные силы, но и электрическое поле, повышая КПД системы.

Наконец, Никита предлагает оснастить пылесос специальным рычагом, нажав на который в конце уборки можно будет с помощью особого кольца не только счистить пыль со стенок, но и спрессовать ее на съемном дне бункера. «Тогда при чистке пылесоса после уборки пыль не будет снова подниматься в воздух, попадая в легкие уборщика», — указывает Никита.

К сказанному остается добавить, что, по нашим сведениям, первые пылесосы с прессующими устройствами уже начали поступать в продажу.

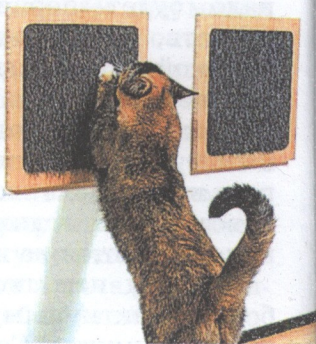


Возвращаясь к напечатанному

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ КОТА

В «ЮТ» № 11 за 2011 г. мы напечатали письмо Насти Аверьяновой из Караганды, которая просила помочь ей в тренировке обленившегося кота, который совершенно не желает двигаться. И вот какие отзывы получили...

Еще один тренажер для кота представляет собой «точилку» для когтей. К куску фанеры приклеен квадрат, вырезанный из старого ковра. Поскольку «точилка» расположена на стене, то коту волей-неволей приходится заниматься гимнастикой, вставая на задние лапы. Вот только приучить кота к таким упражнениям удастся далеко не сразу...



«Первое, что пришло нам в головы — надо построить для кота нечто вроде беличьего колеса, — пишут нам из Калининграда братья Алексей и Александр Никитины. — Но вот как заставить животное в нем бегать?..

Пожалуй, самый рациональный способ — пробудить у кота охотничьи инстинкты. Ведь бегают же он за фантиком на веревочке и за клубком? А все потому, что и фантик, и клубок напоминают ему убегающую мышь. Вот и просыпается инстинкт охотника...»

Далее братья описывают проект довольно хитрой установки, в которой роль приманки должен играть, по их мнению, солнечный «зайчик», гонясь за которым кот и будет сбрасывать лишние килограммы.

Изобретательность братьев, конечно, заслуживает похвалы, но ведь проще запустить солнечного зайчика от зеркала или пятнышко световой указки вручную. Причем такая приманка годится скорее для подвижного и еще довольно глупого котенка, чем для умудренного жизнью ленивого кота, который даже заводную мышку отличает от живой с одного взгляда.

Поэтому более практичным нам показалось предложение Сергея Коновалова из Тюмени. «Подождите, пока ваш кот проголодается, — пишет он. — Привяжите на веревочку кусочек сырого мяса или рыбы (смотря, что он больше любит) и заставьте кота охотиться за этой добычей. Голод не тетка — так что рано или поздно ваш любимец все равно будет вынужден выйти на охоту. А вы проявите свою ловкость, чтобы добыча досталась вашему коту отнюдь не с первого раза. Пусть за ней побегают, разомнется...»

К сказанному нам остается добавить, что за рубежом даже разработано и продается устройство Aikiou Cat

Stimulo Feeding Station, в котором реализована примерно та же идея, что предложена Сергеем.

На специальном подносе на разной глубине располагаются выдвижные стаканчики, которые напоминают мышиные норки. Внутри каждого стаканчика кладется немного корма, достать который коту не так-то просто — придется орудовать лапами.

В результате прием пищи растягивается во времени, что положительно сказывается на пищеварительном процессе, уверяют разработчики этого устройства, которое вполне можно сделать и самому. Тем более что покупное оценивается в интернет-магазине в 25 долларов, или около 750 рублей.

Намотай на ус

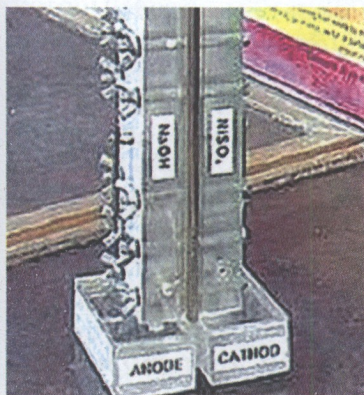
ДОХОДЫ ИЗ ОТХОДОВ

Две 16-летние жительницы г. Днепропетровска, ученицы химико-экономического лицея Эвелина Кольцова и Анастасия Шамахова, разработали уникальный прибор, который позволит удешевить производство аккумуляторных батарей и очищать воду. Устройство оказалось настолько оригинальным, что было даже от-

мечено особым призом на Международной олимпиаде гениев в США.

Девушки провели лабораторные исследования сточных вод одного из днепропетровских предприятий и неожиданно для всех обнаружили в ней ценный химический клад — гидроксид никеля. Это соединение используется при производстве аккумуляторных батарей.

Далее юные гении провели ряд экспериментов и создали специальный электролизер, в котором собирается гидроксид. После небольшой переработки его можно снова пускать в дело, существенно удешевляя стоимость аккумуляторов. Заодно и стоки становятся заметно чище.



НАУКА



О ГВОЗДЯХ

Казалось бы, чего проще: возьми гвозди, молоток и колоти в свое удовольствие. Но удовольствие заметно уменьшается, когда удар приходится не по гвоздю, а по пальцам. И сам гвоздь, вместо того чтобы исправно влезть на предназначенное ему место, вдруг начинает извиваться червяком или раскалывает напроць дерево. Так что во всяком ремесле есть свои секреты. Тем более, в таком древнем — ведь гвозди при строительстве использовали еще древние шумеры и египтяне более 6000 лет тому назад.

Родословная гвоздя начинается с костей рыб и шипов колючих растений, которыми первобытные люди скрепляли части построек, орудий труда чуть не в каменном веке. А в традиционном своем облики — заостренный

металлический стержень со шляпкой — он появился в эпоху бронзовой культуры. С той поры гвоздь долго оставался почти неизменным. Разве что бронзовые гвозди со временем стали стальными и алюминиевыми. Но означает ли, что форма гвоздя отработана до совершенства? Вовсе нет. Его неоднократно пытались усовершенствовать. Вот вам хотя бы несколько примеров.

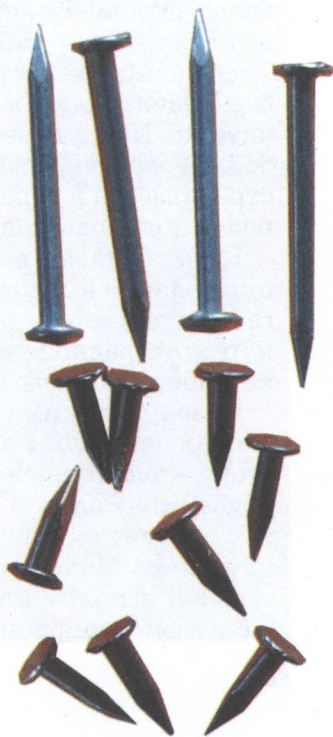
В начале XX века англичанину Д. Шелдерслоу был выдан патент на гвоздь, снабженный по поверхности винтовым гребешком. При забивании такой гвоздь самовинчивался в дерево, ничуть не портя отверстия. Правда, «шурупо-гвоздь» не слишком-то технологичен, и потому многие пытались удешевить его производство.

Наш соотечественник В. Мазайков и канадец Д. Нандж независимо друг от друга предложили винтовые выступы делать не сплошными, а прерывистыми. Такой гвоздь вряд ли выпадет даже при очень долгой и сильной тряске.

Еще один интересный английский патент № 1072609 разыскал патентовед Ф. Малкин. Согласно описанию, на поверхности гвоздя у острия нанесены продольные канавки и выступы, а в середине и у шляпки — поперечные, благодаря которым он плотно держится в материале. Правда, по сравнению с обычным гвоздем на его забивание нужно потратить больше сил.

Есть и другие пути удержания гвоздя на предназначенном ему месте. По патенту США № 2376936 в гвозде вырезано несколько небольших выемок. При забивании выемки «не работают», и гвоздь идет в дерево прямолинейно. Пробив же соединяемые детали насквозь и упершись в твердую подставку, он изогнется именно в этих заранее предусмотренных «узких местах». А уж гнутый гвоздь попробуйте-ка вытащить!

И все-таки давайте теперь рассмотрим противоположную зада-





Старинный кованый гвоздь.

чу — как разобрать деревянную конструкцию, оставив целыми и гвозди и доски? Ведь зацепить клещами шляпку плотно вбитого гвоздя, не повредив при этом поверхность дерева, практически невозможно. И тем не менее, кое-что по этой части тоже придумано. Например, при строительстве Конаковской ГРЭС деревян-

ную опалубку для бетонных конструкций сколачивали гвоздями с двумя шляпками. Поначалу гвоздь забивался по первую шляпку. В опалубку заливали бетон, а когда он застывал и надобность в опалубке отпадала, ее быстро разбирали, прихватывая гвозди клещами за вторую головку. Доски переносили на новое место, где опять сколачивали опалубку.

Ну, а в тех случаях, когда нужно было скреплять массивные балки, американцы придумали гвозди со... взрывчаткой! Такой гвоздь пустотелый: сквозь отверстие в острие ходит как поршень дополнительный тонкий «насадочный» гвоздь, а сквозь отверстие в шляпке — боек. Центральная же часть гвоздя заполнена... взрывчаткой! При ударе молотком по шляпке (а вернее, по бойку) взрывчатка воспламеняется, и тонкий гвоздь выстреливается в дерево. А в дополнение к нему парой ударов заколачивается и трубчатый гвоздь.

Кстати, идея «выстреливания» гвоздей нашла потом применение в гвоздезабивочных автоматах. Такой агрегат «заряжается» лентой с гвоздями, и при нажатии на курок очередной гвоздь вгоняется силой сжатого воздуха либо пороховыми газами патрона.

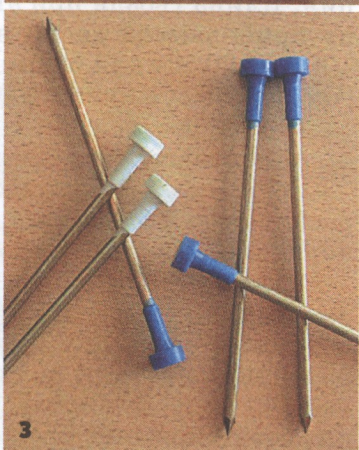
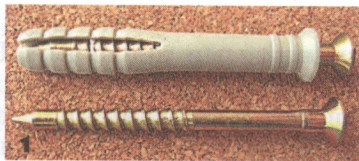
Конечно, такими автоматами пользуются асы, профессионалы-плотники. Мы же с вами начнем с самого простого. Собравшись заколачивать гвозди, прежде всего подберите молоток себе по руке. Масса молотка во многом зависит от работы, которую собираются делать с его помощью. Молотобоец в кузнице и ювелир в своей мастерской используют совершенно разные молотки. Но мы же с вами собираемся просто сколачивать гвоздями раз-

ные деревяшки. А потому возьмите молоток средней тяжести, такой, чтобы вам было удобно им орудовать, не особенно напрягаясь. Внимательно осмотрите его. Ручка должна быть в меру гладкой и удобной при охвате, а сам молоток должен надежно сидеть на своем месте.

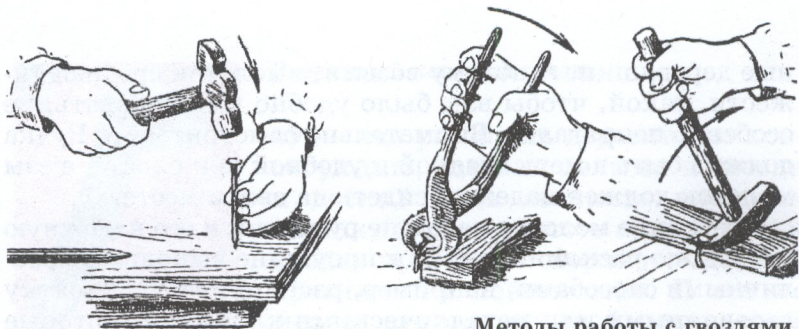
Крепление молотка на конце рукоятки и его надежную фиксацию расклиниванием в проушине выполняют различными способами; например, расклинивают рукоятку деревянными или металлическими клиньями, которые вбивают и вдоль проушины, и поперек ее, по диагонали. Заметим, что клин, вбитый по диагонали, обеспечивает более надежное крепление молотка, поскольку распирает рукоятку по всему периметру посадки.

Надежно закрепить молоток на рукоятке поможет и клин следующей оригинальной конфигурации. В стальной пластине, подготовленной для клина, делают два пропила до середины, чтобы образовалось три зубца, нижние кромки которых затачивают с разных сторон. При забивании подобного клина в рукоятку зубцы расходятся в разные стороны и крепко держат клин в древесине.

Подобрав себе надежный молоток, теперь можно позаботиться о гвоздях. Хороший мастер придирчиво осматривает гвозди при покупке, даже если не собирается ис-



1. Дюбель с нарезным гвоздем.
2. Распорный дюбель для гвоздя.
3. Гвозди со специальными головками.



Методы работы с гвоздями.

пользовать какие-нибудь хитрые гвозди с нарезками и двойными головками. Если у вас нет каких-то особых соображений, то лучше брать железные, то есть стальные гвозди, а не алюминиевые; первые прочнее вторых. Алюминиевые гвозди хороши лишь тем, что не ржавеют.

В любом случае гвозди должны иметь остро заточенные острия. И неплохо, если они будут смазаны парафином или каким-нибудь жиром. Тогда они легче войдут в древесину и не так подвержены коррозии, а значит, соединение продержится дольше.

Заблаговременно нужно также подумать о длине и толщине гвоздей. Помните, что доска при заколачивании гвоздя не расколется, если его диаметр не превышает четверти толщины пробиваемой доски.

Гвозди всегда вбивают со стороны более тонкой детали, когда это, конечно, допускает конструкция соединения. Длина гвоздя при этом должна превышать толщину прибиваемой доски в 2 — 3 раза. Доски шириной 100 — 120 мм для обшивки фасадов деревянных домов (тес, вагонку) прибивают в каждом месте крепления только одним гвоздем. При ширине досок более 130 мм их прибивают уже двумя гвоздями.

Прибиваемая заготовка не расщепится, если гвозди располагать в ней не на одной прямой, а в шахматном порядке в два или три ряда.

Если гвозди забивают вблизи торца или кромки доски, то для них лучше предварительно просверлить отверстия диаметром 0,8 — 0,9 толщины гвоздя. Предварительно делать отверстия рекомендуется также при работе с древесиной твердых пород. Эта мера предупредит возникновение трещин.

Если по каким-либо причинам предварительное сверление отверстий неприемлемо, то перед заколачиванием гвоздя в край доски сначала уплотните древесину в нужном месте ударами молотка. Это тоже предохраняет доску от растрескивания.

Забивая гвоздь в тонкую дощечку, сначала затупите его легким ударом молотка или откусите острие кусачками. В этом случае гвоздь будет входить в древесину не как клин; тупой конец будет только сминать и перерезать волокна древесины.

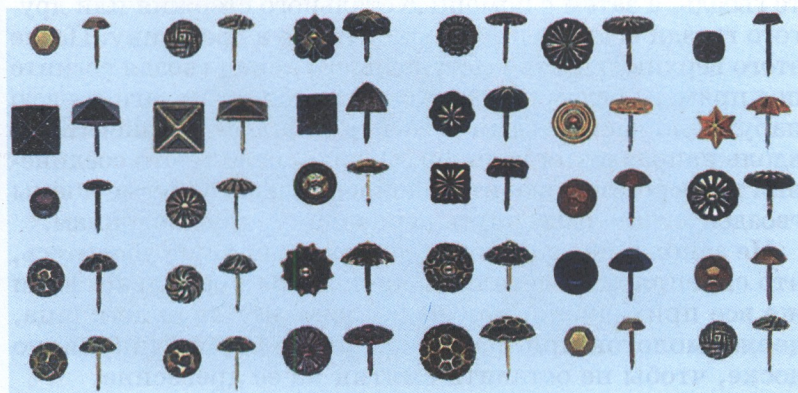
Соединение из двух досок получится прочнее, если гвоздь войдет в доску не менее чем на одну треть ее толщины, и более жестким, если гвоздь вбивать под небольшим углом к сколачиваемым доскам.

Забивая гвоздь, его обычно берут за стержень большим и указательным пальцами левой руки, приставляя острие к нужному месту. Короткие несильные удары бойком молотка наносят по головке гвоздя до тех пор, пока он не войдет в древесину примерно на $1/4$ — $1/5$ своей длины. Затем ударами посильнее загоняют гвоздь по самую шляпку.

Удобнее всего, когда гвоздь заколачивают в деталь, расположенную горизонтально. Массивная подкладка (гиря, кувалда) значительно облегчит работу.

Движение бойка молотка к головке гвоздя осуществляется не как угодно, а по определенной траектории: боек

Различные виды мебельных гвоздей.



в последний момент перед ударом по головке перемещается по линии, являющейся продолжением стержня гвоздя. Если не соблюдать это правило, то гвоздь у вас может загнуться. Предохранить его стержень от изгиба помогают плоскогубцы с широкими губками, которыми придерживают гвоздь примерно посередине.

Сучки, уплотнения древесины, а подчас и ДСП для гвоздя не всегда преодолимы. Когда сучок, точнее, его срез, находится на поверхности доски, то лучше просверлить в нужном месте отверстие, чуть меньше толщины гвоздя, но нужной глубины, чтобы пройти сучок.

Сучок внутри доски тоже застопорит гвоздь или уведет острие стержня от прямолинейного направления. Дальнейшие удары лишь согнут выступающую часть гвоздя. В этом случае гвоздь извлекают, досверливают возникшее отверстие или пробуют забить гвоздь в другом месте.

В твердые породы древесины, из которых, например, изготавливают ножки и перекладины стульев, гвоздь тоже входит с большим трудом, часто загибаясь на полпути. Здесь без предварительной несквозной сверловки не обойтись. Единственные гвозди, добывающиеся порой успеха в борьбе с твердой древесиной, — это кровельные.

Часто для создания прочного соединения приходится пользоваться длинными гвоздями, пропуская их через детали насквозь и загибая выступающие концы. Чтобы при этом не страдал внешний вид конструкции, работу лучше выполнять в следующей последовательности. Вбейте гвоздь, а затем с помощью стального стержня или другого гвоздя вгоните шляпку поглубже в древесину. После этого верхнюю часть выступающего конца гвоздя согните под прямым углом плоскогубцами, молотком загните всю наружную часть гвоздя и вбейте ее в доску, ориентируя вдоль направления волокон. Однако, если место соединения подвергается значительной нагрузке, загнутые концы гвоздей лучше развернуть перпендикулярно волокнам.

Не заколачивайте гвозди до конца, пока не убедитесь, что скрепляемые детали расположены правильно. Если же все прихвачено, как надо, доводите дело до конца, держа молоток при последнем ударе перпендикулярно доске, чтобы не оставить вмятин на ее древесине.

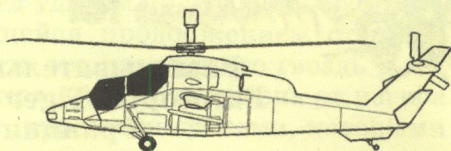
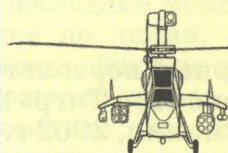


**Разведывательно-ударный вертолет
Eurocopter Tiger («Еврокоптер Тигр»)
Франция — Германия, 2002 г.**



**Малолитражный автомобиль
Volkswagen Up!
Германия, 2011 г.**



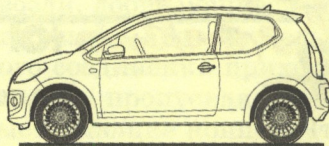
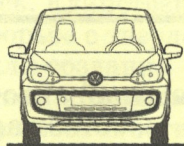


Начиная разработку вертолета в 1991 году, проектировщики фирмы Eurocopter старались сделать его малозаметным. Для этого фюзеляж и лопасти несущего и рулевого винтов вертолета были выполнены из углеродного волокна, кевлара, алюминиевых и титановых сплавов. А боевую живучесть вертолету обеспечивают бронеперегородки между двигателями, трубчатый приводной вал рулевого винта, боковые сдвижные бронешитки оператора и пилота, а также взрыво- и пожаробезопасные топливные баки. От молний вертолет защищает металлическая сетка на фюзеляже.

Производят и собирают вертолеты на заводах Eurocopter в Германии и Франции. Первый вертолет заказчик получил в 2002 году.

Технические характеристики

Длина вертолета	15,8 м
Длина фюзеляжа с пушкой	15,0 м
Диаметр несущего винта	13,0 м
Диаметр рулевого винта	2,7 м
Высота с хвостовым винтом	4,32 м
Масса пустого вертолета	4200 кг
Максимальная взлетная масса	6100 кг
Мощность двигателей	2х1285 л.с.
Максимальная скорость	278 км/ч
Практическая дальность	800 км
Статический потолок	3500 м
Скороподъемность	11,5 м/с
Экипаж	2 чел.
Вооружение:	1х30-мм пушка Giat AM-30781, управляемые ракеты «воздух-земля» и «воздух-воздух», 22 неуправляемые ракеты. Вертолет дополнительно вооружен 12,7-мм пулеметами.



Мировая премьера семейства компактных автомобилей Volkswagen Up! состоялась на Автосалоне во Франкфурте в 2011 году. На стенде VW можно было увидеть городской Volkswagen Up!, спортивный Volkswagen GT Up!, внедорожник Volkswagen Cross Up!, кабриолет Volkswagen Eco Up!, Azzurra, экологичный Volkswagen Eco Up! и электромобиль Volkswagen e-Up!

Автомобиль очень компактный, а потому маневренный. Шумоизоляция и тормоза выполнены на очень высоком уровне. Двери машины имеют ширину 130 см и могут открываться на 180 градусов. Это создает неудобства на тесных парковках, но при наличии места выходить и садиться в автомобиль очень легко.

Кроме пятиступенчатой механической коробки передач, в середине 2012 года

будут доступны коробка-автомат, а также спортивная подвеска.

Технические характеристики: Volkswagen Up! 1.0 (75 л.с.)

Количество дверей/мест	3/4
Длина автомобиля	3,540 м
Ширина	1,641 м
Высота	1,478 м
Снаряженная масса	855 кг
Объем двигателя	999 см ³
Мощность	75 л.с.
Максимальная скорость	171 км/ч
Расход топлива в смешанном цикле	4,7 л/100 км
Объем топливного бака	35 л
Разгон до 100 км/ч	13,2 с
Объем багажника	251 — 951 л
Минимальный радиус поворота	4,9 м

НЕВИДИМЫЕ СИЛЫ

Обычно мы не обращаем на нее никакого внимания. Лишь когда вдруг задует сильный ветер, налетит буря, мы вспоминаем, что нашу планету окружает атмосфера, а сами мы дышим ее воздухом.

Но и в спокойном состоянии воздух-невидимка обладает некой силой, обнаружить которую и использовать для разных трюков мы с вами сейчас и попытаемся.

СМЯТАЯ ЖЕСТЯНКА

Атмосфера давит на нас с силой 1 кг/см^2 . Только мы не замечаем этого давления в силу привычки. Обнаружить эту силу, сделать ее наглядной можно при помощи хотя бы такой простого эксперимента.

Поставьте на плиту чайник и вскипятите в нем воду. Аккуратно, чтобы не обжечься, налейте в пустую жестяную банку из-под газировки горячей воды примерно на четверть. Герметично заткните отверстие в банке заранее приготовленной затычкой и оставьте примерно на полчаса. Что за это время произойдет с банкой?

Видоизмените опыт, налив горячей воды в пластиковую и стеклянную бутылки. Оставьте их тоже охлаждаться. Какая разница в эксперименте с бутылками?..

Объяснение тому, что вы увидите, такое. Как только горячая вода попадает в тот или иной сосуд, она нагрет-



вает не только его стенки, но воздух в самой емкости. Нагретый воздух расширяется, и часть его выходит наружу.

Когда вода в емкости и сама емкость охлаждаются, вместе с ними охлаждается и воздух. Но поскольку из-за пробки воздух снаружи не может попасть внутрь сосуда, давление внутри уменьшается. И тогда давление атмосферы сжимает жесть и пластик. А вот стеклянная бутылка сохраняет свою форму, поскольку стеклянные стенки достаточно прочны, чтобы противостоять перепаду давлений.

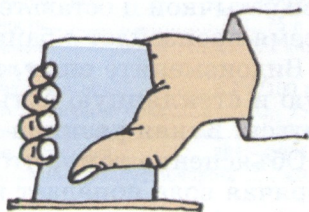
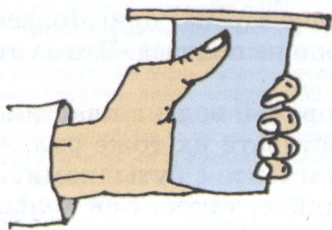
ВВЕРХ ДНОМ

Атмосферное давление поможет нам продемонстрировать и еще один научный фокус.

Аккуратно налейте в стеклянный стакан воду до самых краев. Вырежьте из картона квадрат с таким расчетом, чтобы им можно было накрыть стакан, как крышкой. Накройте стакан и, придерживая картонку рукой, переверните стакан вверх дном.

Теперь для пущего эффекта надо пробормотать себе под нос якобы волшебные заклинания, а затем можно медленно убрать руку, придерживающую картонку. И она, словно приклеенная, останется на своем месте, не позволяя воде вылиться.

Чтобы фокус удался в полной мере, надо, чтобы рука, придерживающая картонку, была сухой. Кроме того, прежде чем показывать такой фокус публично, стоит потренироваться дома над раковиной, чтобы переворачивать стакан с достаточной ловкостью.



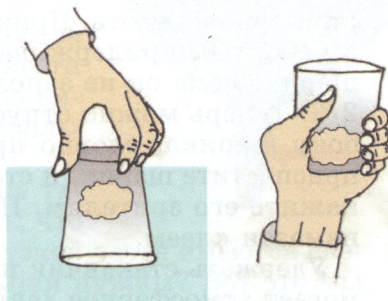
Научная же подоплека фокуса такова. Роль клея в данном случае выполняет поверхностное натяжение жидкости, то есть склонность молекул на поверхности жидкости связываться вместе, формируя тонкую пленку. Помимо поверхностного натяжения здесь свою роль оказывает также и атмосферное давление, которое тоже придерживает картонку.

Попробуйте сделать тот же фокус, налив стакан лишь до половины. Что будет в этом случае?

СТАКАН-«КОЛОКОЛ»

С перевернутым стаканом можно проделать и еще один трюк.

Скомкайте бумажную салфетку и затолкайте ее в пустой стакан так, чтобы она держалась в нем у самого дна даже и в том случае, когда стакан перевернут вверх дном.



Далее перевернутый стакан медленно опустите в миску с водой до самого дна, а потом столь же медленно вытащите его из воды. И дайте желающим пощупать салфетку. Она останется сухой, хотя стакан и побывал под водой. Почему?

Все дело опять-таки в атмосферном давлении. Когда стакан перевернули вверх дном, кроме салфетки, в нем остался еще и воздух. При погружении стакана в воду он служит своеобразной пробкой, не позволяющей воде заполнить весь стакан. Поэтому бумажная салфетка и остается сухой.

Кстати, на этом принципе работают так называемые водолазные колокола. Когда их погружают в воду, вода заполняет объем такого колокола лишь частично — дальше ее не пускает воздух. И люди в таком колоколе могут дышать под водой, оставаться сухими и выполнять какие-то работы.

ПРИЛИПЧИВЫЙ СТАКАН

Для опыта нам понадобятся два больших воздушных шарика и два пластиковых стакана по 250 мл каждый.

Показывать этот фокус лучше вдвоем. Пусть ваш приятель-ассистент надует один из шариков примерно наполовину и завяжет. Затем пусть он попробует прилепить к шарiku стаканчик так, чтобы тот держался на боку шарика, словно приклеенный. После нескольких попыток и ваш приятель, а также зрители могут убедиться, что задача не столь проста — стакан все время отваливается.

Теперь за дело беретесь вы. Надуваете второй шарик примерно на треть. Прикладываете стаканчик к шарiku сбоку и, придерживая его, продолжаете надувать шарик, пока он не заполнится воздухом примерно на $\frac{2}{3}$. Теперь можно отпустить стакан. Он останется на боку шарика, словно приклеенный. Незаметно чуть приспустите шарик, и стаканчик тотчас отвалится. Покажите его зрителям. Пусть убедятся, что он не был намазан клеем.

Удерживать стаканчик на боку шарика опять-таки помогает атмосферное давление. Когда поначалу стакан прикладывают к боку шарика, внутри стаканчика нормальное атмосферное давление воздуха. И резиновая оболочка шарика служит просто его крышкой. Когда вы продолжаете надувать шарик, давление в нем повышается, резиновая оболочка прогибается внутрь стаканчика, вытесняя из него часть воздуха. И давление внут-



ри стаканчика становится меньше атмосферного. Как только эта разница становится более-менее ощутимой, атмосферное давление снаружи прижимает стаканчик к шарiku с такой силой, что он не падает.

На этом принципе, кстати, работают присоски. Когда такую присоску прижимают, например, к стене, воздух из-под нее частично выходит. Разница между давлением снаружи и внутри может быть настолько большой, что присоска, не отваливаясь, может выдержать даже вес взрослого человека, повисшего на ней.

УПРЯМАЯ ВОРОНКА

Всем известно, что для удобства наливания воды или иной жидкости в бутылку, канистру или иную емкость с узким горлом часто используют лейки или воронки.

Если внимательно осмотреть такую воронку, то можно увидеть, что на ее наружной поверхности в узкой части имеются специальные выступы. Для чего они нужны? Вот это мы сейчас и узнаем.

Разомните комок пластилина и заровняйте выступы на лейке. Затем вставьте узкую часть лейки в горлышко бутылки, а для надежности еще и обмажьте горлышко вместе с лейкой так, чтобы получилось герметичное соединение.

А теперь попробуйте налить воды в бутылку. Что такое? Вода заполнила широкую часть лейки, а вот в бутылку в лучшем случае пролилось лишь несколько капель. В чем дело? Опять-таки — в атмосферном давлении.

Выступы на лейке как раз и сделаны для того, чтобы между носиком воронки и горлышком бутылки оставались промежутки для выхода воздуха. По мере того, как бутылка заполняется водой, жидкость вытесняет воздух из емкости, и он выходит наружу через щели. Если же такой возможности нет, воздух не пускает жидкость в бутылку.



МАГНИТОМЕТР

Провести ряд экспериментов с магнитным полем может вам простой электронный прибор, схема которого приведена на рисунке 1.

Датчик магнитного поля VR1 типа KMZ10B (стоит около 110 руб.) выполнен по мостовой схеме и использует свойство тонких пермалловых пленок изменять сопротивление при воздействии на них магнитного поля. Питание на датчик подается через подобранные резисторы (равные по сопротивлению друг другу с точностью не ниже 1%) R1 и R2, служащие для ограничения тока через мост. Усиление устанавливается подбором величины сопротивления резистора обратной связи R3. На выходе операционного усилителя (ОУ) установлен дополнительный резистор R4, ограничивающий его выходной ток.

Выходное напряжение разбаланса измеряет вольтметр с нулем в середине шкалы. Для питания ОУ используется двухполярный источник питания. Конденсатор C1 — типа K53-18. Операционный усилитель DA1 типа AD822AN можно заменить на другой ОУ. Измеритель выходного напряжения M1 рассчитан на измерение напряжения ± 15 В.

Работают с прибором так: включив питание, регулятором устанавливают выходное напряжение равным нулю (середина шкалы вольтметра) — балансируют датчик относительно магнитного поля Земли. Затем, поднося к датчику различные предметы, создающие аномалию магнитного поля, по величине и направлению отклонения стрелки вольтметра определяют силу возмущения магнитного поля испытуемым предметом и знак этого возмущения.

Регулятор баланса датчика представляет собой небольшой плоский магнит (например, кусочек магнитной резины от уплотнения на двери холодильника) размером 7x10 мм и толщиной 3...5 мм, расположенный параллельно плоскости датчика VR1 на расстоянии 3...5 мм.

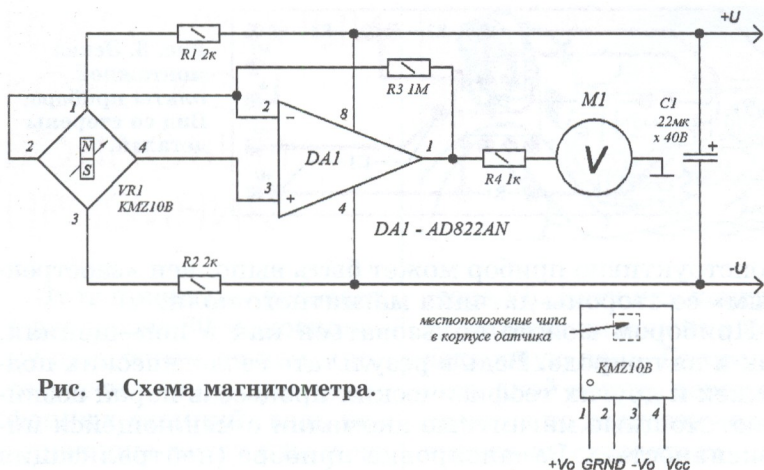


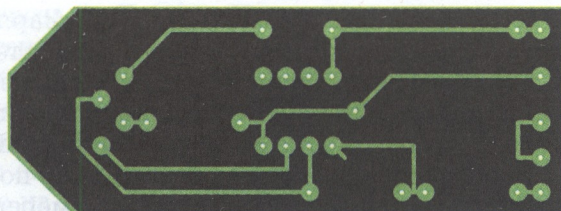
Рис. 1. Схема магнитометра.

(При измерениях это расстояние не должно изменяться.) Перпендикулярно магниту или вокруг него — по вашему желанию — приклеивается поворотное устройство (ручка), изготовленное из немагнитных материалов, за которое магнит можно вращать относительно центра чипа датчика VR1. Корпус прибора нужно выполнить из немагнитных материалов.

Конструктивно магнитометр лучше выполнить в виде пробника и соединить его с индикаторно-питающим блоком с помощью кабеля. Питание прибора производится стабилизированным двухполярным напряжением от самого простого блока питания, например, параметрического со стабилитронами. Потребляемый ток в режиме покоя не превышает 1,8 мА.

На рисунке 2 приведен эскиз монтажной платы со стороны печатных проводников, на рисунке 3 — эскиз расположения деталей на монтажной плате прибора.

Рис. 2. Эскиз монтажной платы прибора. Вид со стороны печатных проводников. Размер платы 60x22,5x1,5 мм.



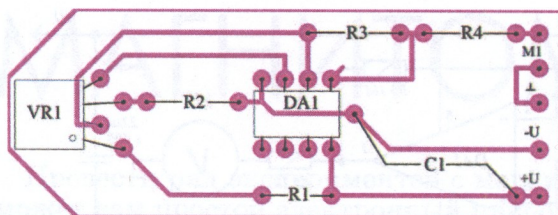


Рис. 3. Эскиз монтажной платы прибора. Вид со стороны деталей.

Конструктивно прибор может быть выполнен «заостренным» со стороны датчика магнитного поля.

Прибором можно пользоваться как в помещениях, так и на природе. Ведь в результате геологических подвижек и других геофизических процессов порой возникают мощные магнитные аномалии с меняющейся интенсивностью. Балансировка прибора (нейтрализация воздействия магнитного поля Земли) необходима для повышения его чувствительности.

В. БЕСЕДИН, г. Тюмень

Подробности для любознательных

В 1759 году в докладе «Рассуждение о большой точности морского пути» М.В. Ломоносов высказал идеи, позволяющие увеличить точность показаний компаса. Для изучения земного магнетизма он рекомендовал организовать сеть постоянных обсерваторий для систематических магнитных наблюдений на земле и на море.

В 1934 году впервые в мире советский географ А.А. Логачев сконструировал прибор, позволяющий измерять магнитное поле Земли с самолета. Катушка аэромагнитометра быстро вращается в магнитном поле Земли, и в ней возникает электрический ток. Сила этого тока изменяется пропорционально изменению магнитного поля Земли.

В 1956 году на советской шхуне «Заря» начали проводить измерения магнитного поля. Все материалы и предметы корабельного хозяйства на этой шхуне были изготовлены из дерева и немагнитных сплавов, влияние магнитных полей моторов и другого оборудования минимизировано.

В настоящее время весь земной шар покрыт сетью пунктов, где производят магнитные измерения.

ГЕТЕРОДИННЫЙ КОРОТКО- ВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК



Этот приемник работает в диапазоне 80 м, поскольку по вечерам на нем много русскоговорящих телефонных станций, ведь начинающие могут еще и не знать телеграфной азбуки Морзе и английского языка, ставшего универсальным международным в любительской радиосвязи.

Принципиальная схема приемника приведена на рисунке 1.

Сигнал из антенны через конденсатор связи С1 поступает на входной контур L1, С2, С3, С4 и далее на смеситель, выполненный на двух включенных встречно-параллельно кремниевых диодах V1, V2. Нагрузкой смесителя служит П-образный фильтр нижних частот L3, С10, С11 с частотой среза 3 кГц. Напряжение гетеродина подается на смеситель через конденсатор фильтра С10.

Гетеродин приемника собран по схеме с емкостной обратной связью на транзи-

сторе V5. Катушка контура гетеродина включена в коллекторную цепь. Гетеродин и входной контур перестраиваются по диапазону одновременно сдвоенным блоком конденсаторов переменной емкости С3, С6, причем частота настройки гетеродина (1,75 — 1,9 МГц) вдвое ниже частоты настройки входного контура, который одновременно с гетеродином перестраивается в принимаемом диапазоне 3,5...3,8 МГц.

Усилитель НЧ выполнен по схеме с непосредственной связью между каскадами на транзисторах V3, V4. Его нагрузкой служат высокоомные телефоны с сопротивлением постоянному току 3,2...4,4 кОм, например, ТА-4.

Приемник может питаться от любого источника напряжением 9...12 В, потребляемый ток — всего около 4 мА.

Катушки приемника L1 и L2 намотаны на карка-

сах диаметром 6 мм и подстраиваются сердечниками из феррита 600НН диаметром 2,7 и длиной 10...12 мм (можно использовать широко распространенные унифицированные каркасы от катушек радиовещательных приемников). Намотка — виток к витку. L1 содержит 14 витков провода ПЭЛШО 0,15, L2 — 32 витка провода ПЭЛШО 0,1. Отводы у обеих катушек сделаны от 4-го витка, считая от заземленного вывода.

Катушка фильтра L3 индуктивностью 100 мГн намотана на магнитопроводе K18x8x5 из феррита 2000НН и содержит 250 витков провода ПЭЛШО 0,1...0,15. Можно приме-

нить магнитопровод K10X7X5 из того же феррита, увеличив число витков до 300, либо K18X8X5 из феррита 1500НН или 3000НН (в этом случае обмотка должна состоять из 290 и 200 витков соответственно). В качестве катушки фильтра можно использовать одну из обмоток малогабаритного трансформатора из старых транзисторных приемников или универсальную головку от магнитофонов и плееров.

В крайнем случае, при отсутствии ферритовых магнитопроводов, трансформаторов и головок катушку фильтра можно заменить резистором сопротивлением 1...1,8 кОм. Из-

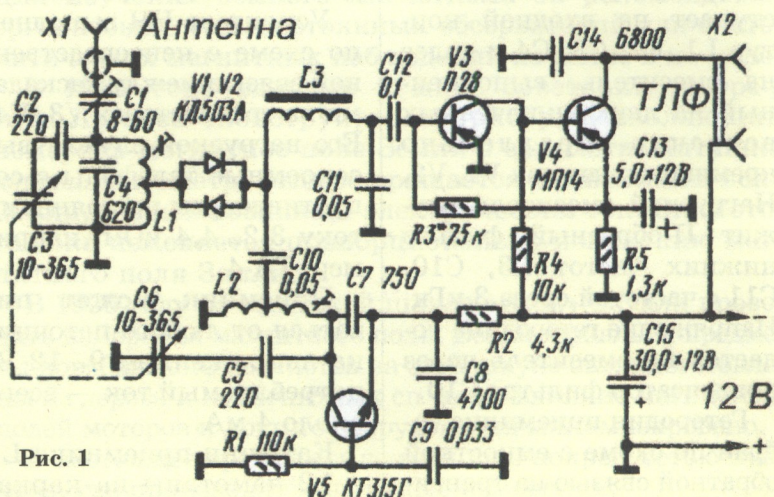


Рис. 1

бирательность и чувствительность приемника при этом несколько ухудшатся.

Блок переменных конденсаторов использован от приемника «Спидола». Можно применить и другой блок, но предпочтительно с воздушным диэлектриком.

В гетеродине приемника хорошо работают транзисторы КТ315 и КТ312 с любым буквенным индексом. Для усилителя НЧ пригодны практически любые низкочастотные р-п-р транзисторы. Желательно, однако, чтобы V3 был малoshумящим (П27А, П28, МП39Б), а коэффициент передачи тока обоих транзисторов был не ниже 50...60. Можно собрать УНЧ и на современных кремниевых транзисторах, например, тех же КТ315.

Конденсаторы С2, С4, С5, С7 — типа КСО или керамические, высокочастотные. Емкости блокировочных оксидных конденсаторов С13 и С15 можно значительно увеличивать без ущерба для работы приемника. Остальные детали могут быть любых типов.

Шасси приемника состоит из передней панели размерами 180x80 мм и двух

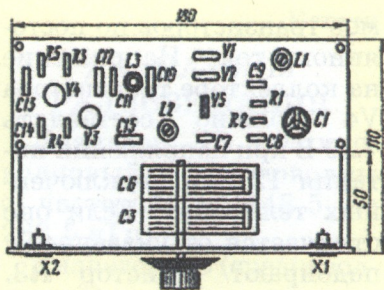


Рис. 2

боковых планок длиной по 110 и высотой 20 мм, привинченных по бокам передней панели в нижней ее части. Все эти детали выполнены из дюралюминия. К планкам крепится монтажная плата размерами 180x55 мм из фольгированного текстолита или гетинакса. Расположение деталей показано на рисунке 2.

Эскиз печатной платы не приводится, так как расположение проводников зависит от размеров использованных деталей. Печатный монтаж не обязателен. Если плата изготовлена из нефольгированного материала, вдоль нее следует проложить несколько «земляных» шин. Чем больше площадь «земляных» проводников, тем лучше экранировка деталей от внешних и внутренних наводок.

Налаживание приемника начинают с проверки режи-

мов транзисторов по постоянному току. Напряжение на коллекторе транзистора V4 должно составлять 7...9 В при напряжении питания 12 В и подключенных телефонах. Если оно отличается от указанного, подбирают резистор R3. Напряжение на эмиттере транзистора V5 должно быть равно 6...8 В. Его регулируют подбором сопротивления резистора R1.

Затем следует убедиться в наличии генерации, замыкая выводы катушки L2. Уровень шума в телефонах должен при этом несколько уменьшаться из-за уменьшения шумов смесителя.

Подсоединив антенну, принимают какую-либо станцию и подбирают положение отвода катушки L2 (в пределах $\pm 1...2$ витков) по наибольшей громкости приема.

От тщательности выполнения этой операции зависит чувствительность приемника. Диапазон настройки устанавливают сердечником катушки L2 с помощью генератора стандартных сигналов или прослушивая сигналы любительских станций.

В последнюю очередь входной контур вращением

сердечника катушки L1 настраивают по наибольшей громкости приема. Связь с антенной устанавливают конденсатором C1 такой, чтобы большинство станций прослушивалось со средней громкостью. Это избавит от необходимости иметь специальный регулятор громкости в приемнике.

Правильно налаженный приемник имеет коэффициент усиления, измеренный как отношение звукового напряжения на телефонах к высокочастотному напряжению на клемме антенны, около 15 тысяч.

В эту величину входят коэффициенты передачи входной цепи, смесителя и усиления усилителя НЧ. Напряжение собственных шумов приемника, приведенное к клемме антенны, не превышает 1 мкВ. Телеграфный сигнал с уровнем 1,5...2 мкВ уже отчетливо разбирается в телефонах. Шум эфира при использовании антенны длиной всего несколько метров намного превосходит собственные шумы приемника. Однако для получения достаточной громкости приема желательно, чтобы длина антенны была не менее 10...15 м.

Избирательность приемника по соседнему каналу определяется фильтром нижних частот L3, C10, C11 и составляет 35 дБ при расстройке ± 10 кГц. Но в реальности к ней добавляется естественная селективность человеческого уха, снижающая чувствительность на высоких звуковых частотах и вообще не слышащего выше 14...16 кГц. Лучшую избирательность может дать двухзвенный фильтр. Была измерена также реальная избирательность приемника. Мешающий АМ-сигнал с коэффициентом модуляции 30%, расстройкой ± 50 кГц и амплитудой 0,1 В создает на выходе приемника такое же напряжение, как и полезный сигнал амплитудой 10 мкВ.

Побочные каналы приема имеются, как и в любом приемнике прямого преобразования, на частотах гармоник сигнала, т. е. 7; 10,5; 14 МГц и т. д. Однако они подавляются не менее чем на 50 дБ. Улучшить их подавление можно, увеличив добротность входного контура или применив двухконтурный входной фильтр.

В. ПОЛЯКОВ,
профессор

Кстати

ДИАПАЗОНЫ РАДИОВЕЩАНИЯ

Диапазон ДВ (длинноволновый) — радиоволны с частотой от 148,5 до 283,5 кГц.

Диапазон СВ (средневолновый) — радиоволны с частотой от 526,5 до 1606,5 кГц.

Диапазон КВ (короткие волны) — разбит на поддиапазоны 11, 13, 16, 19, 25, 31, 41, 49, 52, 65 и 75 м. Короткие волны в течение суток изменяют свое прохождение. Так называемые «ночные» диапазоны — это 41, 49 м и длиннее. На этих диапазонах ночью прохождение радиоволн улучшается («появляется» большое количество радиостанций). Диапазоны 25 и 31 м являются, напротив, «дневными».

Диапазоны ДВ, СВ и КВ являются АМ-диапазонами (на этих диапазонах вещание осуществляется с амплитудной модуляцией сигнала). А вот диапазон УКВ (ультракороткие волны) позволяет осуществлять радиовещание с очень хорошим качеством, благодаря использованию так называемой частотной модуляции (ЧМ).



Вопрос — ответ

Зачем многие теннисистки, в особенности Мария Шарапова, на корте так сильно кричат? Соперницы пугают, что ли?

*Елена Комарова,
г. Саранск*

Если кто и пугается этих криков, так в основном зрители. Именно поэтому руководство женской теннисной ассоциации (WTA) собирается начать борьбу с выкриками на корте. Недовольны, впрочем, и некоторые теннисистки — они считают крик нечестным трюком, нацеленным на то, чтобы отвлечь внимание соперницы, нервировать ее.

Самые громогласные — россиянка Мария Шарапова, чей крик достигает 105 децибел, и Виктория Азаренко из Белоруссии. Но начать решили с тех, кто

учится в знаменитой Академии Ника Боллеттери, из которой вышли самые крикливые девушки.

Правда, ученые выяснили, что крик увеличивает силу удара на выдохе и улучшает его точность. Так что без этой особенности женский теннис может потерять остроту и стать менее азартным.

Видел, как лошади спят стоя, но не понимаю, почему они не падают. Вот я пытался заснуть, прислонившись к стене, так сразу ноги подкосились. А рыбы вообще, что ли, не спят? У меня есть аквариум, так я ни разу не видел, чтобы рыбы закрывали глаза...

*Илья Тарасов,
г. Калининград, 11 лет*

Способность спать стоя — это привычка, оставшаяся у лошадей с тех времен, когда диким табунам приходилось опасаться хищников. Ведь пока лошадь поднимется, волки успеют ее загрызть.

Кстати, если животное чувствует полную безопасность, то оно может и прилечь. Причем для полноценного отдыха той же лошади достаточно поспать 2 — 3

часа в сутки, а потом они могут дремать на ногах.

Рыбы спят в зависимости от вида в разных положениях — кто-то «ложится» на дно, кто-то просто зависает в воде, забившись в водоросли... Но спят они с открытыми глазами, потому что у них попросту... нет век.

А вот, скажем, дельфины и акулы спят на ходу, не прекращая движения. При этом правое и левое полушария мозга отдыхают по очереди.

Кстати, говорят, путем упорных тренировок разведчики и боевые пловцы тоже обретают умение спать на ходу или на плаву. Но такой сон длится лишь короткие мгновения, которые сменяются столь же короткими мгновениями бодрствования. Понятное дело, что полноценного отдыха при этом не получается, организм получает лишь короткую передышку.

Я слышал, что у спецслужб есть технологии и методы, позволяющие агентам не оставлять отпечатков пальцев в местах проведения секретных операций. Как это может быть? Ведь нельзя

же везде и всюду ходить в перчатках — это слишком заметно.

*Алексей Халатов,
Москва*

Для того чтобы не оставлять следов, спец агенты используют особые аэрозоли, образующие на кончиках пальцев пленку, которая маскирует папиллярные узоры на пальцах.

Кроме того, исследование, проведенное недавно учеными из Тель-Авивского университета, показало, что среди людей есть уникалы, у которых узоры на пальцах вообще отсутствуют. Это отклонение наследственное. Пока в мире известны всего четыре семьи с такой особенностью.

В результате генетического анализа добровольцев из Швейцарии, родившихся в такой семье, удалось установить, что регулировать формирование узора на пальцах способен ген SMARCAD1. Вероятно, что, воздействуя на него, можно и контролировать этот процесс. Таким образом, может быть, генные инженеры в будущем сумеют так модифицировать некоторых людей, чтобы они не оставляли отпечатков пальцев.

ДАВНЫМ-ДАВНО

Каждый из нас, наверное, хотя бы раз в жизни прокатился на этом аттракционе. Сел на деревянную лошадку или на специальное сиденье и — по кругу... А знаете ли вы, что первоначально карусели предназначались не для развлечения, а для дел весьма серьезных — тренировок рыцарей?



Средневековые турниры, как известно, состояли в том, что закованные в латы всадники кололи друг друга тупыми копьями, рубились опять-таки затупленными мечами и стреляли в мишень из луков и арбалетов.

Орудовать холодным оружием приходилось учиться несколько лет. Причем обучение зачастую начиналось с детства. Вот тут и пригодились карусели. Будущие рыцари садились на деревянных лошадок, вооружались опять-таки деревянными копьями и мечами и учились протыкать и рубить на ходу соломенные манекены.

Иногда ратному делу учили и девочек — в те времена умение владеть оружием могло пригодиться и им.

В XV веке рыцарство стало отходить в прошлое. Но карусель осталась. И не только в распоряжении детей. Вполне взрослые люди устраивали на каруселях празднества и маскарады. В России, куда карусель завез Петр I, в таких маскарадах принимала участие даже сама императрица Екатерина II. Разряженные дамы и кавалеры развлекались, в частности, тем, что метали с кружащихся деревянных лошадок дротики в цели.

В XIX веке карусель окончательно становится исключительно детской забавой. В России карусели неизменно устраивали на разных ярмарках, в том числе и во время Масленицы. При этом дети могли кататься, например, на санках, мчавшихся по кругу.

Первоначально карусели раскручивали вручную служители. А потом к этому делу приспособили электродвигатели. В 1871 году патент на такую карусель получил американец Уильям Шнайдер.

В начале XX века карусели объединили с качелями. Появились так называемые цепочные карусели, которые ныне можно увидеть на многих детских площадках.

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



КНИГА «ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ»

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему на лазерную мишень в термоядерном реакторе лучи должны действовать со всех сторон строго одинаково?
2. Почему воздух и другие газы сжать легче, чем воду или иную жидкость?
3. Каким телескопом ныне отдают предпочтение — зеркальным или линзовым? Почему?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 11 — 2011 г.

1. Европейцы и американцы привыкли писать и читать слева направо и располагать строки сверху вниз. Поскольку именно они, в основном, занимались изобретением и внедрением телевидения, то и развертку ТВ построили по тем же правилам.
2. У военных самолетов выше посадочная скорость, а садиться им приходится зачастую на укороченные полосы. Вот они и пользуются тормозными парашютами чаще.
3. Эффект памяти чаще всего проявляется в никель-кадмиевых аккумуляторах. Если разрядить такой аккумулятор не полностью, то в следующий раз он разрядится ранее установленного предела. То есть емкость его будет использована не полностью.

Поздравляем с победой 7-классника
Максима АЛЕКСЕЕВА из г. Томска.
Близки были к успеху Виктор Анкудинов
из г. Севастополя и Сергей Аракчеев
из г. Екатеринбурга.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >