

КОГДА НА ПЛАНЕТЕ
ПОЯВЯТСЯ
МАМОНТЫ?





Сколько электронов в...
электроне!

➤
20



38

➤
Мамонта
все же окливают!

Как измерить то,
чего не видно! ➤ 12



26

➤
Что будет вместо мела и доски!

Поговорим про «дело ледоколов». ➤ 8



Юный Техник

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 9 сентябрь 2012

В НОМЕРЕ:

Вертолеты России	2
ИНФОРМАЦИЯ	7
Дело ледоколов	8
Сам себе ремонтник?	14
Карта темной материи	16
Деление электронов	20
Конец мелового периода?	26
Терминатор уже не фантастика	30
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	34
Лазеры против... сорняков	36
Мамонта все же оживят?	38
Улитки-киборги, или Как моллюсков в генераторы записали	40
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Астероид под парусом. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ	65
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	73
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

Предлагаем отметить качество материалов, а
также первой обложки по пятибалльной сис-
теме. А чтобы мы знали ваш возраст, сделай-
те пометку в соответствующей графе

до 12 лет _____
12 — 14 лет _____
больше 14 лет _____



ВЕРТОЛЕТЫ РОССИИ

Так назывался специализированный аэро-салон, прошедший недавно в очередной, уже в пятый раз в «Крокус Экспо». Для удобства иностранных посетителей его еще называли по-английски HeliRussia-2012.

На эту выставку слетелись вертолеты из 20 стран мира. В экспозиции были представлены как военные, так и гражданские машины. Причем именно гражданские вертолеты вызвали самый живой интерес. Ведь некоторые модели уже вполне доступны по цене — они стоят примерно как хороший внедорожник. И даже сами посетители HeliRussia 2012 добирались на окраину Москвы не только на метро и автомобилях. Некоторые прилетели сюда на своих собственных вертолетах,

и для них организовали специальную вертолетную парковку. Пока такие стоянки в Москве еще редкость. Но организаторы говорят, что, как только разрешат полеты над столицей, вертолетные парковки появятся чуть ли не у каждого торгового центра.

Главная премьера салона — новый российский вертолет Ка-62. Холдинг «Вертолеты России» корпорации «Ростехнологии» представил новинку, которая должна поступить на рынок уже в 2014 году.

«Это первая российская машина, где реализована комплексная программа безопасности экипажа и пассажиров, — сказал журналистам директор программы Ка-62 Алексей Чижиков. — Бывают случаи, когда отказывает рулевой винт — для вертолетов классической схемы это фатальное явление. Вертолет же Ка-62 позволяет в случае, если скорость больше 80 километров в час, продолжить полет и осуществить посадку как самолет. Для этого у него особая конструкция шасси. Производство новой винтокрылой машины планируется развернуть на Дальнем Востоке...»

По словам генерального директора холдинга «Вертолеты России» Дмитрия Петрова, при разработке Ка-62 использовались новейшие технологии и современные материалы. Планируется, что лопасти винтов и планер в целом более чем на 50% будут выполнены из полимерных

Нашлось в экспозиции место и ветерану — Ми-8АМТ.





Вертолеты Ка-92 (вверху) и Sikorsky X2 (внизу).



композиционных материалов. Вертолет оснащается двумя турбовальными двигателями мощностью 1680 л.с. производства французской компании Turbomeca. Еще из особенностей конструкции — пятилопастный воздушный винт, усиленный фюзеляж и узлы крепления основных агрегатов, амортизационные кресла.

По словам генконструктора фирмы «Камов» Сергея Михеева, в XXI веке произойдет качественная смена вертолетов. На смену классическим, сравнительно тихоходным геликоптерам придут скоростные машины, сочетающие в себе возможности самолета и вертолета. Валетать и садиться они будут вертикально, а летать со скоростью около 500 км/ч на дальность до 1500 км без дозаправки.

В США вовсю идут испытания вертолета Sikorsky X2, построенного по такой схеме. У нас завершается проектирование аналогичного, но более мощного вертолета Ка-92. Тот, кто первым сможет освоить массовое производство скоростных вертолетов, и станет хозяином мирового рынка винтокрылых машин.

Стоит подчеркнуть, что вертолеты — это те из немногих изделий российского машиностроения, которые широко эксплуатируются сегодня по всему миру, и популярность их все растет. Доказательством тому могут послужить хотя бы классические Ми-8. Все их модификации остаются в центре внимания не только на салоне, но и на мировом рынке. В минувшем году в 19 стран было экспортировано 262 вертолета. С 2011 года в Афганистан осуществляются поставки военно-транспортных вертолетов Ми-17В-5, оборудованных современным радиосвязным и навигационным оборудованием.

Произвела впечатление и серия необычных винтокрылых машин российско-чешского предприятия RUMAS. Мы уже рассказывали вам об этой интересной фирме



Вертолет
RUMAS-10...



...и схемы его
модификаций.



Современные
автожирь.

в репортаже о работе Московского авиационно-космического салона МАКС-2011. И даже познакомили с сыном главного конструктора Марком Масловым (подробности см. в «ЮТ» № 9 за 2011 г.). Теперь у нас есть возможность дополнить сведения о работе этого КБ. Все вертолеты КБ Маслова выполнены по той схеме, которая в новом веке станет доминирующей в вертолетостроении: укороченные несущие соосные винты и толкающий винт, расположенный в хвостовой части. Это обеспечивает высокую скорость и большую маневренность одновременно. Российско-чешские вертолеты смотрятся почти игрушечными, но это серьезные машины, готовые занять свое место в ряду винтокрылов нового поколения.

Двухместный вертолет RUMAS-10 уже готов к серии полетов по программе предварительных испытаний. Ожидается, что они начнутся летом 2012 года. На салоне HeliRussia-2012, кроме базовой разработки RUMAS-10, были продемонстрированы и ее модификации, в частности противопожарный вертолет RUMAS-10F.

Кроме вертолетов на выставке были представлены и автожиры. Моторы этих машин работают на обычном автомобильном бензине. Хранить их можно тоже в обычном гараже. И стоят они примерно столько же, сколько и автомобили чуть выше среднего класса — около 1,5 млн. рублей.

Кстати, попробовать себя в качестве пилота можно прямо на выставке, сев в тренажер, который дает наглядное представление, каково управлять воздушной машиной.

На выставке можно было увидеть еще и новинки навигационного оборудования, радиолокационного контроля, а также игрушечные вертолеты с пультами радиоуправления.

«Бог создал Россию для вертолетов», — сказал когда-то один из родоначальников мирового вертолетостроения Игорь Иванович Сикорский. Его сын Сергей, специально прилетевший на салон из США, мог убедиться в правоте своего знаменитого отца, а также в том, что вертолетостроение на родине его предков — область самых высоких технологий.

С. СЕРЕДИН

ИНФОРМАЦИЯ

ПАССАЖИРЫ «БИОНА». На созданном в Самаре биоспутнике «Бион-М1» осенью этого года впервые в мировой практике пройдут исследования на этапах запуска и посадки космического аппарата, сообщил заместитель директора Института медико-биологических проблем В. Бояринцев.

По его словам, полученные в результате экспериментов на «Бионе» данные позволят продлить профессиональное долголетие космонавтов, найти новые способы компенсации неблагоприятных воздействий, которые испытывают космонавты в полете.

В течение 30-суточного полета, старт которого намечен на 10 сентября, будут проведены около 70 различных экспериментов. Космонавтами на специализированном спутнике станут монгольские хомячки-песчанки, мыши, ящери-

цы гекконы и другие животные. Как отметил Бояринцев, на борту «Биона» будет больше «хвостатых космонавтов», чем было на борту «Фотона-М3», запущенного в сентябре 2007 года. «Мы рассматриваем «Бион» как своеобразный «ноев ковчег» со многими видами «пассажиров» — от низших микроорганизмов до позвоночных животных», — сказал он.

К сказанному остается добавить, что выполнение научной программы на аппаратах «Бион» началось в 1973 году. Всего было запущено 11 специализированных биоспутников, последний — в 1996 году. В космосе побывали 37 различных биологических объектов — от одноклеточных организмов до обезьяны. Благодаря исследованиям на «Бионах» был сделан вывод о возможности безопасного для человека пребывания в космосе сроком до года.

ИНФОРМАЦИЯ



ДЕЛО ЛЕДОКОЛОВ

Россия расположена на земном шаре таким образом, что большинство портов у нас зимой замерзает. А потому, наверное, русские первыми и задумались над изобретением кораблей, которые бы могли прокладывать среди ледовых полей судоходные каналы. Случилось это почти 150 лет тому назад. А недавно, спустя полтора века, наши конструкторы снова нашли, чем удивить мир.

«Пайлот» гражданина Бритнева

«Дело ледоколов зародилось у нас в России. Впоследствии другие нации опередили нас, но, может быть, мы опять сумеем опередить их, если примемся за дело. Первый человек, который захотел бороться со льдами, был кронштадтский купец Бритнев», — писал адмирал С.О. Макаров в 1896 году, когда старался убедить правительство в необходимости постройки в России мощного линейного ледокола. Событие же, о котором писал адмирал, имело место в 1864 году. Осень тогда выдалась

На фото сверху макет ледокола «косого хода».

необычно затяжной. Финский залив замерз лишь частично, да так неудачно, что пароходное сообщение между столицей, островным Кронштадтом и Ораниенбаумом прекратилось, а проложить санный путь, как обычно делали с наступлением зимы, никак не удавалось — ледовый покров был недостаточно прочным.

В Кронштадте между тем подошли к концу запасы продовольствия, не хватало топлива; был вынужден прекратить работу даже Морской завод. Тогда власти и вспомнили, как тремя годами раньше кронштадтский купец и судовладелец М.О. Бритнев организовал перевозку пассажиров между Кронштадтом и материком на своих пароходах, которые сумели пробиться сквозь непрочный лед.

Обратились к нему. Тот, прислушавшись к совету так и оставшегося неизвестным изобретателя, приспособил для проводки судов портовый буксир «Пайлот», ограничившись небольшими переделками. Прямой форште-



Ледокол «Ермак».
Фото 1899 г.



вень «Пайлота» сделали пологим и закруглили, а носовую часть ниже ватерлинии «подрезали» под углом 20 градусов, чтобы судно могло вползать на лед и давить его своей тяжестью.

И вот в апреле 1864 года газета «Кронштадтский вестник» сообщила, что винтовой пароход «Пайлот» почетного гражданина Бритнева открыл навигацию раньше, чем Финский залив очистился ото льда, доставив удобство пассажирам и перевозчикам грузов.

От гирь толку мало...

В 1866 году чины Морского ведомства задумали сравнить возможности «Пайлота» и ледокольного судна «Опыт», который колот лед специальными гирями, сбрасываемыми с борта. По свидетельству очевидцев, «гири падали, делали во льду отверстия, но раздвинуть разбитый лед ледоколу не доставало силы»... Таким образом преимущество осталось за «Пайлотом».

Столь убедительная демонстрация превосходства бритневского судна не подействовала ни на флотских инженеров, ни на судовладельцев. Еще некоторое время изобретатели предлагали более перспективные, по их мнению, проекты оснащения ледокольных судов всевозможными устройствами — например, циркульными пилами и закрепленными перед форштевнем катками, которые должны крушить лед перед судном. Предлагалось даже встраивать в корпус вертикальное колесо с шипами-лопастями. По задумке, эти шипы должны были дробить лед, захватывать обломки и поднимать на палубу, очищая фарватер. По другому замыслу, в носовой части надо было сделать наклоненную к воде плоскость, вроде широкого и плоского тарана, по которой лед станет сам заползать на верхнюю палубу. Впрочем, ни один из подобных проектов так и не опробовали на практике.

Зато Бритнев в 1868 году переоборудовал в ледокол еще один буксир — «Бой». Оба судна, работая поодиночке и парой, заметно продлили навигацию в восточной части Финского залива и находились в эксплуатации полтора десятка лет.

В общем, изобретатель, идею которого подхватил расторопный купец, интуитивно угадал, каким должно

Ледокол «Ленин».



**Самый большой
в мире атомоход
«50 лет Победы».**



**Атомный ледокол-контейнеровоз
«Севморпуть».**



быть ледокольное судно — со скошенным форштевнем, мощной паровой машиной и прочным корпусом, способным раскалывать лед таранными ударами и давить его собственным весом, расталкивая затем льдины под края судоходного канала.

Так что, проектируя «Ермак» — первый в России специальный корабль-ледокол, названный так в честь покорителя Сибири — казака Ермака, — вице-адмирал Макаров просто воспользовался опытом Бритнева.

Покорители Арктики

«Ермак» имел обтекаемый корпус, который при боковом сжатии льдов практически невозможно было раздавить, и нос, отдаленно напоминавший утюг. Этим «утюгом» ледокол напозал на льдины и раскалывал их. «Ермак» прослужил верой и правдой аж до 1963 года.

Мощные паровые ледоколы, например, советский ледокол «И. Сталин», построенный в 1939 году (водоизмещение 9 тыс. т, мощность 10 тыс. л. с.), — с котлами на угольном топливе могли находиться в море, не заходя в порт, около 20 суток. Аналогичные дизель-электроходы при равном запасе топлива — вдвое больше, до 40 суток.

В 1959 году наши судостроители спустили на воду первый в мире гражданский корабль с ядерной силовой установкой — ледокол «Ленин». Трехвинтовой ледокол имел водоизмещение 17 300 т и был способен продвигаться со скоростью 2 узла в ледяном поле толщиной до 2,4 м.

Этот ледокол мощностью 44 тыс. л. с. мог работать без пополнения запасов топлива 210 суток. Ведь суточный расход топлива составлял всего 200 т (при условии, что машины работали все время на полную мощность!), т. е. около 70 кг в год. Для любого другого ледокола такой же мощности годовой расход каменного угля выразился бы числом в 2,5 млн. раз больше — 175 тыс. т!

Ныне в нашей стране действует единственное в мире производственное объединение «Атомфлот», которому принадлежат самые мощные в мире ледоколы, в том числе самый большой атомоход «50 лет Победы», спущенный со стапелей в 2007 году.

В России построен и атомный ледокольно-транспортный лихтеровоз-контейнеровоз «Севморпуть» водоизме-

щением около 61 тыс. т и мощностью силовой установки 29,4 тыс. кВт, который способен двигаться самостоятельно во льдах толщиной до 1,2 м.

Он способен доставить за навигацию столько же груза, сколько перевозят сейчас 6 — 7 курсирующих в северных акваториях обычных транспортных судов.

Ледокол «косого хода»

Тем не менее, наши специалисты не забывают и о строительстве новых ледоколов, в том числе способных работать на мелководной Балтике. Так, недавно Прибалтийский судостроительный завод «Янтарь» и финская компания Arctech Helsinki Shipyard приступили к созданию уникального ледокола «косого хода».

Это невиданное ранее судно будет использоваться в первую очередь для борьбы с аварийными разливами нефти и спасательных операций. Корабль будет иметь асимметричный корпус и сможет двигаться не только вперед и назад, но и боком.

«При этом ледокол сможет проделывать проход во льду шириной около 50 метров», — сообщают финские специалисты из компании Aker Arctic Technology, которые и выдвинули идею косоходного ледокола в конце 90-х годов прошлого века.

Судно также будет оснащено специальным оборудованием для ликвидации аварийных разливов нефти, тушения пожаров, экологического мониторинга. Оно способно продвигаться в ровном льду толщиной один метр, благодаря общей мощности трех дизельных генераторов в 9 МВт.

Левый борт этого ледокола более выпуклый, нежели правый, — сообщают специалисты. Двигаясь им вперед, этот небольшой ледокол будет способен пробивать фарватер, позволяющий проводить даже супертанкеры водоизмещением в 120 — 170 тыс. т.

Судно предназначено для эксплуатации в сложных субарктических условиях, которые бывают зимой в восточной части Финского залива. Испытания нового судна планируется начать в феврале — марте 2014 года, то есть как раз 150 лет спустя после появления на Балтике «Пайлота» купца Бритнева.

И. ЗВЕРЕВ

САМ СЕБЕ

РЕМОНТНИК?

Мы уже рассказывали вам о попытках исследователей создать саморемонтирующиеся материалы (см. «ИУТ» № 5 за 2012 г.). Однако тема оказалась настолько модной и насущно необходимой, что сообщения о новых исследованиях все продолжают поступать.

...То, что показал весной нынешнего года на заседании Американского химического общества профессор Университета Южного Миссисипи Марк Урбан, напоминало некий фокус. Он взял кусочек пластика и провел по нему ножом. И на глазах у всех присутствующих произошло маленькое чудо — царапина вдруг стала красной, как будто из нее выступила кровь, и постепенно начала затягиваться.

Эффект от внедрения такого материала в промышленность и обиход даст эффект, пожалуй, посильнее, чем демонстрации кусочка искусственной кожи, которую даже пуля не берет (см. подробности в «ИУТ» № 12 за 2011 г.). Саморемонтирующий материал понравится производителям и пользователям во многих отраслях техники и быта, уверен профессор. «Вечная» посуда, мобильные телефоны и ноутбуки, которые можно ронять сколько угодно — это меньшее из возможного. К примеру, вовремя залеченное повреждение обшивки самолета, ракеты, корабля или подводной лодки поможет спасти сотни жизней. А саморемонтирующиеся на ходу, возрождающиеся, словно феникс из пепла, танки и прочая техника — давняя мечта военных.

Замена металла, стекла и бумаги пластиком стала в последнее время повсеместным явлением, отмечает Марк Ур-

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

бан. Прежде всего синтетику ценят за прочность, малый вес и противодействие коррозии. Но и недостаток у большинства пластиков существенный: как только, скажем, автомобильное крыло получит повреждение при столкновении, его приходится менять целиком.

И вот теперь появляется саморемонтирующийся пластик. Как он действует? Вариантов, по крайней мере, два. В первом предполагается наличие в структуре особых капсул; при появлении царапины они лопаются и выделяют «лечащие» компоненты, которые со временем застывает на воздухе, ремонтируя повреждение. Во втором — восстановление начинается по команде со стороны. Команда М. Урбана пошла именно по этому пути, в качестве катализатора реакции используется солнечный свет, который попадает внутрь структуры материала только при ее нарушении.

Второй метод имеет преимущества перед первым хотя бы потому, что при включенных в материал лечебных компонентах от царапины можно избавиться лишь считанное число раз. В случае М. Урбана чисто теоретически число реабилитационных процедур не ограничено.

«Мать-природа наделила все биологические системы способностью к самовосстановлению, — заявил профессор журналистам. — К примеру, возьмите дерево. Если нанести ему повреждение, то на месте пореза образуется новая кора. А вспомните, как у нас с вами сами собой зарастают мелкие порезы и царапины... Некоторые системы невидимы для человеческого глаза. Одна из них позволяет ДНК «чинить» генетические ошибки в генах. Теперь мы хотим научить тому же и произведенные нами синтетические материалы...»



КАРТА

ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

Астрономам удалось узреть невидимое. Несколько групп исследователей совместными усилиями начали составлять карту распределения темной материи во Вселенной.

Темная материя, как известно, — это невидимое вещество, которое проявляет себя исключительно благодаря гравитационному взаимодействию с галактиками. На ее долю, согласно расчетам, приходится около 23% общей массы Вселенной, в то время как «обычная» материя составляет лишь около 4% массы. Все остальное приходится на не менее загадочную темную энергию.

О существовании темной материи и темной энергии, напомним, ученые догадались по косвенным фактам. Согласно их расчетам, звездные объекты — галактики и их скопления — должны перемещаться, постепенно замедляя свое ускорение, полученное в результате Большого взрыва. Однако, как показали недавние спектральные замеры, дело обстоит как раз наоборот: чем дальше галактики удаляются от центра, тем выше становится их скорость.

Так получается потому, полагают теоретики, что темная материя воздействует на звездные тела своим гравитационным притяжением. А темная энергия, похоже, обладает свойствами антигравитации, то есть отталкивает от себя небесные тела.

Но если темная материя имеет столь огромную, хотя и невидимую массу, она должна где-то располагаться. Где именно?

«Наши теории о темной материи исходят из того, что она должна образовывать сложную ячеистую структуру в глубинах космоса, между видимыми галактическими



Современные оптические телескопы позволяют получить крупномасштабные карты звездного неба.



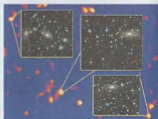
скоплениями, — рассказывает доктор Кэтрин Хейманс из Эдинбургского университета. — Общая теория гравитации Эйнштейна постулирует, что гравитация искажает пространство и время, поэтому по форме этих искажений мы можем делать выводы о существовании во Вселенной концентраций темной материи. Она как бы оставляет свою роспись на изображениях очень отдаленных галактик».

Астрономы франко-канадской обсерватории на Гавайских островах опубликовали самые крупномасштабные снимки космических объектов, указывающие на существование темной материи. Каждый снимок отображает участок неба протяженностью в миллиард световых лет. Астрономы видят на снимках следы искажения гравитацией света дальних звезд, которые могут указывать на воздействие темной материи.

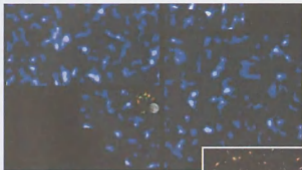
Четыре снимка были сделаны в разное время года; на них уместились изображения более 10 млн. галактик, свет которых подвергается гравитационному искажению. Масштаб изображений примерно в 100 раз превышает масштаб сходных фотографий, полученных с помощью орбитального телескопа «Хаббл» в рамках эксперимента *Cosmic Evolution Survey* (исследования по космической эволюции).

Кроме того, в своих работах Джеймс Аннис и его коллеги из Национальной лаборатории имени Ферми, а также коллектив под руководством Эрика Хаффа из университета Калифорнии в Беркли использовали материалы из последней коллекции так называемого Слоановского цифрового обзора неба (SDSS).

Проект SDSS начал свою работу в 2000 году. Его цель — картографирование всего ночного неба в Северном и Южном полушариях Земли. Основным инструментом исследований — 2,5-метровый ши-



Скопления галактик указывают на регионы с наибольшей плотностью темной материи.



В центре новой карты для масштаба приведено изображение Луны, а также участка звездного неба, картографированного ранее.

рокоугольный телескоп американской обсерватории Апаш-пойнт. Сейчас уже картографировано около 85% площади ночного неба.

Обе группы исследователей использовали снимки из коллекции SDSS для изучения так называемых «космических сдвигов» — небольших искривлений потоков света, вызванных притяжением темной материи.

Большинство астрономов полагает, что каждая галактика обрамлена «поясом» — гало — из темной материи. Такие пояса и не дают звездам и другим сгусткам материи разбежаться. Обнаружить же эти скопления темной материи удастся потому, что частицы света, фотоны, испускаемые звездами, меняют траекторию движения при приближении к скоплению темной материи. И эту смену курса — «космический сдвиг» — замечают земные приборы. По величине сдвига можно судить и о массе темной материи.

На основании полученных данных каждая группа ученых составила свой вариант карты темной материи, а затем они сравнили полученные результаты. Их выводы совпали, что подтвердило правильность методики.



ДЕЛЕНИЕ

ЭЛЕКТРОНА

В нашем веке многое уже открыто и изучено. А потому, наверное, столько шума наделало в научном мире известие, что электрон вовсе не представляет собой элементарную частицу, а состоит из составных частей. Попробуем же разобраться, что к чему...

Три вместо одного

Есть старый студенческий анекдот. Профессор спрашивает студента, что такое электричество. Тот мнется, ерошит волосы, чешет в затылке и, наконец, сознается:

— Извините, профессор, еще вчера вечером я помнил, а теперь — забыл...

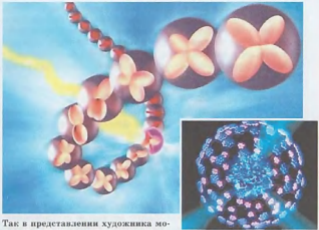
— Ах, какая жалость! — вздыхает профессор. — Был на свете один человек, который знал, что такое электричество, и тот забыл...

Шутки шутками, но если вы посмотрите в энциклопедию, то обнаружите, что «электричество — это совокупность явлений, в которых проявляется существование, движение и взаимодействие заряженных частиц».

Если мы копнем чуть поглубже, то вскоре выясним, что такими заряженными частицами, как правило, являются ионы и электроны. Причем ионами называются атомы, у которых по тем или иным причинам недостает одного или нескольких электронов.

Электроном все та же энциклопедия считает стабильную отрицательно заряженную элементарную частицу — носитель единичного электрического заряда. Именно с помощью электронов проводимости и осуществляется передача тока по твердому телу. То есть, говоря уже совсем попросту, ток — это поток электронов.

И вот здесь энциклопедия несколько заблуждается.



Так в представлении художника может выглядеть деление электрона.

Справа — новая предполагаемая схема атома: вокруг ядра по своим орбитам движутся не единичные электроны, а трио электронных частиц.

Похоже, сведения, изложенные в ней, уже устарели. Недавно физики лишили электрон звания элементарной частицы. Дело в том, что уже довольно давно ученые подозревали, что в некоторых случаях электрон может распадаться на три составляющих — холон, спинон и орбитон. Возможность раздельного существования холона и спинона была доказана шесть лет назад. А ныне ученым удалось выделить еще и орбитон.

Правда, разделить, как оказалось, можно только электроны, связанные внутри какого-либо вещества — отдельные частицы разделению не поддаются. Взаимодействуя же, электроны, как живые существа, принимают на себя свойства окружающего их микромира.

Обычно они характеризуются тремя свойствами: элементарным зарядом, спином (так называется характеристика, оценивающая момент вращения вокруг собственной оси) и орбитой, которую электрон занимает

в атоме. Эти свойства составляют неотъемлемое качество, присущее электрону и определяющее его взаимодействие с другими частицами в атоме. Разделяя электрон, физики имели в виду получение частиц, каждая из которых имела бы одно из перечисленных свойств — орбитон характеризует орбиту, спинон — величину спина и холон — свойства заряда.

Все в мире делится

Стоит, наверное, сказать, что ситуация с делимостью и неделимостью в мире физики сложилась довольно непростая. Еще в XIX веке многие ученые испытали разочарование, даже шок, узнав, что атом, который прежде представлялся единым (ведь даже само слово «атом» переводится с греческого как «неделимый»), вдруг оказался составным, то есть состоящим из более мелких частиц.

Эти частицы, повторив ошибку, ученые опять-таки называли элементарными. Такое название подразумевало, что они-то уж точно неделимы. Однако в XX веке большинство обнаруженных прежде частиц стали терять звание «элементарные», распадаясь в ускорителях на составные части.

Началось все с протона и нейтрона — частиц, что составляют атомное ядро. Было доказано, что они состоят из более мелких частиц, которые называются кварки. Получается, что раз они составные, то, значит, все же не элементарные.

Электрону повезло больше — он держался в ранге неделимых дольше всех других частиц. Но, в конце концов, и он был вынужден покинуть ряды элементарных частиц.

Дело в том, что еще примерно полвека назад физики предсказали возможность деления электрона на три квазичастицы. Правда, проявляются эти три квазичастицы лишь в особых условиях. Например, в пределах одномерных цепочек атомов, стоящих очень близко друг к другу (такое часто бывает в углеродных нанотрубках).

Причем электрон, похоже, вовсе не распадается на частицы, как это происходит при делении других «элементарных» частиц. То есть даже в нанотрубках не про-



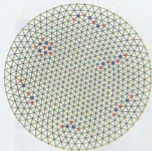
Исследователи Йероен ван дер Бринк, Кшиштоф Вофельд и Торстен Шмидт (слева направо).

исходит такого, чтобы при взаимодействии с близко расположенными электронами других атомов какой-то из них (для удобства представим его как шарик) вдруг развалился на три шарика помельче. Причем один из «малышей» сохраняет заряд электрона, другой вертится вокруг своей оси так же, как электрон (сохранил спин), а третий движется по той же орбите, что и электрон (сохранил орбитальные взаимодействия).

На самом деле электрон ни на какие частицы не распадается. Просто при сближении друг с другом в пределах одномерной цепочки электроны соседних атомов начинают взаимодействовать друг с другом особым образом. И это взаимодействие можно описать, представив себе, что их осуществляют три различные частицы — те самые холон, спинон и орбитон.

Как же такое возможно?

Представьте себе, что атомы стоят столь плотно, что электроны образовали так называемый вигнеровский кристалл — то есть компактную упорядоченную структуру вроде кристаллической решетки. При этом в узлах



Вигнеровский кристалл — компактная упорядоченная структура, вроде кристаллической решетки.

данной решетки возникнут коллективные колебания электронов (как это происходит с узловыми частицами любого кристалла). Но данные колебания обязательно будут сопровождаться переносом заряда. В этом случае

можно говорить о возникновении квазичастицы холона. В то же время электроны в цепочке обладают спином и, соответственно, между ними существует некоторое спин-спиновое взаимодействие. А поскольку все электроны стоят вплотную друг к другу, логично предположить, что, если мы перевернем один из спинов (как бы сместим ось его вращения), то по цепочке побежит спиновое возмущение. И оно вовсе не будет сопровождаться переносом заряда. Получается, что в данном случае мы имеем дело с другой квазичастицей — спиномом.

Хитрости экспериментов

Впрочем, поначалу все выше приведенные рассуждения представляли собой лишь мысленный эксперимент, затеянный физиками еще в 90-х годах прошлого века. А вот убедиться в существовании спинона и холона реально удалось не так давно — в 2006 году. Тогда группа ученых во главе с Ким Чанюном из университета Инсей в Сеуле (Республика Корея), Эли Ротенберг и Шень Чжи Сюнем из Стэнфордского университета (США) сообщила об обнаружении четких спектральных сигналов спинонов и холонов в одномерных образцах купрата стронция.

Вскоре после этого Торстен Шмидт и его коллеги из института Пауля Шеррера (Швейцария) смогли разделить электрон на спинон и орбитон внутри атома оксида меди. Для этого они использовали ускоритель, в котором бомбардировали электроны рентгеновскими лучами, чтобы их возбудить — повысить уровень их энергии. Сравнивая уровень поглощенной и излученной энергии, фи-

зики смогли определить, что разделение произошло. И наконец, уже в 2012 году другая группа физиков из Германии, Швейцарии, Франции и Нидерландов под руководством госпожи Джастин Шлаппа смогла «отделить» орбитон. «Подопытным кроликом» выступил опять-таки купрат стронция. А вот методика была уже другая — использовалось так называемое неупругое рассеяние частиц. Она заключалась в том, что образец бомбардировали быстрыми частицами. Это приводило электроны в возбужденное состояние и одновременно давало исследователям возможность отмечать расположение и конфигурацию их спинов.

Измерив же спины и орбитальные угловые моменты (они характеризует движение частиц по орбитали вокруг ядра) электронов, исследователи поняли, что орбитон и спинон существуют одновременно. Дело в том, что изменение спина и орбитального углового момента не совпадали — а это значит, что спинон и орбитон передвигаются внутри материала с разной скоростью. То есть как отдельные квазичастицы.

...Итак, существование орбитона наконец-то экспериментально подтверждено, из-за этого электрон окончательно лишился звания элементарной частицы. Однако эксперименты ученых сводились не только к исправлению терминологии; например, орбитон и сам по себе представляет немалую ценность. Его существование поможет объяснить некоторые аномалии высокотемпературных сверхпроводников — почему в них возникает сверхпроводимость в таких условиях, в каких вроде бы не должна возникать.

Кроме того, движение орбитонов и спинов можно будет использовать при создании квантовых компьютеров — эти квазичастицы движутся настолько быстро, что их перемещение от одной квантовой точки к другой занимает фемтосекунды. А значит, перенос информации будет почти что мгновенный...

Наконец, сделанное открытие даст ученым возможность сделать еще один шаг к пониманию того, что же представляет собой электричество...

Публикацию по материалам Nature News
подготовил С. НИКОЛАЕВ

КОНЕЦ

МЕЛОВОГО ПЕРИОДА?

На международной выставке «Фотофорум-2012» наше внимание привлек необычный экспонат. Большое панно размерами примерно 2x3 м сначала демонстрировало обычный рекламный видеоролик. Но когда ролик кончился, к панно, словно к обычной школьной доске, подошел человек и принялся писать на пластиковой поверхности чем-то похожим на большой фломастер.

При ближайшем рассмотрении оказалось, что мы наблюдаем демонстрацию технологии проецирования 3LCD при помощи интерактивного проектора, который поначалу даже не заметили. И немудрено: он висел непосредственно над доской-экраном.

Такие устройства позволяют превратить школьную доску и даже обычную стену в интерактивную поверхность, позволяя учиться как бы играючи. Каждый проектор поставляется в комплекте с интерактивным фломастером-манипулятором, который, совмещая в себе компьютерную мышь и цифровое перо, позволяет делать пометки и дополнения к проецируемому изображению.

Свет от ультракороткофокусного объектива, благодаря которому проекторы можно устанавливать практически вплотную к экрану, не ос-





Интерактивный экран можно использовать на занятиях и по астрономии, и по географии...

депляет учителя и не дает теней на экране. Все проекторы комплектуются оригинальным настенным креплением, просты в подключении и использовании, имеют высокую яркость, увеличенный ресурс лампы, а также встроенный динамик и микрофонный вход для проецирования учебных материалов со звуком.

Аналогичные устройства, например, есть не только в московской школе № 2030, которая ныне считается оплотом информатизации образования в столице. Первая цифровая школа в России появилась пять лет тому назад в Череповце — сейчас это лицей «АМТЭК».

Здесь есть и мультимедийные классы с интерактивными досками, и смарт-фойе с плазменными панелями, где можно ознакомиться с расписанием, новостями и даже с меню в столовой.

Особая гордость лицейстов — polyvalentный актовый зал с системой голосования. Есть и мобильные классы, которые можно развернуть в любом месте, взяв с собой ноутбук и проектор.

С каждым годом таких школ становится все больше. Ведь, по мнению директора Института новых образовательных технологий и информатизации Российского государственного гуманитарного университета Сергея Кувшинова, цифровая школа дает принципиальную возможность перейти от обучения в классах к обучению в любом месте и в любое время, заменить общие уроки индивидуальными, использовать вместо мела и бумаги электронные устройства.

То есть, говоря проще, в скором будущем нам обещают, что и заболевший ученик не отстанет от своих товарищей. Домашние задания ему будут присылать по электронной почте. С ее же помощью он сможет переправлять решенные задачи и выполненные упражнения в класс. Да и сам он сможет как бы присутствовать в классе, слушая и наблюдая объяснения учителя опять-таки с помощью современной электроники.

Важно только не переборщить. А то в некоторых школах Германии не только сразу же переправляют родителям все оценки, полученные их чадами за день с помощью SMS-сообщений, но и отслеживают с помощью все

Занятия в современной школе без помощи электроники уже немислмы.





Интерактивный проектор — лишь одно из технических чудес, применяемых сегодня в школе.

тех же мобилынок все перемещения школьников. Дело дошло до того, что, если школьник не появился в школе в течение 15 минут после начала занятий, а родители не предупредили администрацию об его отсутствии, у порога дома, где живет ученик, появляется полицейская машина, и блюстители порядка спрашивают, не надо ли начинать розыски...

«Любой сверхконтроль обезличивает человека и лишает его мотивации, — предупреждает завкафедрой психологии личности МГУ Александр Асмолов. — Если взрослые будут каждый раз контролировать поведение — когда пришел, когда ушел, — то это не школа».

Впрочем, директор Центра образования «Царицыно» Ефим Рачевский настроен довольно оптимистично. Он полагает, что наши школьники и тут найдут выход из положения. Отыщут способ, как исправить оценку в электронном дневнике или перепрограммировать мобилынок родителей, чтобы те не прочитали «ненужной» эсэмэски. Ведь только для взрослых сотовый — всего лишь телефон, а для подростков — это еще и поле для технических экспериментов.



ТЕРМИНАТОР УЖЕ НЕ ФАНТАСТИКА

В кино иной раз показывают таких терминаторов, которые то превращаются в некую жидкость, способную проникнуть в любую щель, то в устрашающего монстра, способного сокрушить даже танк, то в человекоподобное существо, в точности копирующее облик того или иного героя фильма. Интересно, возможны ли такие превращения не на экране, а в жизни? Что думают по этому поводу специалисты?

Антон Митрофанов, г. Красноярск

Электронное оригами

Плоский лист из особого материала на основе стекловолокна и углеродных композитов внешне похож на обычную бумагу. Но стоит ее нагреть, и «бумага» сама складывается в кораблик или самолетик по принципу оригами.

Весь «фокус» заключается в эффекте запоминания первоначальной формы, который ранее был свойственен лишь некоторым сплавам на основе никеля (например, материал нитинол). Теперь же исследователям Массачусетского технологического института и Гарвардского университета удалось создать материал с памятью на основе углеродного композита.

Лист разделен на 16 квадратов, каждый из которых, в свою очередь, разделен на два треугольника. По границам между квадратами и треугольниками и происходят заранее запрограммированные сгибы в ту или иную сто-

рону. Причем по задумке авторов исследования, элементы, по которым происходят сгибы, могут быть в зависимости от конкретной необходимости увеличены или уменьшены. И сами пластиковые листы могут иметь достаточно большие размеры, чтобы годились не только для изготовления игрушечных самолетиков. Из таких заготовок, полагают исследователи, в скором будущем изготовят, например, автомобили-вездеходы, которые по ходу движения будут приспосабливаться к изменяющейся местности, или летательные аппараты, которые смогут изменять свою форму прямо в ходе полета.

Виртуальная эволюция

Однако такие «чудеса» станут возможны на практике лишь после того, как каждая клетка материала, а еще лучше — каждая молекула получит зачатки интеллекта и сможет воспринимать команды со стороны или изменять состояние по своему собственному «разумению».

Над этой проблемой работают исследователи Мичиганского университета. Объектом их пристального внимания являются так называемые Avidians (авиданцы). Это не микробы или какие-то инопланетные формы жизни из научной фантастики, а виртуальные создания Карла Оффриа и его коллег из лаборатории искусственного интеллекта. Ученые создали особый виртуальный мир, который называется Авида. Его населяют некие существа, основу строения которых составляют не ДНК, как обычно, а строки закодированных инструкций для компьютера.

Тем не менее, события в этом мире во многом похожи на реальную жизнь. Так, например, авиданцы конкурируют друг с другом за жизненные ресурсы, стремятся к размножению и совершенствованию.

Подобно микроорганизмам, Avidians занимают очень мало места, имеют короткие сроки смены поколений. Но в отличие от микробов, их эволюция может быть остановлена в любое время. Или повернута вспять, чтобы исправить ранее допущенную ошибку.

«Цель такой искусственной эволюции — создать виртуальные формы жизни, которые бы имели собственную наследственную память и зачатки интеллекта», — поясняет один из исследователей, Роберт Пеннок.

Эксперименты в Авиде почти всегда начинают с простейших организмов, способных клонировать только себя. Чтобы заставить их развиваться, экспериментаторы принуждают их обитать в конкурентной среде, где приходится бороться за выживание и количество «пищи».

Чтобы следующее поколение было приспособлено к условиям обитания лучше предыдущего, нужно заложить в каждый псевдоорганизм не только инстинктивное стремление занять территорию с возможно большими запасами энергии и пищи, но и генетическую память, позволяющую накапливать из поколения в поколение лучшие качества того или иного авиданца. Например, Avidians развивали в себе способность сравнить питание в различных местах и запоминать наиболее богатые районы, умение ориентироваться как в пространстве, так и в жизненной ситуации.

Механизм запоминания, обучения, приводящий из поколения в поколение к усовершенствованию авиданцев, заинтересовал биологов. «Работа коллег позволяет предположить, что эволюционное умение решать простые навигационные проблемы зависит от развивающейся кратковременной памяти и в живой природе», — полагает зоолог Фред Дайер.

Исследования сложного поведения виртуальных организмов позволяют не только пролить свет на эволюцию органической жизни. С одной стороны, они помогают детально разбираться в механизмах памяти, работы ума, а с другой — конструировать все более совершенные системы искусственного интеллекта.

Джеф Клуи, еще один исследователь из Мичиганского университета, полагает, что авиданцев в какой-то мере можно сравнить с нейронами мозга, которые не только сами обрабатывают, что к чему, но и могут поделиться информацией с соседями, сообщая решая ту или иную задачу. Ученый ныне работает с системой, называемой NuregNEAT, которая использует принципы биологии, чтобы получать большое количество цифровых нейронов, используя небольшое количество основных правил.

«В природе расположение ячейки эмбриона часто определяет его функции — станет ли она затем клеткой сердца или почки, к примеру, — поясняет Клуи. — Так

и в НурегNEAT роль каждого искусственного нейрона определяется координатами его расположения в матрице уравнений. А это, в свою очередь, означает, что вы можете создать сложный мозг из относительно небольшого числа компьютеризированных инструкций, или «генов».

Учитывая, что микрочипы ныне становятся все меньше (в обозримом будущем, роль активных элементов в киберустройствах будут играть даже отдельные молекулы), это открывает принципиальную возможность создания не только материалов с памятью, но и «разумных» композитов, самостоятельно меняющих свои свойства в зависимости от поставленной задачи.

От теории к практике

Этими разработками весьма интересуются представители Агентства перспективных оборонных исследовательских проектов (DARPA) при Министерстве обороны США. Они полагают, что дальнейшие исследования в данном направлении могут привести и к созданию роботов-трансформеров.

Помните, как там человекоподобный робот способен, растекшись металлической кляксой, проникнуть сквозь преграду, а потом без труда восстановить былую форму?.. Такой робот оказывается и практически неуязвим — даже разорванный на множество частей взрывом, он снова воссоздается в первоначальном виде. А все потому, что каждая частица его кибертела, каждая молекула не только обладает своим собственным интеллектом, но может быть подчинена единой цели, решению общей задачи.

Правда, многие эксперты полагают, что от идеи до ее реализации еще «дистанция огромного размера», поскольку современные разработки, как вы убедились, больше напоминают детские игры, чем серьезные технологии, готовые к практическому применению. Однако время бежит быстро, а поколения микрочипов сменяют друг друга в микроэлектронике и того быстрее. Сейчас суперкомпьютеры, как известно, уже запросто обыгрывают людей при игре в такую интеллектуальную игру, как шахматы. Сами они, еще недавно размещавшиеся в огромных залах, ужались до объема нескольких шкафов, а в скором времени по внешнему виду будут неотличимы от ноутбуков.

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

РОБОТ — СОРТИРОВЩИК МУСОРА

Команда специалистов финской компании ZenRobotics разработала робота для сортировки мусора. Устройство под названием Recycler в своей работе использует видеокамеры, металлодетекторы, спектрометр и тактильные сенсоры.

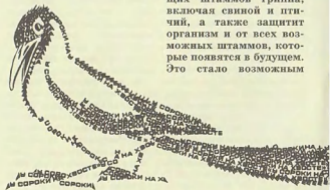
Внешне модель представляет собой огромную роботизированную руку. Благодаря специальному программному обеспечению, самообучающаяся машина способна определять на вид и ощупь множество материалов, в том числе разные виды плас-

тика, и отбирает с конвейера то, что еще можно подвергнуть переработке.

ПРИВИВКА ОТ ГРИППА — НА ВСЮ ЖИЗНЬ

Исследователи небольшой британской компании SEEK заявили, что разработали универсальную вакцину от гриппа. Они утверждают, что созданный ими препарат, который получил название Flu-v, способен надежно защищать человеческий организм от вируса гриппа в течение всей жизни после одной-единственной прививки.

Полагают, что препарат будет эффективен против всех существующих штаммов гриппа, включая свиной и птичий, а также защитит организм и от всех возможных штаммов, которые появятся в будущем. Это стало возможным



благодаря открытию ученых из SEEK, обнаруживших участки в структуре вируса гриппа, который присущ всем штаммам этого возбудителя. Изменения происходят только в наружной «оболочке», благодаря чему вирус отличается высокой изменчивостью. Вакцина учит иммунную систему организма воздействовать именно на этот участок, обезвреживая вредителя.

Новая универсальная вакцина начнет поступать в продажу через 3 — 5 лет.

СТРАННЫЕ ГОЛОСА

Говорят, их слышат повсюду — от Канады до Сибири. Эти странные мощные голоса, идущие как бы ниоткуда, одни сравнивают со скрежетом трущихся металлических пластин, другие — с шумом надвигающегося огромного механизма, третьи — с рокотом гигант-

ских барабанов... Так или иначе, эти звуки вызывают недоумение, ужас, даже панику. Непонятный, устрашающий гул называют также «скрипом Земли», «звуками НЛО» и даже «предвестниками Апокалипсиса».

Исследователи из Международного комитета по глобальным изменениям геологической и окружающей среды (GEOCHANGE, Мюнхен) и Глобальной сети прогнозирования землетрясений (GNFE, Лондон) под председательством профессора Эльчина Халилова, полагают, что эти звуки скорее всего связаны с акустико-гравитационными волнами, возникающими в ионосфере. Причиной появления таких волн могут быть вспышки на Солнце. Ударные волны солнечного ветра, потоки частиц и всплески электромагнитного излучения врезаются в магнитосферу, ионосферу и нижележащие слои атмосферы. Возникающие при этом акустико-гравитационные волны чаще всего фиксировались именно в периоды повышенной солнечной активности.



ЛАЗЕРЫ ПРОТИВ...



СОРНЯКОВ

Ученые из Университета Вильгельма Лейбница в Ганновере (ФРГ) отважились на создание инфракрасных лазеров, способных уничтожать сорняки на корню без вреда для полезных растений.

Похоже, прополка, культивация, применение гербицидов в развитых странах скоро станет вчерашним днем. Механические способы борьбы с сорняками требуют немало ручного труда. Химикаты же загрязняют окружающую среду, подрывают здоровье людей и сельскохозяйственных животных, разрушают дороги, а также весьма не дешевы.

Поэтому специалисты вот уже несколько десятилетий разрабатывают новые методы борьбы с сорняками. Среди них рассматривают и весьма необычные: например, использование лазеров, которые будут сжигать стебли сорняков. Однако такой вариант требует тщательного прицеливания, длительного воздействия на растение-

цель и больших затрат энергии. Не применять же на сельскохозяйственных угодьях лазеры, предназначенные для полей сражения?..

Поэтому исследователи из Ганновера, возглавляемые профессором Томасом Ратом из Института систем биологического производства, применили такую хитрость. Они нашли уязвимые точки сорняков и предлагают использовать маломощный углекислотный лазер для нагрева внутриклеточной жидкости в стратегически важных точках стеблей сорняков, которые контролируют их рост и размножение. Поскольку у различных видов растений они расположены в разных местах, платформа с лазерами оснащена программным обеспечением, которое позволяет компьютеру четко различать «кто есть кто» и атаковать прицельными импульсами лишь сорняки.

Но на этом проблемы не кончились. Уничтожить сорняки по всему полю может только мобильная платформа. Сейчас лазер, выжигающий сорняки в ходе экспериментов, разъезжает по полям, будучи смонтирован на подвесной направляющей (что-то вроде подвесной канатной дороги над посевами). Прорабатывался также вариант размещения лазера на манипуляторе, расположенном посреди делянки с растениями на особой вышке. Или, скажем, на привязном азростате... Однако такие системы практичны лишь для парников и оранжерей с их относительно небольшими размерами.

Трактор с лазером над кабиной — тоже не лучший вариант: вибрация во время работы двигателя и движения трактора будет нарушать режим работы лазера, точность его прицеливания.

Поэтому сегодня исследования сосредоточены на дронах — малых беспилотных летательных аппаратах (БЛА), которые будут летать над полями на малой высоте, используя электрическую тягу. При этом возможен переход на твердотельные лазеры, которые устойчивее к резким маневрам, неизбежным в воздухе. Управлять же роями дронов будет навигационный компьютер.

Пока такая технология кажется фантастической. Но не забывайте, еще недавно казались фантастикой и сами БЛА. А сегодня их число уже сравнялось с количеством пилотируемых летательных аппаратов.

МАМОНТА ВСЕ ЖЕ ОЖИВЯТ?

Разговоры о том, чтобы вырастить настоящего мамонта, идут уже не первое десятилетие. И всякий раз попытки наталкиваются на разного рода затруднения.

Нынешняя волна интереса к проблеме вызвана вот какими обстоятельствами. Во-первых, ученые в индийском штате Кашмир успешно клонировали редкую гималайскую козу, славящуюся своей шелковистой шерстью и качественным пухом. Причем Риаз Ахмад Шах, ветеринар биотехнологического центра университета Шер-е-Кашмир, и его шестеро коллег обещают поставить этот процесс на поток — настолько они стандартизировали методику клонирования.

Во-вторых, в марте 2012 года российские и южнокорейские ученые договорились о начале совместных работ по клонированию мамонта. Соответствующее соглашение было подписано в Сеуле между Северо-Восточным федеральным университетом России и Центром биотехнологических исследований Южной Кореи.

Целью проекта является сотрудничество в области изучения генома древних животных. Одной из главных задач является клонирование мамонта, исчезнувшего 4500 лет тому назад, сообщил журналистам один из участников работы, старший научный сотрудник Музея мамонта На-



учно-исследовательского института прикладной экологии Севера в Якутске Семен Григорьев.

Вначале ученые сообщат будут искать биологический материал для клонирования на севере Якутии, поскольку уже имеющийся материал корейские коллеги считают не очень подходящим. Для того чтобы взять образцы ткани мамонта прямо из вечной мерзлоты, корейцы привезут с собой в Якутию, возможно этим летом, мобильную лабораторию, затем собранный материал переправят в Сеул, где пойдет совместная работа.

Кстати...



ОПЫТЫ УЖЕ ИДУТ

Лохматых сородичей современных слонов — шерстистых мамонтов, вымерших около 10 тысяч лет назад, — клонировать вполне возможно, полагают генетики из канадского Университета Гамильтона. По словам профессора Хендрика Поинара, науке известны опыты по восстановлению вымерших видов.

Так, испанские ученые в 2009 году клонировали пиренейского козла — букадо. Последний представитель этого вида погиб в 2000 году при падении дерева. ДНК букадо, взятые заблаговременно из кожи, пересадили в яйцеклетку козы.

Правда, работы по клонированию мамонта могут занять несколько десятков лет. Почему столько? Слоновые имеют 50 — 60 хромосом (у человека — 23), поэтому их восстановление и расшифровка генома займет много времени.

Японские и российские ученые уже пытались несколько лет тому назад извлечь ядро клетки костного мозга мамонта, но этот эксперимент закончился неудачей, поскольку все клетки оказались повреждены. Надо будет или ухитриться выделить целую ДНК из бивней, костей или зубов мамонта, или научиться монтировать и запускать в действие целую ДНК из отдельных фрагментов, добытых из разных клеток. А это пока еще никому не удавалось.

УЛИТКИ-КИБОРГИ,

ИЛИ КАК МОЛЛЮСКОВ В ГЕНЕРАТОРЫ ЗАПИСАЛИ

Профессор химии Университета Кларксона Евгений Кац и его коллеги из США и Израиля недавно продемонстрировали удивительный эксперимент, превратив в живые электростанции дюжину обычных виноградных улиток, сообщает Journal of the American Chemical Society.



Улитки, которые обитают в террариумах лаборатории Евгения Каца, с виду кажутся вполне обычными. Однако специальные биотопливные элементы, вживленные в моллюсков, производят электроэнергию на основе глюкозы и кислорода, которые есть в их гемолимфе (аналоге крови). «Электрифицированный» моллюск может прожить до полугода, то есть примерно столько же, сколько обычно живет улитка в природе.

«Моллюски легко переносят операцию, они едят, пьют, ползают. Мы заботимся о том, чтобы они оставались живыми и счастливыми», — говорит Кац.

Зачем же понадобилось ученым «живое» электричество? Оказывается, эксперименты ведутся в рамках программы создания насекомых-киборгов, которым вживляют антенны и датчики, а затем за счет воздействия на их нервную систему управляют полетом. Обычно для питания электронных устройств в этих «микрошпионах» используются батарейки. Однако они, во-первых, утяжеляют конструкцию, а во-вторых, довольно быстро садятся. Поэтому Пентагон активно финансирует проекты, которые позволили бы питать электронику киборгов за счет энергии их же собственного тела.

С этой целью исследователи сначала имплантировали крохотные биотопливные ячейки в улиток. С ними проще работать, чем с насекомыми — контакты от анода

Схема эксперимента по получению «живого» электричества. На аноде (1) сахар превращается в глюкозную кислоту, а на катоде (2) выделяется вода.

и катода батарейки были выведены наружу через крохотные отверстия в раковине.

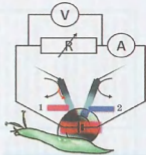
В течение первых 45 минут исследователи получали от каждой улитки мощность до 7,45 мкВт, но далее она быстро снижалась до 1,5 мкВт. Причина — истощение запасов сахара близ поверхности электрода.

Однако, поскольку улитки продолжали двигаться и питаться, они успешно восполняли уровень глюкозы в гемолимфе, так что на невысокой мощности (в среднем — около 0,16 мкВт) такая ячейка могла работать продолжительное время.

В качестве живого генератора эти крохотные создания (а также черви или насекомые) могут пригодиться как беспроводные сенсоры и передатчики, сообщающие ученым, например, о параметрах среды, наличии на огороде достаточного количества влаги.

Другие исследователи, как уже говорилось, пробуют превратить животных в автономных киборгов-разведчиков. Так, ученые из разных институтов уже имплантировали подобные системы тараканам и жукам. Но те генерировали энергию лишь дни или недели, в то время как улитки в лаборатории Каца исправно выдавали ток в течение нескольких месяцев.

В будущем исследователи планируют превратить в живые батареи также омаров, рассчитывая, что более интенсивный обмен веществ у этих созданий позволит снимать с них большую электрическую мощность. А еще сходные опыты могут привести к созданию микроскопических медицинских имплантатов, работающих за счет сахара в крови человека и подающих сигнал, как только уровень сахара начинает снижаться. Это очень бы пригодилось диабетикам.





ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ПОЧТИ ХРУСТАЛЬНЫЕ ТУФЕЛЬКИ стали почти невидимки. Взгляните на фото. И в самом деле экстравагантные туфельки (они сделаны из прозрачного пластика) от фирмы Pallo издавна практически неразличимы. Дизайн

меры, которые их так и называли — Invisible Shoes, — в который раз доказывают, что сказку можно сделать былью. Правда, говорят, историки о хрустальных туфельках возникла потому, что персидский ошибса, назвав кома-

ные туфли с меховой отделкой хрустальными. Тем не менее современные дизайнеры доказали, что ходить можно в чем угодно. По крайней мере, по главному поддому.

УВИДЕТЬ РАДИАЦИЮ способен видеокamera, созданная сотрудниками Ялесского аэрокосмического агентства ДНАКСА по заказу сотрудников АЭС «Фукусима-1».

Новая видеокamera оснащена специальным объективом — так называемым «рыбий глазом», что позволяет ей охватывать большую площадь съемки. Пока она фиксирует исключительное источники гамма-излучения, поэтому для полноценной работы специалистам необходимо параллельно использовать обыкновенную камеру, а потом накладывать одно изображение на другое. Но не исключено, что

в ближайшее время ДНАКСА создаст видеозаписывающее устройство, которое будет способно вести одновременно съемку местности совместно с записью гамма-излучения радиоактивных частиц и элементов.

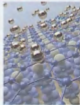
ПОЛЕТ БЕЗ ПАРАШЮТА совершил недавно 42-летний британский насадер Гари Коннер. В целях рекламы он прыгнул без парашюта с высоты 730 м и остался жив. Правда, специально для этого трюка Гари облачился в особый костюм — вытесняет, несущий подобие крыльев. А приземлился он со скоростью 96,5 км/ч точно в запланированном месте, где заранее разместил 18 600 пустых картонных коробок, которые обеспечили относительно мягкое приземление.

Методикой уже заинтересовались представители воздушно-десантных войск.

ПЛАТФОРМА ИЗ ГРАФЕНА.

Нет, речь вовсе не о железно-дорожной платформе. Так специалисты еще называют подложку, на которой размещают элементы молекулярной электроники.

Молекулярная электроника ставит своей целью замену традиционных электронных компонентов молекулами и создание мельчайших электронных схем для использования в сверхбыстрых компьютерах и хранилищах данных. Однако до недавнего времени у схемотехникового толком не получалось по одной простой причине. Вся схема накоротко замыка-



ется при первой же попытке подключения электродов к молекулам. Что делать?

Выход нашли исследователи из Коллегиенского университета. Они утверждают, что могут не только получать графеновые чешуйки большого размера, но и располагать их поверх молекул, словно изоляторы, защищая систему от замыканий. Так и получилась новая платформа для будущей молекулярной электроники. А теперь ученые начали эксперименты с молекулами, способными переключаться из проводящего состояния в непроводящее и обратно.

«НБСКИРЕБ НАБОРОТ» решили построить в г. Мехико. Согласно проекту «землесреби» наминает вытянутую и перевернутую атекскую пирамиду, закопанную в землю. На поверхности остается лишь плоское «дно», что позволяет, даже возведя



в центре города колоссальную постройку, не нарушить его исторический облик. По центру постройки проведит коледец, который обеспечит дневным светом, проникающим сквозь плоскую стеклянную крышу, все этажи.

Возвести циклопическое сооружение авторы предлагают в самом центре Мехико, на знаменитой площади Эль Зокало, одной из самых просторных в мире. Предполагается, что первые десять этажей Earthsagar будет служить туристическим центром. Следующий десяток этажей

отводится под жилье и магазины, а самые глубокие — вплоть до 55-го — займут офисные помещения.

ПЕРЕВОДЧИК С ЯЗЫКА ЖЕСТОВ

создается в Шотландии. Местные ученые из Университета Абердина начали разработку программного обеспечения для моментального перевода языка жестов в текст, который будет воспроизводиться на экране компьютера. Обычная камера будет вести запись сигналов рук пользователя. При этом данные будут тут же переводиться в текстовый формат. Таким образом, собеседник сможет прочесть его, даже не владея языком жестов. По мнению разработчиков, программа полностью изменит способ общения глухонемых людей с окружающими.

Предполагается, что программа-переводчик будет готова к 2013 году.

АСТЕРОИД ПОД ТИФУСОМ

Фантастический рассказ

Мы с моим другом Степаном — космические яхтсмены: гоняем на солнечных яхтах по ближнему космосу. В тридцать шестом году, как сейчас помню, летели мы с ним к Венере на Первую Межпланетную регату. Шли на буксире «Отважный», толкая перед собой нашу яхту «Надежда».

На полпути к Венере мы должны были встретиться с Апофисом — с тем самым астероидом, которого долгое время считали потенциальным убийцей Земли. Пролетая мимо Апофиса, нам предстояло сделать серию фотоснимков и проконтролировать работу межпланетной станции «Арахна».

Ученые подсчитали, что в тридцать шестом году Апофис неминуемо столкнется с нашей планетой. Чтобы этого не случилось, разработали уникальный проект. Межпланетная станция «Арахна» должна была выйти на орбиту вокруг Апофиса и покрыть его тончайшей зеркальной тканью. Это придало бы Апофису дополнительный импульс. Астероид полетел бы быстрее и проскочил бы орбиту Земли раньше расчетного срока. Тогда столкновения удалось бы избежать.

«Арахну» должны были сопровождать два европейских спутника — «Следопыт» и «Вожатый». Один бы занял место впереди, другой — позади Апофиса. Выстроившись на одной линии с астероидом, спутники могли бы постоянно сканировать Апофис и определить, насколько увеличилась скорость.

«Арахна», «Следопыт» и «Вожатый» отправились навстречу Апофису задолго до его встречи с Землей. Сеансы связи проходили нормально, траектории спутников были близки к расчетным. Ученых заботило



Художник
А. САРАФАНОВ

только одно: получится обмотать вращающуюся каменную глыбу зеркальной тканью или нет.

Короче, нас со Степаном попросили посмотреть на работу «Арахны», раз уж мы все равно летим мимо.

На «Отважном» мы были пассажирами. А командовал буксиром старый «космический волк» — капитан Марков, или просто Максимыч.

За сутки до сближения с астероидом Земля нас огорчила новостью:

— «Вожатый» докладывает, что скорость Апофиса не изменилась.

— А должна была уже увеличиться? — спросил капитан Марков.

— Конечно. «Арахна» еще неделю назад должна была покрыть астероид зеркальной тканью. Придется вам задержаться и поискать «Арахну», — сказала Земля.

Начали мы притормаживать. Тормозили целые сутки. На исходе суток мы со Степаном разглядели в телескоп Апофис. Астероид как астероид: серый, весь в кратерах. А вокруг него — рой мелких камней.

— Сюрприз, — буркнул капитан Марков. — Эти булыжники могут быть очень опасны. Летят так стройно, будто это не камни, а искусственные спутники.

«Отважный» уравнил свою скорость со скоростью Апофиса и полетел с ним рядом. Мы со Степой начали искать в телескоп «Арахну». Нашли, но не станцию, а ее обломки. Видимо, «Арахна» столкнулась с каким-то объектом и обломки разлетелись в разные стороны.

Капитан Марков доложил Земле, что «Арахна» погибла. Земля ответила, что примет крайние меры, и попросила нас без команды не покидать окрестностей Апофиса.

«Крайние меры» — это, скорее всего, корабль-перехватчик с ядерным зарядом. Подлетит к Апофису и взорвется над его поверхностью. Но ведь ясно, что если даже разбить астероид на куски, то обломки ударят по Земле с той же силой, что и астероид.

— Слушай, Максимыч, а чем наша «Надежда» хуже «Арахны»? — сказал Степа. — У нашей «Надежды» паруса из такой же зеркальной ткани. Посадим яхту на астероид, поднимем паруса и разгоним Апофис как следует?

— Астероид под парусом? — усмехнулся Марков. — Ну, ты загнул. Нам такой эксперимент не разрешат.

Но Земля разрешила, и мы приступили к проработке этой задачи...

— А вот и сюрприз! — буркнул Марков. — Сколько лет летаю, а такого не видывал!

Посмотрели мы со Степой в боковой иллюминатор и видим: один из камней из свиты Апофиса ни с того ни с сего разогнулся и летит, как бешеный, в нашу сторону.

— Да он сейчас нас протаранит! — вырвалось у Степана.

— Увернусь, — работая пультом, пообещал Марков.

— А вон еще один. Тоже на нас летит, — сказал Степа. — Это прямо снаряды какие-то! Ими явно кто-то управляет.

— Теперь понятно, как погибла «Арахна», — пробормотал Марков.

«Отважный» ушел из-под удара, пролетел под Апофисом и оказался немного позади него. Прошел час, другой, но никто в нас не стрелял. Мы боялись этому верить.

Однако пора было воплощать в жизнь Степин замысел. Мы со Степой облачилились в скафандры, отчалили от буксира и начали сближение с астероидом. Пролетая над Апофисом, мы наблюдали участки выровненного грунта, расчерченные причудливыми узорами — ну совсем как в пустыне Наска на Земле. Апофис оказался не так прост, как мы думали.

— Похоже, в древности здесь была чья-то научная база, — сказал я.

— Была, это точно, — ответил Степа. — Но не научная. Эти булыжники вокруг астероида... Объект хорошо защищен, следовательно, это военный объект.

Совершить посадку на вращающийся астероид довольно сложно. Но Степа с задачей справился на «отлично». Мы сбросили реактивные якоря, как следует закрепились на поверхности астероида, и Степа поставил паруса.

Зрелище это, я вам скажу, захватывающее! Если смотреть со стороны, то будто ромашка в космосе распускается, так красиво. А диаметр «ромашки» — полкилометра.

— Ну, вот, можно и отдохнуть, — сказал Степа, когда паруса встали в штатное положение.

Доложили Земле и стали ждать информации. А через двое суток Земля нас обрадовала:

— Молодцы! «Вожатый» и «Следопыт» фиксируют увеличение скорости астероида.

— Ну, а как насчет перехватчика?

— Мы хотели его вернуть, но связь с ним потеряна.

Сюрприз! Неуправляемая ракета с ядерным зарядом нацелена прямо в нас!

— Вот что, ребята, — по радио сказал нам Максимыч. — Раньше времени не паникуйте. Перехватчик с искусственным интеллектом. Пока он высчитывает оптимальный вариант подрыва Апофиса, глядишь, Земля с ним связь установит и команду на подрыв отменит.

— Пока он считает, — сказал Степа, — «управляемые мины», что по нас стреляли, из перехватчика решето сделают. Тогда уж ядерного взрыва не избежать.

— Это опасно, — согласился Максимыч. — Но, даст бог, что-нибудь придумаем. А вы сходите пока на разведку: прогуляйтесь по Апофису. Если это древний секретный объект, то на поверхности должны быть какие-то сооружения. Энергетическая станция, командный пункт, системы связи и наблюдения. Поищите. Авось что-нибудь найдете да обезвредите...

— Поищем, — ответили мы со Степаном.

Вышли мы на поверхность, огляделись по сторонам. В тени парусов темно, хоть глаз коли. Горизонт — вот он, рукой подать — освещен Солнцем. Край Апофиса обрывается в звездную бездну. Впереди — холм, и у его подножия видны угольно-черные пятна пещер. К ним мы и пошли.

Дошли до первой пещеры. Посветили внутрь и увидели прямой, как труба, лаз, круто уходящий вниз, в недра астероида. Больше всего поразили нас стены этого лаза — гладкие, чуть ли не полированные. Кто и каким инструментом их обработал — загадка.

— Жди здесь, — сказал я Степе и, пригнувшись, шагнул в лаз.

Спускаться было легко. Вскоре колодец расширился, и я очутился в большом темном зале, где на полу были рассыпаны мелкие камни. Я посветил себе под ноги и присвистнул от удивления.

В тот же миг до меня донесся голос Степана:

— Чего свистишь? Что-то нашел?

— Нашел, только не знаю что...

Я стоял на прозрачном стеклянном полу, и сквозь этот пол видел внизу еще один зал. Видимо, он неспроста был отделен бронестеклом от внешнего мира. Кто-то или что-то было надежно укрыто в каменной толще астероида.

Не знаю, как вам, а вот мне до того случая потусторонние голоса слышать не приходилось. Знаете, как в книгах описывают: таинственные голоса, звучащие будто бы внутри человека?..

— Я вижу тебя, — сказал Голос.

Это было так неожиданно, что я начал оглядываться по сторонам.

И в это время снова раздался Голос:

— Я все вижу и знаю. Я существую давно. Я не опасен.

— Я тоже не опасен, хотя существую недавно, — на всякий случай сказал я.

Степа, видимо, прислушивался к моей «беседе с самим собой»: молчал как рыба.

— Вы, люди, опасны, хоть и очень слабы, — сказал Голос. — Зачем вы прилетели?

— Апофис угрожает Земле, то есть людям, — дипломатично начал я. — Люди решили немного ускорить астероид, чтобы он не столкнулся с нашей планетой.

— Люди ничего не видят и не знают. Их решения часто опасны для них самих... Значит, люди решили только ускорить мой астероид?

— Да.

— А зачем сюда направляется ядерный перехватчик?

— Вы знаете? — вырвалось у меня.

— Я все вижу и знаю. Я — Страж. Миллион лет я кружу вокруг Солнца рядом с Землей. Но я не опасен. Тысячи раз я пролетал совсем близко от вашей планеты, но всякий раз избегал столкновения с нею. Столкновение — это Смерть. А я люблю Жизнь и защищаю ее. Люди не знают об этом и боятся напрасно... А теперь улетайте. И уведите свой перехватчик подальше...

Не помню, как я выбрался из подземного лаза. Степа бросился ко мне с расспросами, но я не стал ничего ему объяснять. Сомневался я, не с собой ли самим разгова-

ривал. Мы вернулись на яхту. Стали готовить ее к отлету. Но мачту я решил оставить на астероиде. Подумал: пусть Апофис еще поускоряется. Если Голос такой умный, он со временем избавится от парусов.

Отстрелили якоря, освободились от мачты и отошли метров на триста от астероида. И тут — бац! — прямое попадание! Огромный камень ударил в основание мачты. Паруса — в клочья, а каркас унесло в мировое пространство. Только мы его и видели.

— Ничего себе! — присвистнул Степа. — А если б мы задержались на пару минут?

Я только улыбнулся в ответ.

Через сутки мы пристыковали «Надежду» к «Отважному», перешли на буксир. И тут я был вынужден рассказать все, без утайки.

Максимишч выслушал меня и спросил:

— Значит, Апофис, или, вернее, Страж, — это живой астероид, защитник Земли?

— Получается, так, — ответил я.

— Вот что, Коля.... Мы пока о твоих приключениях умолчим. А на Земле — будет видно...

Тем временем перехватчик оказался в поле зрения наших телескопов. Он уже начал торможение, чтобы, не дай бог, не проскочить мимо Апофиса.

— Что будем делать? — спросил я Максимишчу. — У нас есть какой-нибудь план?

— А как же, — ответил он. — Есть. План мой прост. Одним из наших кораблей придется пожертвовать.

— «Надеждой»? — спросил Степа.

— Угадал, — ответил Максимишч.

Вообще-то угадывать тут было нечего. «Отважный» в два раза больше и мощнее «Надежды», с оранжереей, с большим запасом топлива. Он необходим для возвращения на Землю. А «Надежда» рассчитана только на двух космонавтов, зато на ней есть спасательная капсула. Идеальное судно для буксировки перехватчика.

Задача состояла в том, чтобы пристыковать перехватчик к «Надежде», отвести его на безопасное расстояние и там — вдали от Апофиса — произвести подрыв ядерного заряда. Была опасность преждевременного взрыва. Поэтому пилот «Надежды» рисковал жизнью.

Споры Максимыч пресек сразу.

— Сразу, как расстыкуемся, уводите «Отважного» подальше. Ждите меня двое суток, не больше. Потом ложитесь на обратный курс и не поминайте лихом.

Максимыч перешел на «Надежду», мы со Степаном остались на «Отважном». «Надежда» долго маневрировала, подходя к перехватчику, затем состыковалась с ним и потащила его на буксире в сторону созвездия Кассиопеи. А через сутки аппаратура известила нас о ядерном взрыве в полутора миллионах километров от нас.

Я и Степан — мы оба — мысленно пожелали, чтобы Максимыч во что бы то ни стало вернулся. И он вернулся. За то, что ждали лишние сутки, Максимыч нас отругал, а за то, что дождались, — крепко пожал руки.

Мы доложили Земле о завершении нашей миссии и не торопясь полетели домой.

Состязания солнечных яхт состоялись без нас. Но мы наверстали упущенное — на следующий год взяли золото на Второй Межпланетной регате...

И что самое интересное, через три года после нашего приключения огромный астероид появился со стороны Солнца. Ученые просчитали его орбиту и ахнули: вот он, настоящий убийца Земли. До столкновения — меньше месяца. А что можно успеть предпринять за это время? Только разбить астероид на части в непосредственной близости от Земли, а это очень плохой вариант.

Все уже приготовились к худшему, как вдруг откуда-то появился Апофис. Он догнал астероид и сделал то, чего никто не ожидал: ударил «чужака» по касательной, а сам отскочил рикошетом. Огромный астероид кувыркнулся в пространстве и пролетел мимо Земли. Люди вздохнули с облегчением: какая удача, что Апофис появился так вовремя и ударил так метко!

Но я-то знал, что все неспроста. Великая древняя цивилизация позаботилась о том, чтобы Земля многие тысячи лет находилась под защитой могучего и верного Стража. Я помню, что Голос, звучавший в недрах Апофиса, называл себя именно так — Страж.

Во Вселенной нет ничего случайного, нет ничего лишнего. Все строго закономерно. И если мы иногда думаем иначе, то только оттого, что плохо еще знаем наш мир.



В этом выпуске ПБ мы поговорим об «умной обуви» с GPS-навигатором, о растворимой одежде, о том, стоит ли делать кухню из папье-маше, и где в технике можно использовать акульную кожу.

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

«УМНАЯ ОБУВЬ»

«Как известно, кое-где домашних собак и кошек сейчас «чипируют» — под кожу им вставляют микрочипы, по которым потерявшееся животное можно быстро отыскать с помощью специальных локаторов, — пишет нам из г. Краснодара Степан Осипенко. — Но люди ведь тоже иногда теряются. Ушел человек из дома — и пропал. Особенно часто такое бывает, если он потерял память. Опять же, маленькие дети тоже могут заблудиться...

Вот я и предлагаю вставлять в обувь таким людям микрочипы, по которым потерявшегося можно будет запеленговать, обратившись, например, в МЧС или в полицию, где установят специальные детекторы-локаторы. Пригодится, на мой взгляд, такая обувь горнолыжникам, туристам и спелеологам, отправляющимся в рискованные путешествия.

Заряжать же микрочипы энергией можно будет во время движения пешехода, о чем в «ПБ» уже неоднократно писали»...

Согласитесь, замечательная идея! И если бы Степан додумался до нее первым, то ему можно было бы поставить памятник... Вот только, к сожалению, со своей разработкой он несколько запоздал. Обувь, оснащенную приемником GPS-навигации, а также SIM-картой для отправки информации о местонахождении пропавшего человека, уже начали выпускать в Великобритании. По статистике там в настоящее время насчитывается около 800 000 больных, страдающих болезнью Альцгеймера, и их число, по прогнозам медиков, в течение 10 ближайших лет достигнет 1 млн. человек. Новая разработка позволит оказать этим людям дополнительную поддержку. Обувь с GPS будет выпускаться и для мужчин, и для жен-

Энергетический микрочип кенийца Энтони Мутуа можно вставить практически в любую обувь.

щин. Стоит пара такой обуви около 300 фунтов стерлингов. Плюс к тому ежемесячная абонентская плата в размере 30 фунтов стерлингов.

Передачик встраивается в основание правого каблука и дает возможность отследить местоположение человека в режиме реального времени, передавая данные через заданные промежутки времени на станцию мониторинга.

Правда, у обуви есть один недостаток — заряд батареи рассчитан лишь на 2 дня. Но этот недочет легко исправить с помощью изобретения 24-летнего жителя Кении Энтони Мутуа. Он разработал специальный зарядник, который размещается в подошве обуви и заряжает мобильный телефон за счет пьезоэлектрической пластины, которая вырабатывает энергию при нажатии на нее. Ультратонкий чип можно поместить в любую обувь. Если же любимые ботинки износятся, чип всегда можно достать и перенести на новую пару. Причем, кроме мобильника, понятно, можно аналогичным образом питать и GPS-маяк.

Несмотря на то что Степан Осипенко несколько запоздал со своим предложением, совет «ПБ» все же решил наградить эту разработку почетным дипломом, отметив таким образом ее социальную значимость.

Рационализация

БЫСТРОРАСТВОРИМАЯ ОДЕЖДА

«Стирать далеко не всегда и везде удобно и даже возможно, — начинает свое письмо Марина Костюкевич из Запорожья. — Насколько мне известно, нет стиральной машины на Международной космической станции, не стирают одежду экипажи подлодок. В одноразовой одеж-



Так выглядит растворимое платье из спирта дизайнера Х. Сторей.

де частенько работают медики, особенно члены хирургических бригад. А куда ее потом девать? В мусор?.. А у нас и так полны свалки...

Вот я и предлагаю: надо делать одноразовую растворимую одежду. Окунул ее в специальный раствор — и одежды как не бывало. Утилизировать же растворы, на мой взгляд, проще, чем твердые отходы».

Опять-таки Марина, что называется, попала в струю. Словно подслушав ее мысли, британский дизайнер Хелен Сторей создала «быстрорастворимое платье», которое и в самом деле способно растворяться в воде за считанные секунды.

По словам самой Х.Сторей, идея столь необычного платья пришла ей в голову после того, как она узнала, что только в Великобритании ежегодно выбрасывается около 1,45 млн. т одежды, вышедшей из моды.

Изобретение дизайнера безвредно для окружающей среды. Ведь при создании нового материала использовались соединения поливинилового спирта — вещества, молекулы которого полностью растворяются в воде.



Разберемся, не торопясь...

ЕСЛИ ВЗЯТЬ КОЖУ АКУЛЫ

«Недавно мне довелось побывать в океанариуме, где я обратил внимание на акул. Оказывается, они всю жизнь находятся в движении. Причем движутся они стремительно и даже изящно, затрачивая минимум энергии. В немалой степени тому способствует не только обтекаемая формы тела акулы, но и ее кожа. Как рассказал нам гид, акулья кожа имеет особую структуру, благодаря чему и может стремительно скользить в воде, не

возбуждая завихрений. Вот я и подумал: «А что, если такой «кожей», только, понятное дело, синтетической, обшить подводные лодки? Тогда, наверное, они тоже смогут скользить в океанской толще с большой скоростью и практически бесшумно...»

Такое вот предложение поступило к нам от москвича Алексея Скороходова. Идея, предложенная им, правильная. И ее даже попытались уже осуществить на практике. Только поначалу не в подводном флоте, а в бассейне, где соревнуются пловцы мирового уровня.

В начале XXI века специалисты ряда стран разработали специальные полиуретановые гидрокостюмы FastSkin (в переводе с английского fast shin — «быстрая кожа»). Благодаря особой микроструктуре ткани, которая имитировала строение кожи акулы, пловцы в этих костюмах начиная с 2007 года стали быстро улучшать свои результаты. Всего за шесть месяцев обладатели комбинезонов FastSkin установили 21 новый мировой рекорд!

Соревнования пловцов стали превращаться в соревнования специалистов по высоким технологиям. Поэтому в 2010 году Международная федерация плавания запретила спортсменам выходить на соревнования в новых высокотехнологичных плавательных костюмах.

А вот для подводного и воздушного флотов такие материалы будут в самый раз. Ведь в чем особенность строения кожи акулы? Всем известно, что рыбы покрыты чешуей. Так вот у акулы чешуя особенная — плакоидная (от греческих слов «плакос» — пластинка и «эйдос» — форма), то есть в форме пластинок. Каждая пластинка расположена под кожей, а на ее поверхность выходит лишь зубец. Все пластинки имеют ребристую поверхность и направлены в одну сторону — к хвосту. Благодаря такой микроструктуре акульих чешуек с их характерными кожными зубчиками и достигается ощутимый гидродинамический эффект.

Специалисты авиакомпания Airbus тоже решили взять с акулы пример. Как показали исследования, если покрытие, аналогичное акульей коже, использовать на авиалайнерах, оно позволит сэкономить около трети горючего.

Пловец в костюме-комбинезоне FastSkin, имитирующем структуру кожи акулы.



Особое строение кожных покровов дает акуле и еще одно преимущество — ее тело всегда остается чистым, кожа практически не обрастает водорослями и не покрывается колониями микробов. Используя патент акулы-чистюли, специалисты США разработали специальные адгезивные (липкие) пленки Sharklet. На покрытых такой пленкой ручках, перилах, медицинских инструментах и оборудовании микроорганизмы не размножаются в течение нескольких недель.

Есть идея!

КУХНЯ ИЗ ПАПЬЕ-МАШЕ

«В наши дни огромное количество бумаги уходит в макулатуру. Предлагаю использовать это вторсырье для создания прессованных плит, подобных ДСП, из которых затем можно будет делать, например, перегородки между комнатами или мебель».

Согласитесь, предложение Ивана Колодяжного из г. Ставрополя не лишено практического смысла. Более того, оно уже начало претворяться в жизнь. Например, итальянская студия дизайна Alessio Bassan разработала модель кухни, изготовленной из переработанной, экологически чистой бумаги — инновационного материала PaperStone. Итальянская компания Key Cusine уже начала серийное производство таких экокухонь.

А китайские дизайнеры предлагают делать из макулатуры даже целые дома. Особенно пригодятся такие строения для тех районов, где часты землетрясения. Спрессованный в форме специальных строительных труб картон позволяет собирать в короткие сроки довольно большие здания. Причем прочность картонных деталей такова, что из них можно строить дома, школы и другие сооружения. Одним из достоинств этого мате-

риала является и его удивительная легкость, благодаря чему из него можно быстро создавать жилые комплексы, конструкции которых при обрушении не причинят жителям особого вреда.

Один из первых бумажных домов планируется построить также в Зимбабве, а Нигерия уже заказала 2,4 тысячи таких жилищ, площадью по 36 кв. м каждый. Стоимость каждого — не более 5000 долларов.

Масса из перемолотых старых книг, газет, журналов и картона смешивается со смолой и запекается при высокой температуре в печи. В результате получается легкий и прочный материал, из которого формируются плиты, похожие на соты. Они устойчивы к механическим воздействиям, упруги и теплостойки. А сам процесс строительства похож на сборку моделей из деталей детского конструктора — раз, два, и готово.

Возьми на заметку

В НАШЕМ ПОДЪЕЗДЕ ВСЕГДА СВЕТЛО...

Не секрет, что большая часть всяких неприятностей случается именно в подъездах многоквартирных домов. В особенности, если там темно. Поэтому школьники Красноярска придумали новую систему освещения подъездов. Она основана на светодиодных светильниках, которые получают энергию не от электросети, а от ветровых мини-электроблоков, установленных на крыше — на выходе вентиляционной трубы каждого подъезда. Ввиду того, что тяга там есть всегда, микроветрогенератор будет давать ток даже при полном безветрии.

Ну, а чтобы хулиганы не могли обеспечить себе выгодную темноту, разбив светильник, источники света теперь предполагается изготавливать в антивандальном исполнении. То есть в столь прочном корпусе с особыми стеклами, что его и молотком не разбить.

Конструкцией школьников уже заинтересовались некоторые предприятия Красноярска. Идет подготовка к серийному производству такого оборудования.



НА ПОЛУ

Спросите любую женщину, какой пол проще всего убирать. И она наверняка вам ответит — кафельный. Протер плитку сырой тряпкой — и пол заблестел как новенький.

Именно потому во многих квартирах — на кухнях, в туалетах и ваннах — на пол кладут кафельную плитку. А некоторые любители чистоты настилают кафель даже в жилых комнатах. Благо, что плитку теперь продают самую разную — можно выложить такой орнамент, что душа возрадуется...

Чтобы ножка не «играла»...

Постелить керамическую плитку на пол — казалось бы, чего проще, это и начинающий мастер сумеет. Ведь она не упадет с потолка и не поползет по стене ванной, как это случается иной раз.

Но простота эта кажущаяся. Сравнительно нетрудно положить плитку на пол в новом доме с бетонными пе-

рекрытиями. На бетонном основании делают стяжку — накладывают слой цемента — или устраивают поначалу так называемый жидкий пол, все это выравнивают, а поверх аккуратно укладывают квадраты плитки на цементном растворе или специальном клее.

Ну, а что делать, если дом старый, еще с деревянными перекрытиями? Класть керамическую плитку на деревянный пол категорически не рекомендуют, поскольку она станет «играть» под ногами без достаточно жесткой и твердой опоры. Поэтому велика вероятность того, что цементная стяжка, положенная на деревянные перекрытия, быстро разрушится, межплиточные швы потрескаются, а сама плитка поколется.

Кроме того, дерево в качестве основания недолговечно, а под плиткой и вовсе начинает гнить. Так что мастера обычно клали на доски оргалит, а сверху застилали линолеумом или иным пластиком — и все дела...

И это действительно было так. До недавнего времени. Но все в мире совершенствуется. Так что вы теперь можете рассказать мастерам, как, применяя современные технологии и материалы, можно положить плитку даже в старом доме. И при этом сэкономить не только средства, но и время. Более того, быть может, вы с папой, хорошенько оценив свои силы и возможности, сами все сделаете. То-то домашние вас уважать будут!

Не бойтесь «чернухи»

Главное — качественно подготовить основание под плитку. А это значит, что прежде всего нужно избавиться от обычных недостатков деревянного пола — сделать его максимально ровным, твердым, прочным и жестким, то есть приблизить его свойства к бетонному основанию.

Задача эта очень важная; от того, как она будет решена, зависит долговечность и качество всей последующей работы. А потому для начала необходимо проверить состояние пола. Первым делом удаляют имеющееся напольное покрытие и подложку под ним. То есть говоря проще, если пол застлан линолеумом, поднимите его, а также снимите находящийся под ним оргалит.

Далее приступаем непосредственно к ревизии самого пола. Если лаги и доски в хорошем состоянии — не

скрипят и не пружинят при ходьбе — то можно их оставить как основу. Но все же надежнее перебрать пол, чтобы убедиться в его качестве, ведь доски и лаги могли снизу подгнить.

Итак, вы расчистили пол до основания. Проверили, в каком состоянии лаги — те самые бруски, на которых лежали доски пола. Далее лаги располагают на расстоянии примерно 0,5 м друг от друга, добавляя недостающие бруски, если это необходимо. Затем все лаги выставляют горизонтально с помощью уровня, подкладывая под них клинья и обрезки досок.

Кстати, и сами лаги, и черновой пол неплохо было бы предварительно обработать специальными защитными пропитками против гнили и плесени.

На выровненные лаги укладывают ранее аккуратно снятые доски чернового пола, если они оказались в хорошем состоянии. Если же доски подгнили, то проще вместо них настелить фанеру толщиной не менее 12 мм. Желательно, чтобы она тоже была влагостойкая (марки ФК).

Между лагами до верхнего уровня насыпают мелкий керамзит для дополнительной звуко- и теплоизоляции покрытия. Или используют минеральную вату.

Следующий этап — саморезами (но не гвоздями!) крепят черновые доски или фанеру поперек лаг. В досках и фанере через равные расстояния (примерно 1 м) неплохо просверлить отверстия диаметром около 1 см — для вентиляции снизу, чтобы дерево дышало.

Потом на черновой пол настилают парогидроизоляцию — пергамин, пергаментную, парафинированную или битумную бумагу либо полиэтиленовую пленку.

Основа — основание

После подготовительных работ приступаем непосредственно к созданию основания под плитку. Проще всего это сделать так. На фанеру наносят двухкомпонентный полиуретановый клей или состав на основе жидкого стекла (клей КС). После высыхания на поверхности образуется довольно прочная и эластичная пленка, способная, как уверяют производители этих клеев, предотвратить растрескивание плитки при деформации дерева. Другой способ сложнее, но и надежнее. На гидроизоля-

цию укладывают подложку из влагостойких гипсоволокнистых листов (ГВЛ), цементно-стружечных плит (ЦСП) или влагостойкого гипсокартона (ГКЛВ). Поскольку стандартная толщина листов составляет 10 мм, в некоторых случаях для большей надежности и жесткости подложку делают даже двойной.

Многие мастера хвалят ГВЛ — эти листы производят из распущенных волокон вторичной целлюлозы и порошка гипса путем полусухого прессования. Они существенно легче и дешевле ЦСП, а по сравнению с ГКЛВ более прочные и пластичные. Кроме того, гипсоволокнистые листы обладают повышенными тепло- и звукоизолирующими свойствами, а также имеют дополнительную гидрофобную пропитку. Поэтому они наилучшим образом подходят для помещений с высокой влажностью — например, для пола в ванной.

Листы выбранного материала прикручивают саморезами к полу. При этом стараются, чтобы стыки между ними не приходились на стыки между нижележащими досками и листами фанеры. Швы проклеивают специальным клеем для ГВЛ или ГКЛ.

В помещениях с повышенной влажностью особое вни-



Сухая стяжка.



Укладка плиток.



Заделка швов.



Готовое покрытие.

вание уделяют гидроизоляции в местах стыка пола со стенами. Для этого обычно применяют монтажную пену. Однако более надежна полимерная мембранная гидроизоляция. Вырезав из полимера полосу шириной около 30 см, один край полосы закладывают между черновым полом и ГВЛ, а другую крепят к стене. Стыки для надежности промазывают герметиком.

После укладки гипсоволокно покрывают универсальной грунтовкой, желательна глубокого проникновения. Это позволит улучшить сцепление с финишным покрытием. Кроме того, гипс не будет пылить.

Вот и финиш!

Плитку укладывают по стандартной технологии, на специальный клей. При этом проследите, чтобы плиточный клей был именно для работы по ГВЛ или ГКЛ.

Чтобы плитки легли, как по струнке, можно при укладке от стены до стены протягивать леску или шпагат. Старайтесь, чтобы швы между плитками были одинаковой ширины. Укладку обычно ведут от дальней стены, постепенно отступая к двери помещения. Если укладка плитки ведется, например, в туалете, которым жителям квартиры приходится периодически пользоваться, то работу придется вести в два этапа, всякий раз оставляя дорожку, по которой можно будет пройти. Чтобы при этом не была нарушена стяжка, лучше положить на нее временно толстую доску, по которой и ходить.

Постарайтесь подгадать так, чтобы закончить хотя бы часть работы вечером. Тогда за ночь клей успеет схватить плитку. Для межплиточных швов лучше использовать не обычную затирку, а эластичный цветной силикон. Пол будет наряднее.

В заключение еще один совет. Проще всего и быстрее, конечно, укладывать плитку относительно больших размеров. Да и выглядит на полу она красивее. Однако помните: такая плитка куда строже относится к качеству основания. Если что не так — образуется перекас или люфт — плитка вскоре треснет. А заменить ее труднее, чем плиточку относительно небольших размеров. Так что лучше сразу выберите в магазине плитку средних размеров и купите с небольшим запасом.



Автомат V поколения АК-12
Россия, 2011 год



Многоцелевой разведывательно-ударный вертолет RAH-66 Comanche
США, 1996 г.





AK-12 разрабатывался для экспорта, хотя по своим ключевым параметрам автомат соответствует современным требованиям Министерства обороны России.

Автомат, как считают специалисты, имеет хорошо узнаваемый «калашниковский» силуэт, но органы управления оружием значительно переработаны для удоб-

ства пользователей, продублирован с левой стороны флажок предохранителя-переводника огня, введена затворная задержка, кнопка которой также располагается с двух сторон. Кроме того, АК-12 получил удлиненную крышку ствольной коробки повышенной жесткости, шарнирно закрепленную в передней части ствольной коробки. Приклад складной в обе стороны, телескопический, щека и затыльник приклада регулируются по высоте.

Автомат можно использовать как со штатными магазинами от АК-74 или АКМ, с магазинами от РПК/РПК-74, а также с перспективными 4-рядными коробчатыми магазинами емкостью 60 патронов.

Технические характеристики:

Масса автомата	3,3 кг
Длина с разложенным/ сложенным прикладом	945/725 мм
Длина ствола	415 мм
Скорострельность ...	600/1000 выст./мин
Начальная скорость пули	900 м/с
Вид боепитания: коробчатые 30- и 60-зарядный магазины, магазины барабанного типа на 95 патронов.	



При проектировании AH-66 Comanche основное внимание уделялось снижению радиолокационной, тепловой, оптической и акустической заметности машины. Для этого в конструкции вертолета использовали композиционные материалы. Передняя часть фюзеляжа была изготовлена из эпоксидного углепластика, внешние поверхности выполнены в виде плоских граней для рассеяния луча локатора, а особо важные участки поверхности — из радиопоглощающих материалов.

Разработчикам удалось создать машину с хорошими летными характеристиками, высокими показателями удельной мощности и малой заметности. Тем не менее, в феврале 2004 года программа разработки Comanche была закрыта, поскольку опыт войны в Ираке и Афганистане показал, что дешевле и эффективнее использо-

вать беспилотные аппараты. Технологии, разработанные для AH-66 Comanche, будут использоваться для модернизации вертолетов AH-64 Apache и других американских военных вертолетов.

Тактико-технические характеристики:

Длина вертолета	14,28 м
Длина фюзеляжа без пушки	13,2 м
Высота до несущего винта	3,37 м
Диаметр несущего винта	12,9 м
Ширина фюзеляжа	2,04 м
Нормальная взлетная масса	5501 кг
Максимальная взлетная масса	7896 кг
Мощность двигателей	2x1563 л.с.
Крейсерская скорость	306 км/ч
Максимальная скорость	324 км/ч
Боевой радиус	278 км
Скороподъемность	4,5 м/с
Экипаж	2 чел.

ЗАКОНЫ РЫЧАГА



«Дайте мне точку опоры, и я переверну земной шар», — сказал однажды древнегреческий мудрец Архимед. И он, похоже, верил в то, что говорил. Ведь это ему принадлежит первое научное исследование рычагов — простейших, но очень эффективных механизмов.

Рычаг — это не только та ручка с круглым набалдашником, которым переключаются скорости в автомобиле. Открыть дверцу машины тоже помогает рычаг. Он же позволяет и притормозить. И когда меняют колесо при помощи механического домкрата, тоже используют рычаг.

Еще один рычаг можно увидеть на детской площадке — это качели-доска. Акробаты в цирке пользуются подкидной доской — она тоже работает по закону рычага, подбрасывая смельчака под купол цирка.

В давние времена при осаде крепостей пользовались катапультами, в основе которых лежит тот же рычаг, помогающий далеко бросить здоровенный камень. А хитроумный Архимед, говорят, на основе того же рычага придумал машину, которая могла даже опрокидывать корабли римлян.

На основе рычага работают и ножницы, в том числе и те, которыми можно резать железо, и консервный нож, и открывалка для бутылки...

В общем, рычаг, выражаясь научным языком, — тело, которое имеет точку опоры (ось вращения) и точки приложения сил. В зависимости от того, как расположены эти три точки, рычаги делятся на два вида или рода.

Рычаг первого рода — те самые доска-качели или катапульта, у которой точки приложения сил расположены по разным сторонам опоры. В середине — точка опоры, по краям — плечи рычага. В равновесии или равномерном движении эта конструкция может находиться только тогда, когда произведение силы на плечо (перпендикуляр на линию действия силы, опущенный из точки опоры O) правой части $F B_1 O$ равно произведению силы на плечо левой части рычага $Q A_1 O$. То есть $F B_1 O = Q A_1 O$.

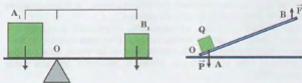
Отсюда вытекает золотое правило механики: приложенная сила F (например, усилие человека) во столько раз меньше веса поднимаемого тела Q , во сколько раз плечо $A_1 O$ меньше плеча $B_1 O$.

То есть, говоря иначе, выигрывая в силе, мы проигрываем в расстоянии: груз будет двигать легче, но дальше. Иногда это целесообразно — если, например, надо вывернуть валун из земли или приподнять один конец лежащего на земле бревна.

Рычаг второго рода — это, например, простенькая тачка. У нее точки приложения сил (A и B) находятся по одну сторону точки опоры O : колесо — точка опоры, груз давит вниз, прилагая силу Q в точке A , человек прилагает к рукояткам тачки силу F в точке B . Такой рычаг находится в равновесии или равномерном движении в том случае, если $F B_1 O = Q A_1 O$.

То есть для подъема груза в Q килограммов надо приложить силу F , которая во столько раз меньше Q , во сколько раз $A_1 O$ меньше $B_1 O$. То есть чем тяжелее груз, тем меньше должно быть расстояние между ним и колесом и тем длиннее рукоятки тачки.

Разобравшись немного в теории, давайте теперь перейдем к практике. И проиллюстрируем примеры использования рычагов в быту.





Представьте, что вы вдвоем с приятелем несете тяжелый чемодан или сумку, просунув под ручку палку. Кому нести тяжелее — тому, кто держится за короткий конец палки или за длинный? Проверьте ваши рассуждения на практике. Что получилось?

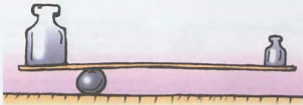
Правильно, человеку, который держит длинный конец палки, нести груз легче. А его напарнику, держащему короткий конец палки, — тяжелее. Таким образом вы всегда можете перераспределить груз сообразно физической силе каждого. И если силы равны, то и концы палки должны быть одинаковы. То есть чемодан должен висеть ровно посередине.

Для следующего опыта с рычагом вам понадобятся утюг, стул и палка — лучше с крючком на конце или вбитым гвоздем, чтобы утюг не сваливался. Надо повесить утюг ручкой на палку, положить палку на спинку стула. Причем не забудьте придержать сиденье стула коленом или сядьте на него, чтобы стул не перевернулся.

Держа палку-рычаг за свободный от утюга конец, подвигайте ею по спинке стула. И вы убедитесь: чем ближе утюг к спинке стула и дальше рука — тем легче удержать груз. Чем меньше расстояние от руки до точки опоры — тем тяжелее. Ведь утюг давит своей тяжестью на длинное плечо рычага.

Теперь проведем опыт с самодельными весами, именуемыми коромысловыми. Выглядят они весьма просто. К перекладине-коромыслу на концах привязаны нити, на другом конце которых подвешены металлические или пластиковые чашки. На одну чашку кладут взвешиваемый груз, на другую гирьки. Как только чашки будут уравновешены, остается посмотреть, какое количество гирек пришлось положить на чашку. Значит, столько граммов и весит ваш груз.

Так работают лабораторные весы, на которых, например, взвешивают химикаты в лаборатории. Если же надо взвесить большой груз — например, 50-килограм-



мый мешок картошки, то удобнее использовать весы десятичные. Тогда мешок картошки можно будет уравновесить 5-килограммовой гирей.

Работают такие весы, опять-таки, на основе закона рычага. Проиллюстрировать его действие можно при помощи такого опыта. Возьмите деревянную линейку и разместите ее на опоре (скажем, толстом фломастере, положенном на стол плашмя) так, чтобы длина линейки с одной стороны была в десять раз больше, чем с другой. Например, с одной стороны 9 см, а с другой — 90 см. Еще один сантиметр метровой линейки придется как раз на опору. (Если не найдете длинной линейки, возьмите более короткую, но соблюдайте пропорции размещения плеч рычага над опорой.)

Если теперь вы положите на конец короткой стороны линейки груз в 500 г, то на длинный конец достаточно положить гирьку или иной груз в 50 г, чтобы наши импровизированные весы застыли в равновесии.

Обоснуйте, почему так получается.

И, наконец, еще один опыт мы вам советуем провести уже на улице. Подсуньте нижний конец прочной трубы под камень и попробуйте приподнять его край, двигая верхний длинный конец лома или трубы вверх.

А теперь попробуйте проделать то же самое, подложив под трубу у самого камня кусок твердого дерева или другой камень — поменьше и двигая длинный конец лома вниз.

В каком случае приподнять оказалось камень легче? Подумайте почему...

Вполне может быть, что ваше мнение и мнение вашего приятеля окажутся не одинаковы. Попробуйте разобраться, почему так получилось.

ПРИТЯЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ

Почему водомерка не тонет? Может ли плавать иголка? Зачем при стирке поверхностно-активные вещества? Все дело в поверхностном натяжении жидкости. Слово итальянскому популяризатору науки Дж. Карбони и американскому литератору Л. Стюарту.

Для начала несколько слов о том, что такое поверхностное натяжение. Молекула жидкости обладает свойством притягивать к себе молекулы, которые ее окружают. Для тех молекул, что находятся внутри жидкости, равнодействующая всех этих сил равна нулю, и все они находятся в равновесии.

А вот молекулы на поверхности воды испытывают притяжение снизу и сбоку, а сверху у них лишь воздух. Появляется некая сила, направленная внутрь жидкости. В свою очередь, сила сплоченности между молекулами дает некий вектор, направленный по касательной к поверхности.

Проще говоря, поверхность жидкости ведет себя, как упругая мембрана. По ней и бегают водомерки, кото-

Благодаря поверхностному натяжению по воде бегают водомерки и зщерицы-насилиски.



рые настолько малы и легки, что вода держит их, словно лед. Что такое силы поверхностного натяжения, нам помогут понять эксперименты.

ПЛАВАЮЩАЯ ИГЛА

Если бросить в воду обычную швейную иглу, она тут же утонет. А вот если мы немного схитрим, то можем заставить стальную иглолку плавать.

Для этого нужно положить на воду листок папиросной бумаги, а на него — иглолку. Сначала она будет плавать на листке бумаги, словно на плоту. Но постепенно бумага намокнет и утонет. А вот иглолка останется на поверхности.



Кроме иглолки, можно заставить плавать и скрепки.



ИЗМЕРЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ

Ясно, что поверхностное натяжение имеет определенную величину, а потому и не может держать особо большой груз. Но какова эта сила?

Теория гласит, что поверхностное натяжение (T) определяется силой (F), поделенной на удвоенную площадь (W) мембраны: $T = F/2W$. Двойка в этой формуле появляется потому, что поверхностный слой имеет две границы — верхнюю и нижнюю.

Практически силу поверхностного натяжения можно определить с помощью маленьких лабораторных весов,

Эксперимент с весами.

которые представляют собой две чашки, подвешенные на нитях к коромыслу.

Опустите одну чашу на поверхность воды в миске или чашке, а на другую осторожно начинайте помещать по одной малюсенькой гирьке до тех пор, пока другая

чашка не оторвется от поверхности воды.

Для справки: значение поверхностного натяжения дистиллированной воды 7,42 г/кв. м при 20°C; для этилового спирта это значение равно 2,27 г/кв. м при той же температуре.

Добавьте в воду немного жидкости для мытья посуды или мыла, и вы увидите, что величина поверхностного натяжения стала меньше. Это и позволяет стирать белье, поскольку поверхностно-активные вещества, содержащиеся в мыльном растворе, ослабляют связь частиц грязи с нитями тканей.

Другой метод измерения поверхностного натяжения позволяет обойтись без весов. Один конец отрезка нержавеющей проволоки диаметром 1...2 мм и длиной около 20 см сверните в кольцо диаметром 3...4 см. Согните оставшуюся часть проволоки буквой U.

Опустите кольцо прямо на поверхность жидкости, натяжение которой вы хотите определить. Добавляйте грузик или перемещайте массивный ползунок на противоположный конец проволоки, пока кольцо не оторвется от жидкости. Поверхностное натяжение (T) жидкости будет определяться силой отрыва (F), поделенной на удвоенную длину окружности кольца, поскольку приходится учитывать и внутренний, и внешний обводы кольца.

Еще один способ определения величины поверхностного натяжения жидкости таков. Наберите в пипетку немного испытуемой жидкости и накапайте на одну чашку лабораторных весов, например, 30 капель. Взвесьте эти капли.

Затем вытрите чашку насухо и накапайте на нее 30 капель другой жидкости. Чем сила поверхностного натяжения больше, тем капли крупнее и, соответственно, тяжелее. А потому масса капель пропорциональна поверхностному натяжению жидкости: $M = T/K$, где K — некая постоянная величина, которую можно определить с помощью дистиллированной воды при температуре 20°C , для которой вы уже знаете величину поверхностного натяжения.

САМОДВИЖУЩИЕСЯ ЛОДКИ

Из тонкого картона, дерева или фанеры вырежьте маленькую лодку, как показано на рисунке. Поскольку дерево, а особенно картон быстро намокают в воде, будет неплохо, если вы покрасите ее водонепроницаемой краской и дадите ей высохнуть.

На корме ваша лодка должна иметь отверстие, в которое можно воткнуть маленький кусочек мыла так, чтобы его нижний край доставал до воды. Поместите этот кусочек в отверстие, опустите лодку в воду. Вы увидите, что лодка плывет вперед. Ее движение можно объяснить быстрым рассеянием молекул поверхностно-активного вещества (в данном случае, мыла) по поверхности воды, что и создает некую реактивную силу.

Более строгое объяснение звучит так: градиент поверхностного натяжения из одной зоны жидкости в другую создает поток молекул, движущихся из зоны низкого поверхностного натяжения в зону высокого поверхностного натяжения.

Если вы ставите эксперимент в миске, то вскоре вся поверхность воды будет покрыта слоем молекул мыла, и вам придется поменять воду, чтобы лодочка стала снова двигаться.

Лодочки движутся за счет сил поверхностного натяжения.



СЕКРЕТЫ САДОВОГО ФОНАРИКА

Когда-то с подачи друзей я приобрел садовый аккумуляторный фонарик, имеющий форму грибка и обладающий, как тогда показалось, необыкновенными свойствами: днем он заряжался от солнечной батареи, встроенной в крышку, а ночью светил из-под крышки неярким зеленоватым светом. Работать он должен был автономно и совершенно автоматически. Также была тайная мысль — нельзя ли использовать его и в других полезных целях, например, для питания радиоприемника.

Однако выводов от встроенной аккумуляторной батареи не оказалось, найден был только выключатель лампочки, спрятанный под нижней крышкой шляпки грибка. Применение по своему основному назначению фонарик тоже не нашел, так и пролежал на полке, пока его аккумулятор не разрядился совершенно сам по себе. Теперь настало время раз-



винтить фонарь, благо разбирается он легко и просто с помощью одной крестовой отвертки, и посмотреть, как же все-таки он устроен!

Монтаж этого прибора китайской сборки оказался предельно упрощен, провода отваливались после двух изгибов, узлы были закреплены каплями термоклея или отламывающимися пластмассовыми выступами — все указывало на то, что передо мной одноразовая игрушка. Расскажу лишь о самой схеме и конструкции, в расчете на ее возможное самостоятельное повторение читателями и использование заложенных там решений в других устройствах.

Лампочку в фонаре заменил светодиод небольшой мощности, бело-зеленого свечения. Аккумуля-

торной батареи тоже не было — под шляпкой грибка обнаружился всего один элемент размера АА емкостью 800 мА/час, хотя место было предусмотрено под два элемента (экономия, однако!). Не густо, и шансы на использование фонарика источником питания для какого бы то ни было устройства резко упали, ведь номинальное напряжение щелочного аккумуляторного элемента — всего 1,2 В.

Сразу же возник вопрос: а как же может гореть светодиод при таком питании, ведь напряжение зажигания самых распространенных красных светодиодов — около 1,8 В, а зеленых и белых еще больше — до 3 В? Значит, на маленькой печатной плате (25x30 мм), содержащей три транзистора и не более десятка других деталей, был собран еще и повышающий инвертор!

Прежде чем браться за тяжкий труд по восстановлению принципиальной схемы, срисовывая ее с печатной платы, захотелось исследовать возможности самого главного и ценного элемента конструкции — солнечной панели. Ее размеры около 70x70 мм,

а сквозь защитное стекло ясно видны 7 параллельных полосок шириной около сантиметра — 7 элементов панели.

Как известно, кремниевые солнечные элементы при их освещении развивают ЭДС порядка 0,5... 0,6 В, поэтому следовало ожидать ЭДС батареи из семи элементов около 4 В. Так и оказалось — в тени и при облачном небе панель развивала 3,5 В, а на ярком солнце — 4,5 В.

Соединенная с одним аккумуляторным элементом, такая панель работает в режиме почти короткого замыкания. Это не страшно, поскольку внутреннее сопротивление панели значительно, и ток короткого замыкания не превышает 60 мА даже при ярком солнечном свете. Но КПД заряда невелик, и для полной зарядки аккумуляторного элемента нужно как минимум два солнечных летних дня (20...40 часов). Никаких устройств, предохраняющих элемент от перезарядки при выключенном светодиоде, обнаружено не было.

Другой важный элемент устройства — датчик освещенности, собственно и позволяющий фонарику

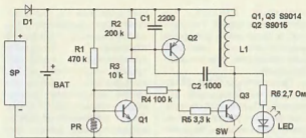


Рис. 1

включаться в темное время суток и выключаться днем. Это фоторезистор, оформленный в плоском цилиндрическом корпусе с двумя выводами, размерами не больше транзистора. Его отдельное исследование показало, что темновое сопротивление превосходит 2 МОм, а на свету резко уменьшается — в тени до 10...20 кОм, а при ярком солнечном свете даже до сотен Ом.

Обратимся теперь к принципиальной схеме устройства (рис. 1). Солнечная панель SP постоянно соединена с аккумуляторным элементом BAT через диод D1 (обозначения элементов сохранены такими же, как на печатной плате, имеющей название SY-H019B). Диод пропускает только зарядный ток

от панели к аккумулятору и предотвращает его разряд через внутреннее сопротивление панели в темноте. Установка такого защитного диода обязательна в любых устройствах с солнечными панелями.

На транзисторе Q1 собран ключ, срабатывающий в зависимости от степени освещенности датчика PR. В темноте транзистор открыт током смещения, протекающим от источника питания через резистор R1. На свету датчик замыкает этот ток «на себя», напряжение базы становится менее 0,5 В, и транзистор закрывается. Для более четкого срабатывания ключа он охвачен цепью положительной обратной связи через резистор R4 — то, что получилось из транзисторов Q1 и Q2, иногда называют

триггером Шмитта. Он имеет некоторый гистерезис, и включение фонарика происходит при меньшей освещенности, чем его выключение.

Транзисторы Q2 и Q3 образуют повышающий инвертор. Маленькое отступление: поначалу у меня возникала мысль, что, может быть, нехорошо срисовывать чужие схемы готовых устройств (авторские права и пр.), хотя в целях самообразования это никогда и нигде не возбранялось. Однако, когда я увидел, что схема инвертора практически не отличалась от той, которую когда-то я сам разработал для светодиодов и опубликовал в «Юном технике» (статьи «Сверхэкономичные индикаторы» и «Солнечная энергетика»), совесть моя совершенно успокоилась.

Это лишнее подтверждение того, что оптимальные технические решения одинаковы и в Малайзии, и в Китае, и в России.

Итак, транзисторы Q2 и Q3 включены последовательно, один за другим, по схеме двухкаскадного усилителя. Усилитель охвачен цепью положительной обратной связи через емкост-

ной делитель C1, C2 и поэтому превращается в релаксационный генератор импульсов. Нагрузкой транзистора Q3 служит катушка индуктивности L1, запасаящая энергию во время открытого состояния транзисторов Q2 и Q3. Но это состояние не может продолжаться долго, поскольку ток через L1 нарастает, ее ферритовый сердечник входит в насыщение, индуктивность уменьшается, а напряжение на коллекторе Q3 повышается. Это повышение немедленно передается через конденсатор C2 на базу Q2 и запирает его. Вслед за ним запирается Q3, и импульс тока через транзисторы прекращается.

Но ток через катушку индуктивности L1 не может прекратиться мгновенно. Он продолжает идти и формирует на коллекторе Q3 положительный выброс напряжения, который может во много раз превосходить напряжение питания. Но у нас он просто открывает светодиод LED, и энергия, запасенная в катушке, превращается в световую. Пауза между импульсами продолжается до тех пор, пока не израсходуется энергия магнитного

поля катушки и затем не разрядятся конденсаторы С1, С2.

Дальнейшее поведение генератора зависит от состояния Q1. Когда он заперт днем, то смещения на базе Q2 нет, оба транзистора генератора закрыты и импульсы генерироваться не будут. Если же Q1 открыт ночью, то ток смещения поступает на базу Q2 через резистор R3, и генератор будет продолжать генерировать импульсы — светодиод загорится. Для отключения светодиода служит выключатель SW — если он разомкнут, то генерации импульсов нет, и светодиод не горит, поскольку напряжение аккумуляторного элемента меньше его напряжения зажигания.

Кстати говоря, если бы изготовители не сэкономили, а поставили два аккумуляторных элемента, а также 3-вольтовый белый светодиод, то он все равно бы не горел без генерации импульсов инвертором, поскольку номинальное напряжение батареи было бы $2 \times 1,2 = 2,4$ В. Зато в данной схеме он служил бы хоть каким-то предохранителем от перезаряда аккумуляторов, ограничи-

вая напряжение на каждом элементе на уровне 1,5 В, то есть загораясь при этом напряжении даже на свету.

В заключение несколько практических советов для желающих повторить эту конструкцию. Для нее вполне подойдут отечественные транзисторы КТ315 и КТ361 с любыми буквенными индексами. Диод D1 может быть любым, с предельным током 40...60 мА. Марка датчика — фоторезистора неизвестна, но наверняка можно подобрать что-нибудь подходящее из имеющихся, измерив сопротивление на свету и в темноте с помощью тестера. Катушка L1 миниатюрная, по виду напоминающая резистор, индуктивность ее также неизвестна, но полагаю, что нескольких миллигенри будет достаточно. Можно намотать 100...150 витков на ферритовом колечке или использовать одну из обмоток малогабаритного трансформатора. Полезны рекомендации, приведенные в упомянутых выше статьях.

Желаю удачных экспериментов!

В. ПОЛЯКОВ,
профессор



Вопрос — ответ

Говорят, обувь надо чистить не только снаружи, но и изнутри. Зачем и как это надо делать?

*Кирилл Поздняков,
г. Владивосток*

Санитарные врачи и в самом деле полагают, что время от времени необходимо производить дезинфекцию обуви изнутри, чтобы уничтожить те микробы и грибки, что со временем там накапливаются. Самый простой способ провести такую операцию — помыть внутреннюю часть обуви губкой и хозяйственным мылом. Кроме того, в продаже имеются и специальные ультрафиолетовые излучатели, которые производят санацию с помощью источника ультрафиолета. Помните только, что на источник ультрафиолета нельзя смотреть, как и на огонь электросварки, иначе заболят глаза.

В школе я учу английский язык вот уже три года, а толку чуть. Между тем, как я слышала, существуют курсы, где людей обучают разговорным навыкам иностранного языка за считанные недели. Как этого добиваются?

*Наталья Кириченко,
г. Краснодар*

В самом деле, стандартная методика преподавания иностранного языка чаще всего заканчивается тем, что человек получает возможность переводить иностранные тексты со словарем.

Интенсивные разговорные курсы хороши для тех, кто хочет «нахвататься» наиболее ходовых фраз перед поездкой за границу. За несколько дней человек получает минимальный запас слов и выражений. Но они обычно выветриваются из головы, как только поездка заканчивается.

Лучший результат получается на курсах, где преподавание ведет иностранец — носитель того языка, который вы хотите изучать. С ним волей-неволей приходится общаться на изучаемом языке, поскольку по-русски он понимает весьма плохо или не гово-

рит вообще. Зато вы будете потом говорить с лондонским, оксфордским или иным акцентом.

И, наконец, наилучший результат достигается, когда человека отправляют на 2 — 3 месяца в ту же Англию или в США, где вокруг него не будет ни одного человека, понимающего по-русски. Такой метод «полного погружения» заставляет полностью мобилизовать свои способности. Иначе ведь у окружающих даже еды и воды не допросишься.

Скажите, пожалуйста, как и когда надо чистить зубы? А то сейчас столько рекламы, что не знаешь, чему верить...

*Наталья Сумарокова,
г. Воронеж*

Классический вариант — чистить зубы утром и вечером. И чистить надо не торопясь, в течение двух минут, а не 20 — 30 секунд, как делают многие. При этом не имеет особого значения, какую щетку вы используете — ручную или электрическую, с новомодным расположением щетинок или традиционным. Главное, чтобы вы ее своевременно меняли.

Причем чистить зубы сразу после каждого приема пищи, как советуют иные продавцы и производители зубной пасты, гораздо вреднее, чем не чистить их вообще. Такое парадоксальное заявление сделали недавно представители весьма авторитетной организации — Академии стоматологии, объединяющей в своих рядах дантистов США и Канады.

Как оказалось, это верный путь к быстрому разрушению тканей зуба. Мы часто потребляем продукты с высокой кислотностью. Так вот: если в первые 20 минут после еды тереть зубы щеткой, то вы только поможете кислоте быстрее проникнуть в эмаль и находящуюся под ней минерализованную ткань, которая называется дентином. Промежуток времени между приемом пищи и чисткой зубов должен быть не менее 30 минут.

Не стоит также и постоянно жевать жвачку. Она, кстати, была придумана для того, чтобы солдаты в полевых условиях, при недостатке воды могли хоть как-то почистить зубы. Но мы же ведь вовсе не участвуем постоянно в войсковых операциях?..

А почему?

Почему в темноте все кошки серы? Какой цветок самый большой в мире? Правда ли, что Александр Македонский опускался на дно моря? Кто из ученых внес заметный вклад в изучение природы электричества? На эти и другие вопросы ответит очередная выпущка «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в красивый французский город Омфлер, расположенный в устье реки Сена.

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

ЛЕВША Самоходные установки «Прист» и танки «Шерман» Америка поставила СССР по программе ленд-лиза во время Великой Отечественной войны. Об этих машинах вы узнаете в «Левше» и сможете выклеить их бумажные модели для своего «Музея на столе».

Любители исторических военных игр, прочитав статью в рубрике «Вместе с друзьями», смогут изготовить для показательных выступлений комплект лат римского легионера.

Юные электронщики продолжают постройку робота, а для всех, кто любит работать руками, мы публикуем стайочек для резки пластика.

И, конечно, в номере будут полезные советы.

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

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовой);
«Левша» — 71123, 45964 (годовой);
«А почему?» — 70310, 45965 (годовой).
По каталогу российской прессы «Почта России»:
«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю. САРАФАНОВ

Дизайн — Ю. СТОЛПОВСКАЯ
Технический редактор — Г. ПРОХОРОВА
Корректор — В. АВДЕЕВА
Компьютерный набор — Л. ИВАШКИНА
Компьютерная верстка —
Ю. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

Телефон для справок: (495)685-44-80.

Электронная почта:

yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинал-

макета 15.08.2012. Формат 84x108 1/32.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год

Общий тираж: 48400 экз. Заказ 790

Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати №2».

141500, Московская обл., г. Дмитров,
ул. Московская, 3.

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

Рег. ПИ №77-1242

Сертификат соответствия

№0677258 до 11.01.2013

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

В конце XIX века физики заинтересовались исследованиями низких температур, в частности сжижением газов — кислорода, азота, водорода. При этом одной из самых больших проблем оказалось не получение жидких газов, а их более-менее долговременное хранение. Так польские физики К. Ольшевский и З. Вроблевский впервые получили жидкий кислород в 1883 году, затем смогли сжизить и водород, но вот хранить их не могли — сильно охлажденные газы-жидкости быстро испарялись.

Немецкий физик Адольф Вейнхольд придумал для хранения жидких газов в 1881 году стеклянный ящик с двойными стенками, между которыми был откачан воздух для лучшей теплоизоляции. Но так удавалось хранить жидкий газ всего несколько часов.

Поэтому в 1892 году англичанин Джеймс Дьюар решил усовершенствовать контейнер Вейнхольда. Новое хранилище жидкого газа представляло собой колбу с узким горлом и посеребренными стенками. А для того чтобы колба не разбилась, она была подвешена на пружинах в металлическом кожухе. Так на свет появился «сосуд Дьюара», который и по сей день используют в научных лабораториях всего мира.

При этом ни Вейнхольд, ни Дьюар не предполагали, что их разработки могут быть использованы в быту. А вот берлинец Рейнольд Бергер, увидев сосуд Дьюара, сообразил, что подобная конструкция вполне может пригодиться для долговременного хранения в горячем состоянии чая или кофе. В 1903 году он дополнил сосуд герметичной пробкой и крышечкой-стаканчиком. Так появилась на свет «вакуумная фляжка».

Это название не нравилось ни самому Бергеру, ни покупателям. И он объявил конкурс. Наилучшим оказалось предложение, пришедшее из Мюнхена. Фляжку назвали *thermos* — от греческого слова *therme* — «горячий». Так еще в античные времена называли общественные бани, где всегда имелась горячая вода. С той поры люди и пользуются термосами.



Приз номера!

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

**САМОМУ АКТИВНОМУ И
ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ**



**КНИГА «100 ПРОСТЫХ И УВЛЕКАТЕЛЬНЫХ
ОПЫТОВ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ИХ РОДИТЕЛЕЙ»**

Наш традиционный три вопроса:

1. Будет ли солнечная батарея работать в пасмурную погоду?
2. Есть ли теоретический предел скорости вертолета?
3. Получится ли у ученых клон чистокровного мамонта, если суррогатной матерью будет африканский слон?

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ
«ЮТ» № 5 — 2012 г.**

1. Закаленное стекло и алмазы резать водой не удается.
2. В принципе, для каждого типа материалов можно подобрать соответствующий клей.
3. Микроволновый слуховой эффект (эффект Фрея) заключается в слуховом восприятии микроволнового излучения. Звучи возникают непосредственно в голове человека без использования дополнительного радиоэлектронного оборудования.

Победителем конкурса в этот раз стал Сергей ПРОХОРОВ из г. Иванова, приславший наиболее точный и полный ответ. Близки к победе были Эльдар Рангулов г. Казани и Андрей Балашов из г. Владивостока.

Внимание! Статьи на наш 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 (годозав) — по каталогу агентства «Роспечать»; по каталогу российской прессы «Почта России» — 99320.

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >