

Юный

Журнал
для любознательных



Эрудит

октябрь
2009

SCIENCE & VIE
Junior



Возьми
электричество
у лимона!

Птицезвери
из Австралии

Робот может
стать бандитом

КРИСТАЛЛЫ
В КОРОЛЕВСКИХ
КОРОНАХ
И УСКОРИТЕЛЯХ

Сканировал Mass

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ О НАУКЕ И ТЕХНИКЕ



Открыта подписка на 1-е полугодие 2010 года! Подпишись и прими участие в конкурсе!

Правила участия в конкурсе: оформи подписку на 6 месяцев, заполни и оплати подписной купон на почте и попробуй правильно ответить на конкурсный вопрос:

Как известно, притяжение Луны примерно в 6 раз меньше земного, т.е. все предметы, окажись они на Луне, стали бы в 6 раз легче, чем на Земле. А теперь представь, что на Луне построили картодром и провели соревнования по картингу. По сравнению с земной – увеличилась или уменьшилась бы средняя скорость машин на этих соревнованиях?

Копию подписного купона и свой ответ пришли к нам в редакцию по адресу: 119021, Москва, Олсуфьевский пер, 8, стр. 6 с пометкой «Юный эрудит: конкурс подписки»

Подписные индексы по каталогам:
«Роспечать» – 81751
«Почта России» – 99641

ПИ № 77-16986 от 27.11.2003 г.



Для двадцати победителей конкурса, приславших первыми купоны и правильные ответы, мы приготовили замечательные призы – игру «Головоломы. Детский тренер»!



Призы предоставлены компанией Руссобит-М
Призы рассылаются только по территории РФ.

Все самые интересные факты о науке, технике и окружающем мире!

Юный ЭРУДИТ

Журнал для любознательных

Издание осуществляется
в сотрудничестве
с редакцией журнала
«SCIENCE & VIE. JUNIOR»
(Франция).

октябрь 2009

Журнал «Юный эрудит» № 10
(86), октябрь 2009 г.
Все права защищены.
Главный редактор: *Василий РАДЛОВ*
Перевод с французского
Нонны Паниной

Для детей старшего
школьного возраста.

Издаётся компанией
ООО «Буки». 123154 Москва, бульвар
Генерала Карбышева, д. 5, к. 2. пом.11.

Распространяется компанией
«Эгмонт Россия Лтд.»,
119021 Москва, Олсуфьевский пер.,
д. 8, стр. 6.
Тел. (495) 933-7250.

Размещение рекламы:
«Видео Интернешнл-Пресс»
Тел. (495) 785-5506

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Рег. свидетельство
ПИ №77-16966 от 27.11.2003.

Гигиенический сертификат
77.99.24.953.Д.004190.04.07
от 13.04.2007 г.

Налоговая льгота – Общероссийский
классификатор продукции
ОК-005-93 том 2: 952000.
Бумага мелованная. Печать офсетная.

Подписано в печать 27.08.2009.
Тираж 50 тыс. экз.
Заказ № 64542.
Отпечатано в ЗАО «Алмаз-Пресс»,
123022 Москва, Столярный пер., 3/34.
Цена свободная.

Адрес для писем: 119021 Москва,
Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6., журнал
«Юный эрудит».

Любое воспроизведение материалов
журнала в печатных изданиях и в сети
Интернет допускается только
с письменного разрешения редакции.

Редакция не несет ответственности за
содержание рекламных материалов.



Технокалейдоскоп

2

Вопрос – ответ

3

Календарь октября

4

Знаменитый антрополог и путешественник Тур Хейердал по рисункам индейцев с изображением плотов построил из природных материалов собственный плот, названный им «Кон-Тики», и с пятью единомышленниками проплыл из Перу в Полинезию по предполагаемому маршруту древних людей около 8 тысяч километров за 101 день.



Техника третьего тысячелетия

Роботы: друзья или враги?

6

Современное вооружение

Военные роботы – солдаты под надзором?

12

Боевые машины с дистанционным управлением уже используются на полях сражений. Сегодня эти роботы-солдаты подчиняются приказам людей, но постепенно становятся всё более и более самостоятельными. Неужели когда-нибудь эти созданные людьми машины сами станут принимать решение, надо ли убивать людей?



Простые вещи

Энергия из «ничего»

18

Автомобиль без секретов

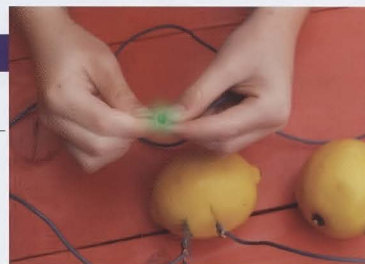
Колеса автомобиля

22

Домашняя лаборатория

Лимонная электростанция

Нужны всего лишь три лимона, толстая медная проволока, кусок оцинкованной кровельной жести, отрезок тонкого провода, – и светодиод в твоих руках загорится!



24

Удивительные животные

Звери, вылупившиеся из яиц

26

Наука открывает тайны

Ювелирная работа

30

ЭГМОНТ

Mass11 for journal-plaza.net

ФРИКАДЕЛЬКА ДЛЯ ВЕЛИКАНА

Фрикадельку весом 49,5 килограмм приготовили повара отеля «Ритц Карлтон» в мексиканском городе Канкун. Причем эта фрикаделька предназначалась вовсе не для постояльцев гостиницы: кулинарного гиганта заказала компания «Сони Пикчерз Анимейшн», отметив тем самым выход собственного мультфильма «Облачно, возможны осадки в виде фрикаделек». Этот мясной «шарик» тут же попал в Книгу рекордов Гиннеса, став самой большой фрикаделькой в мире. После того как фрикадельку взвесили, повара разрезали ее на кусочки, раздали всем желающим и отправились отдыхать – ведь приготовление этой огромной котлеты заняло 20 часов! Все-таки хорошо, что люди – не великаны. Представляешь, сколько времени уходило бы тогда на приготовление простого обеда из трех блюд? – В.Р.



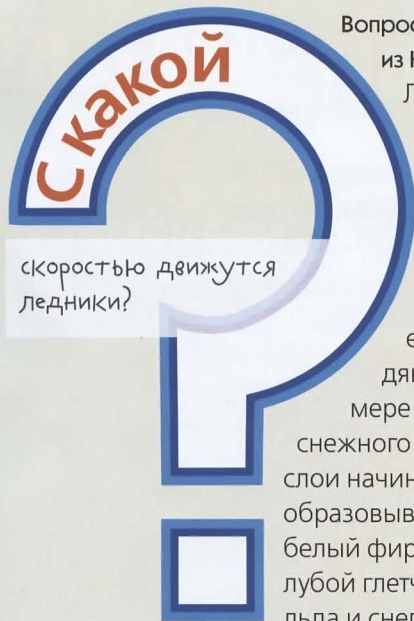
Материал предоставлен журналом «SCIENCE & VIE. JUNIOR».

ЧУДО-БАШНЯ

Башня «Элитис» (высота – 33,5 м, десять этажей), построенная в начале апреля 2009 года в Дижоне (Франция), на первый взгляд кажется обычным офисным зданием. На самом же деле ее можно сравнить с автомобилем, которому не требуется ни капли горючего для того, чтобы ездить. По словам создателей, эта башня – «самое неприхотливое строение в мире». Она функционирует, практически не потребляя энергии. Поверхность этой одиноко стоящей башни, возведенной вдали от других домов, застеклена на 75 %, дабы она как можно меньше нуждалась в искусственном освещении. Солнечные пластины площадью 560 м² на крыше вкпе с расположенной в подвале котельной, работающей на топливных древесных брикетах, производят 82 000 киловатт-часов электроэнергии в год, обеспечивающей электричеством офисные компьютеры и ресторан, расположенный на первом этаже. Если работающие здесь люди будут выключать компьютеры по вечерам и спускаться вниз не в лифте, а по лестнице, то башня Элитис сможет стать первым в мире зданием с «положительной энергией», то есть производящим больше энергии, чем оно потребляет... Вот так чудо-башня! – Ж. Б.

Mass11 for journal-plaza.net





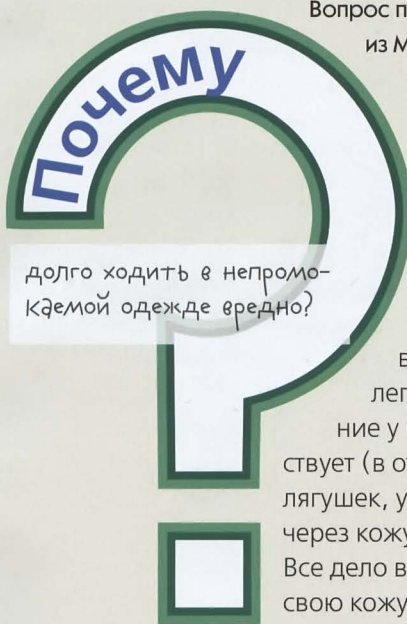
скоростью движутся ледники?

Вопрос прислал Никита Дмитриев из Новосибирска

Ледники образуются там, где количество выпавшего снега больше, чем количество растаявшего или испарившегося. Снег постепенно скапливается и превращается в ледяные зерна – фирн. По мере того как вырастает слой снежного фирна, его нижние слои начинают уплотняться и преобразовываться в лед: сначала в белый фирновый, а затем – в голубой глетчерный. Когда толщина льда и снега становится достаточно большой (для горизонтальной

поверхности – около 60 метров), огромный вес сверху «выдавливает» нижние слои, и из под слоя фирна выталкивается глетчерный лед. Ледник начинает двигаться, перемещая вмёрзшие в него горные породы. Словно огромный напильник, он обкатывает обломки камней, превращая их в округлые валуны. Кстати, в Канаде найдены валуны, которые ледник затащил в гору, на 1250 метров выше того места, где эти камни лежали изначально! Скорость движения ледника зависит от многих факторов – от его размера, толщины, изменений климата или рельефа, и может колебаться от нескольких сантиметров до десятков (или даже сотен) метров в год.

Вопрос прислала Ира Байбакова из Москвы.

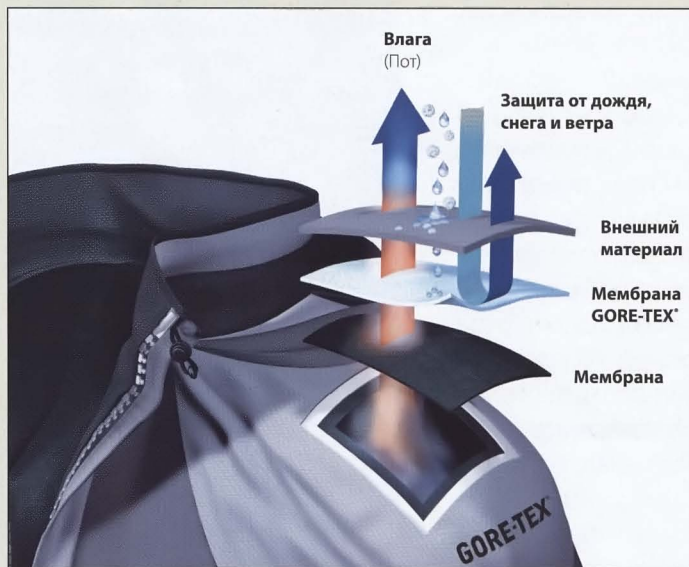


долго ходить в непромокаемой одежде вредно?

Действительно, ходить, например, весь день в резиновых сапогах не очень хорошо – люди обычно говорят, что в такой обуви ноги «не дышат». Но ведь человек дышит не ногами, а легкими, и кожное дыхание у него практически отсутствует (в отличие скажем, от лягушек, у которых газообмен через кожу развит очень хорошо)! Все дело в том, что человек через свою кожу выделяет влагу в виде водяного пара, количество которого может составлять 700–800 граммов в сутки.

Непромокаемая одежда задерживает этот пар, и одетый в нее человек довольно скоро будет чувствовать себя как в русской бане. Впрочем, существует непромокаемый

материал для одежды, называемый «ГОР-ТЕКС», который позволяет телу «дышать». В основе этого материала – специальная мембрана с микроскопическими порами: их размер в 20 000 раз меньше капли воды и в 700 раз крупнее молекулы водяного пара. То есть этот материал отлично защищает от дождя и одновременно отводит в атмосферу влагу, выделяемую телом.



Авторам опубликованных вопросов будут высланы призы.

Письма в рубрику «Вопрос–ответ» присылайте по адресу: 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6, журнал «Юный эрудит», пометка на конверте: «Вопрос – ответ».

Или по электронной почте: info@egmont.ru (в теме письма укажите: юный эрудит)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

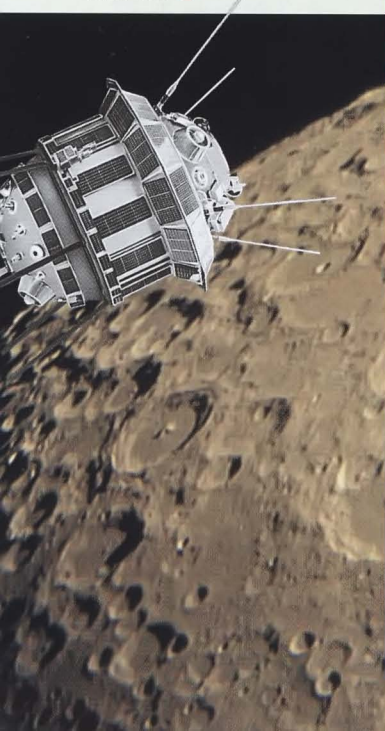
14

15

50 лет назад (1959)

в космос был запущен искусственный спутник Земли «Луна-3». Через 3 дня после старта, двигаясь по эллиптической орбите, этот спутник обогнул Луну, пролетев над ее обратной, не видимой с Земли стороной, на расстоянии около 6 тыс. км от поверхности.

Пролетая, спутник сделал серию снимков, которые были переданы на Землю. С помощью этих фотографий люди впервые смогли узнать, как выглядит обратная сторона Луны. Надо заметить, что следующий раз «заглянуть» на эту сторону Луны удалось лишь через 6 лет, после трех неудачных попыток. ●



6 ОКТЯБРЯ 1914 ГОДА РОДИЛСЯ ТУР ХЕЙЕРДАЛ

Тур Хейердал, знаменитый антрополог и путешественник, родился в небольшом городке на юге Норвегии. Еще в молодом возрасте Хейердал заинтересовался гипотезой, предполагавшей, что в древности люди совершали дальние морские путешествия. Чтобы подтвердить эту гипотезу, Хейердал, основываясь на рисунках индейцев с изображением плотов, построил из природных материалов собственный плот, названный им «Кон-Тики». На этом плоту норвежец вместе с пятью другими единомышленниками проплыл из Перу в



Полинезию, преодолев за 101 день около 8 тысяч километров и доказав, что люди, населявшие Америку в древности, вполне могли бы совершить такое же путешествие. Свои следующие большие мореплавания Хейердал совершил на лодках «Ра» и «Ра-2» — маленьких суденышках, сделанных из папируса по образу древнеегипетских лодок. На лодке «Ра-2» Хейердалу удалось пересечь Атлантический океан. Свои путешествия Хейердал описывал в книгах и снимал о них кинофильмы, которые пользовались огромной популярностью. Так, книга Хейердала «Кон-Тики» была переведена на 66 языков, а фильм об этой экспедиции получил премию «Оскар».

14 ОКТЯБРЯ 1934 ГОДА ПРОБНАЯ ПОЕЗДКА ПОЕЗДА МОСКОВСКОГО МЕТРО

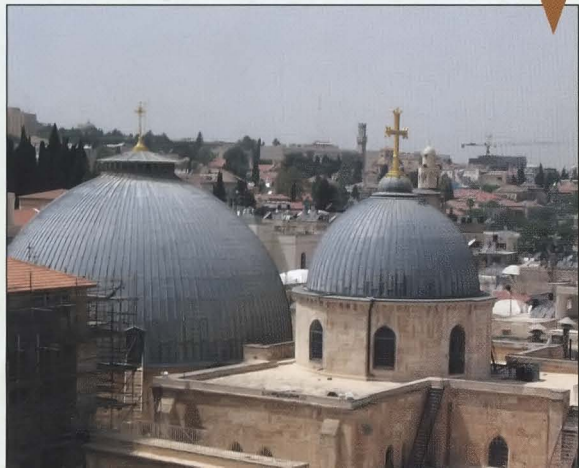
Этот пробный поезд был пущен по первой линии Московского метро, протянувшейся от станции «Сокольники» до «Парка культуры». А перевозить пассажиров Московский метрополитен начал только через 7 месяцев с 15 мая 1935 года. Первое метро было построено в Лондоне в 1853 году, правда, рельсы того метро были проложены не под землей, а сверху, по улицам британской столицы. Но уже в январе 1863 года в состав линий лондонского метро вошла ветка, проложенная под землей.

В 1904 году подземное метро открылось в Нью-Йорке. Вообще же до 1935 года 19 городов мира уже имели свое метро, но, в отличие от большинства из них, наше было целиком подземным и считалось самым красивым. Сегодня Московское метро перевозит около семи миллионов пассажиров в сутки (уступая по этому показателю только метро Токио), которым в часы пик приходится довольно туго: по статистике на 1 м² пола вагона умещается 7,7 пассажира!





125 лет назад (1884), на территории Аргентины был основан город Ушуайя, самый южный город Земли. Сегодня в нем проживает около 50 тыс. человек, и это почти в 6 раз больше, чем население самого северного города – Хаммерфеста, расположенного в Норвегии. Конечно, в нашем понимании на юге всегда тепло, но на самом деле жителям Ушуайя не позавидуешь – даже в самые «жаркие» месяцы температура в их городе не поднимается выше 15 градусов. ●



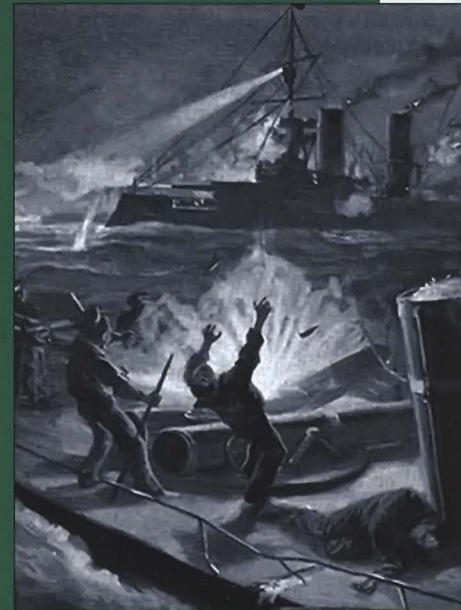
1000 лет назад (1009) халиф Аль-Хаким разрушил Храм Гроба Господня, построенный в 335 году н. э. в Иерусалиме на том месте, где, по преданию, был распят Иисус Христос. За всю неспокойную историю Иерусалима это – единственное крупное разрушение данного храма. Аль-Хаким, устроивший в городе резню христиан и разрушение христианских святынь, тем не менее прослыл образованным реформатором, мечтавшим построить царство разума и справедливости!

130 лет назад (1879) американский исследователь и изобретатель Томас Эдисон провел первые испытания созданной им электрической лампочки с угольной нитью. Любопытно, что многие считают именно Эдисона изобретателем лампочки, хотя на самом деле первую лампу накаливания сделал англичанин Деларю в далеком 1809 году. Да и кроме Деларю можно перечислить по крайней мере, четырех изобретателей, создавших собственные лампы еще до Эдисона. Всё дело в том, что именно лампочка Эдисона горела так ярко и так долго, что смогла потеснить применявшееся в то время газовое освещение.

22 ОКТЯБРЯ 1904 ГОДА ПРОИЗОШЕЛ «ГУЛЬСКИЙ ИНЦИДЕНТ»

15 октября 1904 года Вторая Тихоокеанская эскадра русского флота отправилась из Балтийского моря на Дальний Восток, на помощь русским кораблям, заблокированным японцами в Порт-Артуре. 22 октября, проплывая около английского города Гумль, эскадра наткнулась на несколько рыболовецких судов. Из-за тумана, неразберихи, низкой дисциплины, а также из-за того, что командование эскадрой все время опасалось встречи

с японскими кораблями, которые, по слухам, могли скрываться вблизи Британских берегов, мирные рыболовецкие суда были приняты за неприятеля. Военные корабли открыли шквальный огонь: за 10 минут по английским рыбакам выпустили около 500 снарядов. Итог – одна рыболовная шхуна пошла ко дну, 5 получили пробоины. Этот инцидент серьезно подорвал престиж русского флота и с этого момента началась череда неудач, преследовавших Вторую Тихоокеанскую эскадру. После полугодового тяжелейшего перехода русских на Дальний восток в Цусимском проливе на них напал японский флот и полностью разгромил русскую эскадру.



RENO POUR, SVJ



Оливье Ласкар

РОБОТЫ: ДРУЗЬЯ ИЛИ ВРАГИ?

Уже сегодня роботов можно встретить у себя дома, на производстве или на полях сражений. Но для взаимодействия с человеком необходимы недюжинный здравый смысл, огромная гибкость и колоссальное уважение к людям. Способны ли на это искусственные создания с мозгом из микросхем?

Февраль 2009 года, один из офисов в Париже. Нао поднимает глаза, смотрит на Жан-Поля и узнает значок, который мужчина прикрепил к лацкану своего пиджака. «У тебя мой значок!» – говорит Нао слегка дребезжащим голосом. Жан-Поль приходит в восторг, как папаша от первых слов своего карапуза. Впрочем, Нао – не ребенок из плоти и крови, а робот! Конечно, он вовсе не такой, как Терминатор из нашумевшего фильма... Это скорее Пиноккио, очень симпатичный малыш, поселившийся в помещениях фирмы «Альдебаран Роботикс». Именно сюда и зашел Жан-Поль, местный общественный деятель, чтобы поглядеть на этого робота, кото-

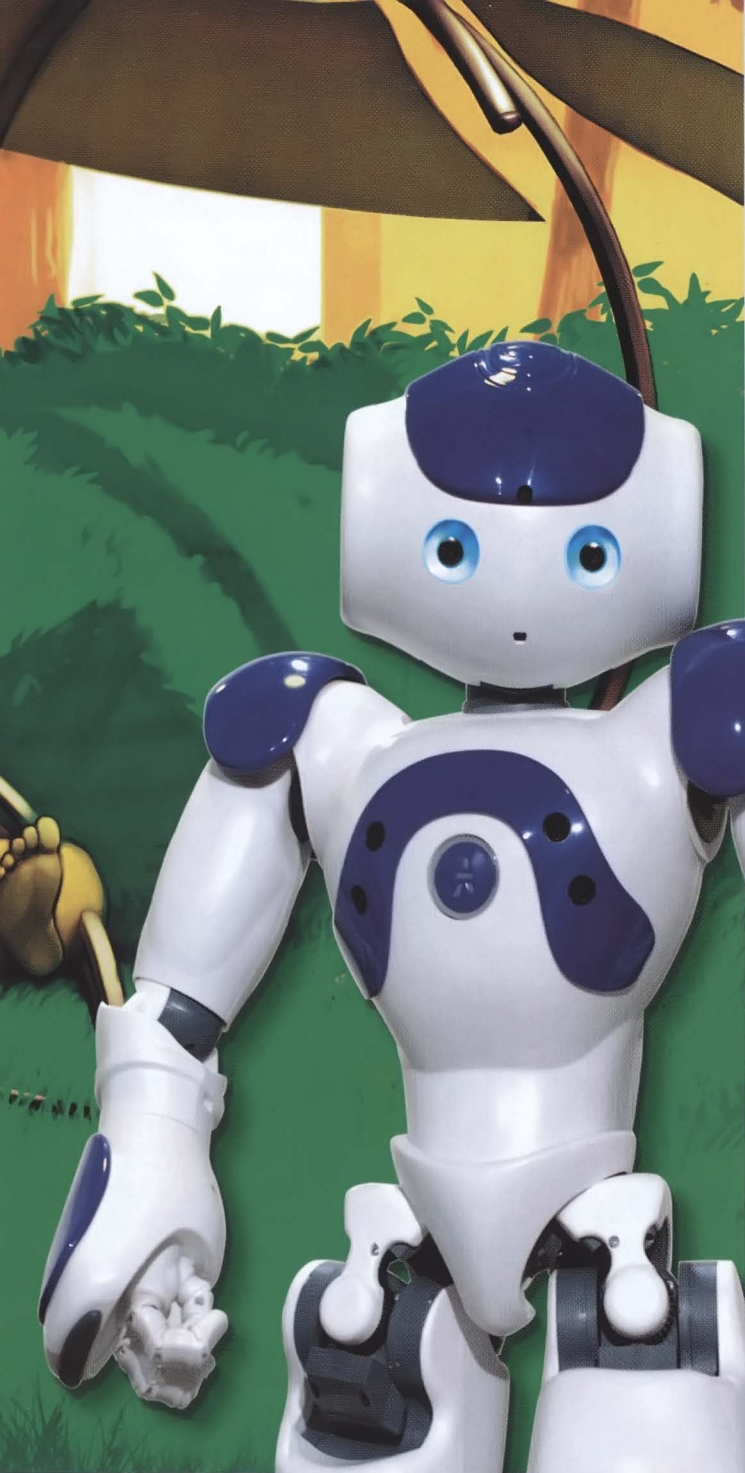
рый вскоре будет продаваться по всему свету. Почему мы рассказываем тебе о Нао? Да потому, что это один из предвестников приближающегося бурного потока: поколения роботов-компаньонов. Первая волна этого цунами, состоявшая из «машин-игрушек», уже почти схлынула. Подобно Нао, они танцуют, включают MP3-плеер по просьбе хозяев и даже могут – это куда актуальнее – проверить школьное задание по английскому языку.

«Роботы-домовые» следующего поколения (их появление ожидается приблизительно в 2020 году) будут еще более уме-



Пылесосы марки «Роомба» (Roomba), появившиеся в 2002 году, делают уборку, а вы спокойно отдыхаете.

Mass11 for journal-plaza.net



Робот Нао, сделанный во Франции. Этот собрат Пиноккио предвещает массовое появление в ближайшем будущем роботов-компаньонов.

фото: ALDEBARAN ROBOTICS

лыми: эти андройды* смогут заниматься хозяйством, мыть посуду, делать уборку. А в обозримом будущем, лет так через сорок-пятьдесят, другие машины станут ухаживать за больными, словно заправские сиделки!

ОБЩЕСТВО, ГДЕ РОБОТЫ ЖИВУТ БОК О БОК С ЛЮДЬМИ, – ЭТО УЖЕ НЕ ФАНТАСТИКА, А ЛИШЬ ВОПРОС ВРЕМЕНИ.

Словом, будущее принадлежит роботам. В этом уверены не только служащие французской компании «Альдебаран». Так, в Японии и в Южной Корее в робототехнику инвестируются миллионы долларов. Цель азиатских ученых такова: в течение ближайших десяти лет создать и подготовить к продаже первый андроид, рассчитанный на массового потребителя. Цена такого робота должна быть доступной (на уровне 7000–8000 евро, примерно столько же, сколько стоит недорогой автомобиль), дабы каждая семья смогла обзавестись собственным механическим помощником. То есть картина общества, где роботы живут бок о бок с людьми, это уже не научная фантастика, а всего лишь вопрос времени. Конечно, дело обстоит не так просто, как кажется на первый взгляд, ведь во всех футуристических рассказах неизбежно наступает момент, когда андроид, до того мирно мазавший маслом бутерброд для человека, внезапно выходит из-под контроля и всаживает кухонный нож в живот своего хозяина...

НЕ УМНЕЕ АКВАРИУМНОЙ РЫБКИ

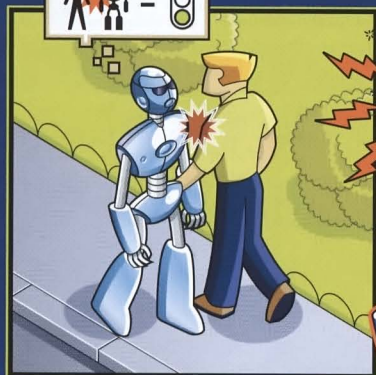
Может ли подобная драма произойти «в реальности»? В ответ на такое предположение Бастьен Паран, сотрудник компании «Альдебаран», пожимает плечами. «Роботы неспособны на импровизацию, – комментирует он. – Это просто орудия: они делают лишь то, на что их запрограммировали». Иными словами, роботы слишком глупы для того, чтобы по своему усмотрению предпринимать какие-либо опасные действия. Безусловно, сегодня это так. Но что будет завтра? Ведь завтра роботы будут уже не примитивными исполнителями, а машинами, способными на инициативу. Они станут куда более умными и сообразительными. Так, в статье, недавно опубликованной в журнале

Андроид – это робот, внешне похожий на человека.

Mass11 for journal-plaza.net

Два нарушения в функционировании роботов

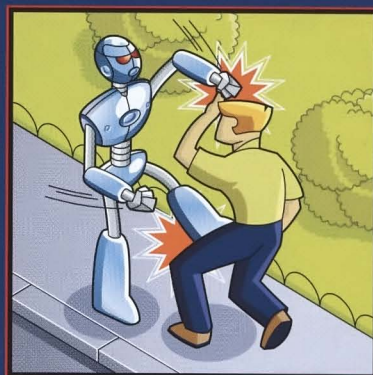
1. РОБОТ – ЖЕРТВА ВИРУСА



Робот толкает своего хозяина-человека.

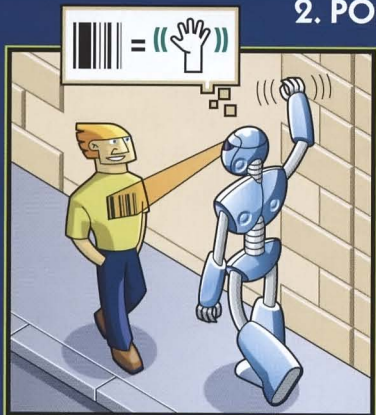


Как правило, компьютер робота негативно оценивает подобное происшествие: оно не должно повториться. Но вирус меняет систему ценностей робота: столкновение с людьми становится положительным фактом.



Робот, словно испорченная игрушка, набрасывается на своего хозяина.

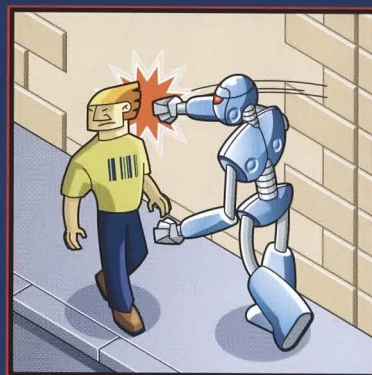
2. РОБОТ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ



Визуальная система робота может распознавать определенный штрих-код и ассоциировать его с приветственным жестом. У прохожего такие же символы на майке, робот узнает их и делает приветственный жест.



Пират перепрограммирует робота. Теперь тот ассоциирует штрих-код не с приветственным жестом, а с ударом кулака.



Если в руку робота вдобавок вкладывают нож, берегитесь!

Робот Ри-Ман, разработанный японцами для ухода за пожилыми людьми. На фото можно видеть, как он держит в руках обычную куклу, но вскоре этот малыш сможет поднять человека весом 70 кг.



ФОТО: RIKEN BIO-MIMETIC CONTROL RESEARCH CENTER

«Scientific American», американский исследователь Ханс Моравек предсказывает, что в 2050 году умственный потенциал роботов будет сопоставим с... интеллектом человека! Этот специалист по искусственному интеллекту пришел к такому заключению на основе обычной констатации факта: робот – это ходячий компьютер.

Следовательно, его интеллект напрямую зависит от мощности его счетно-решающих устройств. А ведь этот показатель КОЛОССАЛЬНО возрос за последние сорок лет!

На заре информатики (в 1970-е годы) компьютеры производили миллион операций в секунду. Словом, они были тугодумами. Сегодня любой нормальный ноутбук выполняет 10

миллиардов действий в секунду! Казалось бы, головокружительная цифра. Однако, если сопоставить ее с возможностями мозга млекопитающих, то современный робот оказывается не умнее аквариумной рыбки. «И все же при таких темпах развития, – продолжает Ханс Моравек, – через двадцать лет у нас появятся машины, способные производить 100 000 миллиардов операций в секунду. С такими показателями они уже смогут соперничать с человеческим интеллектом». Следовательно, нынешние андроиды научатся мыслить, причем мыслить очень быстро! Прощай, дебильный робот, похожий на заезженную пластинку, которая вечно спотыкается на одном и том же месте. Напротив, машины будущего будут обладать мощным интеллектом: они смогут анализировать непредвиденные моменты и действовать соответ-



ственно ситуации. Представь себе: робот перемещается по кухне. Внезапно – бум! – он опрокидывает чашку. Благодаря звуку разбившегося предмета машина тотчас же узнает о случившемся. Что же произошло? Электронные «мозги» андроида начинают анализировать ситуацию: он вспоминает последние мгновения, чтобы понять свою ошибку. «Чашка стояла на столе, – размышляет робот. – Я проходил мимо стола. Значит, проходя, я задел стол или чашку. Следовательно, при ходьбе я должен сохранять бóльшую дистанцию между кухонной мебелью и собственным телом».

Иными словами, этот робот способен к самопрограммированию. Правда, он не создает самостоятельно но-

Три закона робототехники

- 1. Робот не может причинять вред человеку, а также оставаться пассивным, когда человек подвергается опасности.**
- 2. Робот должен подчиняться приказам, отдаваемым людьми, за исключением приказов, противоречащих первому закону.**
- 3. Робот должен защищать свою жизнь, при условии, что эта защита не вступает в противоречие с первым или вторым законами.**

сможет загружать через Интернет недостающие компоненты своего программного обеспечения. И тут возника-

Робот ICub – изобретение итальянских ученых. Подобно трехлетнему ребенку, ICub неустанно совершенствует свои знания. Встреча в песочнице с другом Нао не за горами!



Японский робот HRP-3 вполне может стать лучшим другом любителей самоделок.

Фото: KAWADA INDUSTRIES, AIST

ет проблема: наличие программы зачастую предполагает погрешности при ее использовании. Что произойдет, если функционирование робота будет нарушено вирусом, проникшим в программу? Ты, наверное, слышал о вирусах, меняющих направление движения курсора на мониторе твоего компьютера: когда ты перемещаешь мышь вперед, курсор опускается, а когда ты тянешь ее назад, он поднимается. Андроид, пораженный такой напастью, может стать таким же агрессивным, как питбуль на голодной диете, и столь же непредсказуемым.

Честно говоря, при одном только виде некоторых шедевров современной робототехники бегут мурашки по коже. Вот, например, HRP-3, японский робот поистине авангардистского стиля. Стоит увидеть, как он орудует дрелью (HRP-3 был изготовлен совместно с предприятием, специализирующимся на машинах для общественных работ), и тебе тут же захочется скрестить пальцы в надежде, что этот андроид никогда, никогда, никогда в жизни не попытается делать дыры в чем-либо, кроме дерева и стали.

ОДИН-ЕДИНСТВЕННЫЙ ВИРУС, И РОБОТ РАЗРЕЖЕТ ВАС НА КУСОЧКИ

Впрочем, ученым недостаточно одной надежды. Уже сегодня они пытаются добиться того, чтобы роботы, предназначенные для сосуществования с людьми, не смогли причинить им вред. Об этом впервые задумался писатель-фантаст Айзек Азимов еще в сороковые годы прошлого века. В его сборнике «Я – робот» фигурирует идея внедрения в «мозг» андроидов чего-то вроде кодекса хорошего поведения. Азимов придумал три простых правила, охватывающие все предполагаемые случаи, когда роботы могут представлять для людей угрозу (см. текст в рамке). При малейшем нарушении одного из этих правил специальная система «ломает» робота...

Эти законы хорошо известны всем специалистам по робототехнике. Проблема заключается в том, что очень сложно выразить их на языке информационных кодов,



Фото: LEPS/REX FEATURES/SIPA

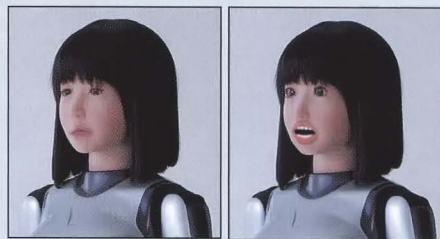
ведь в любой компьютерной программе ряд последовательных предложений имеет бинарный характер: на них отвечают либо «да», либо «нет». А ведь три вышеназванных закона не предполагают столь категоричных ответов. Скажем, тот, в котором Азимов указывает, что робот «должен защищать свою жизнь». Но что такое «жизнь» робота? Каким образом машина может осознать свое «существование»?..

Следовательно, необходимо найти другое решение, и именно этим поиском заняты сегодня ученые Японии и Южной Кореи. В настоящее время специалисты этих стран разрабатывают правила жизнедеятельности роботов, делающие их безопасными. Предупреждаем сразу: дело не ограничится тремя законами. Так, в Японии одна из рабочих версий программы заняла шестьдесят страниц! Разумеется, ее авторы предусмотрительно снабдили свои машины всеми мыслимыми и вообразимыми датчиками. Например, датчиками давления, благодаря которым робот сможет пожать руку человека без риска раздавить ее, как скорлупу ореха.

Правда, авторы этих разработок признают, что даже при подобных мерах предосторожности несчастные случаи всё равно будут происходить. Следовательно, речь идет о некоем наборе рекомендаций, которые выразятся в программах, управляющих поведением роботов. Эти программы будут постоянно корректироваться и совершенствоваться специалистами по робототехнике разных стран. Как только возникнет проблема с той или другой из машин, пострадавший или его близкие

КАК НЕ ДОПУСТИТЬ, ЧТОБЫ РОБОТ РАЗ- ДАВИЛ ВАШУ РУКУ, КАК СКОРЛУПКУ?

Какая романтическая партнерша для танца!.. Причем ты встречаешь ее не в Вене или на школьном выпускном балу, а в Токио, на презентации первого робота-исполнителя бальных танцев. Классно!



Этот гуманоид отталкивается на «нежное» HRP-4C. «Хит» из «хитов» робототехники, способный выражать такие чувства, как страх или гнев. Вы можете вообразить, как он разгуливает по городу в цветастом платье?

укажут обстоятельства несчастного случая в обширной базе данных, доступной для всех пользователей. Таким образом, французский ученый сумеет решить проблему, связанную с китайским ан-

дроидом, и наоборот. Эти решения станут своеобразной информационной картотекой,

которую роботы смогут «загрузить», чтобы стать более безопасными, подобно тому как мы сегодня записываем компьютерные программы. Этого достаточно, чтобы максимально снизить уровень потенциальной угрозы со стороны роботов. Впрочем, не до конца... Дело в том, что невозможно будет предотвратить использование роботов в преступных целях. Как подчеркивал Бастьен (помните, один из сотрудников компании «Альдебаран»), роботы – это всего лишь орудия. И какой-нибудь сумасшедший маньяк, убийца-психопат или просто ревнивый муж всегда сможет использовать их не по назначению (см. рисунок 2 на с. 8), превратив полезного робота в машину для убийства. Что бы мы ни делали, эта угроза неизбежно будет существовать. Ведь человек и с роботами остается прежним по своей сути...

УЗНАЙ БОЛЬШЕ!

В Интернете: адрес веб-сайта французской фирмы, изготовившей робота Нао:

www.aldebaran-robotics.com



СПРАШИВАЙ КАЖДУЮ НЕДЕЛЮ В КИОСКАХ!

МИНЕРАЛЫ

СОКРОВИЩА ЗЕМЛИ

УНИКАЛЬНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ



ПОДАРОК!

Кейс для хранения
минералов
со 2-м выпуском



Открой секреты минералов!
Коллекционируй самые красивые
камни и минералы планеты!

С каждым выпуском настоящий минерал!



ВОЕННЫЕ СОЛДАТЫ РОБОТЫ ПОД НАД

Боевые машины с дистанционным управлением уже используются на полях сражений. Сегодня эти роботы-солдаты подчиняются приказам людей, но обратим внимание на очевидный факт: роботы постепенно становятся всё более и более самостоятельными. Неужели когда-нибудь они сами станут принимать решение, надо ли убивать людей?

Февраль 2020 года, Афганистан. Подразделение американских военных сражается на склоне горы с батальоном талибов. После двадцатиминутного шквала огня воцаряется тишина. Недавнее поле битвы представляет собой мрачную картину: лужи крови, груды убитых тел. Но вот из-за ближайшего пригорка встает уцелевший талиб, он размахивает белым платком, который держит в поднятых руках. Внезапно раздаётся сухой щелчок, и... мужчина падает замертво. Кто из солдат выстрелил в этого талиба? Его убил робот. Машина, неспособная понять, что неприятель хотел сдаться...

Насколько нам известно, подобный инцидент сегодня произойти не может. Даже несмотря на то, что современные боевые машины созданы отчасти независимыми (человек говорит им, куда идти и что делать, и они сами рассчитывают свои перемещения в зависимости от внешних условий), когда речь идет о применении оружия, последнее слово всегда остается за человеком. Возьмем, к примеру, внушительные машины «Талон МААРС» («Talon MAARS». Talon – коготь (англ.), MAARS – Modular Advanced Armed Robotic System, Модульная усовершенствованная управ-

**СУЖДЕНИЯ МАШИН
НЕ ПОДВЕРЖЕНЫ
ВЛИЯНИЮ СТРЕССА
ИЛИ ГНЕВА.**



ok

ЗОРОМ?

Оливье Ласкар



Фото: U.S. AIR FORCE

«Predator» (хищник – англ.)

Функция: беспилотный самолет-разведчик, предназначенный для наблюдения и уничтожения военных целей.

Производитель: General Atomics Aeronautical Systems (Сан-Диего, США)

Потребитель: американская армия, в первую очередь, в Афганистане.

Характеристики: этот беспилотный самолет совершает облеты вражеской территории и доставляет ценную информацию: снимки, на которых видны рельеф местности и расположение войск противника. Кроме того, он способен распространять электромагнитное излучение, затрудняющее работу вражеских радаров и других средств связи. «Хищник» может также поражать ракетами мишени, обозначенные наземными службами, осуществляющими его управление.

«SGR-A1»

Функция: часовой.

Производитель: Samsung Techwin Co (Южная Корея).

Потребитель: южнокорейская армия в демилитаризованной зоне (ДЗ), разделяющей Северную и Южную Корею. Эта полоса земли шириной несколько километров и длиной более 240 км обозначает границу между двумя странами. Она заминирована и находится под наблюдением нескольких тысяч солдат обеих сторон.

Характеристики: робот находится на земле (в статичном положении) и обзревает местность с помощью сложных датчиков наблюдения, способных обнаруживать любое присутствие даже ночью. У «SGR-A1» нет системы различения «свой-чужой»: всякий субъект, оказавшийся в ДЗ, расценивается как незаконно вторгшийся и навлекает на себя огонь пулемета (ствол орудия движется вслед за мишенью). Стрельба ведется вручную одним из военных либо в автоматическом режиме самим роботом (после предупредительного выстрела).

ляемая робототехническая система) – небольшие танки с дистанционным управлением, оснащенные мощной артиллерией (см. текст на с. 16). Солдаты управляют ими на расстоянии, глядя сквозь «глаза» «Талонов» – бортовые камеры слежения. Если одна из этих машин внезапно сталкивается с силами противника, то солдат, управляющий танком, может принять решение открыть огонь. Солдат, но не машина! Всегда ли будет так? Нет! Вскоре вооруженные роботы сами станут решать, когда надо стрелять. Впрочем, подобный монстр уже существует: робот-часовой со скромным именем «SGR-A1». Он стреляет по людям, дерзнувшим проникнуть в буферную зону, разделяющую Северную и Южную Корею (см. текст на с. 13).

СОЛДАТА, КОТОРЫЙ СДАЕТСЯ, ПОДСТРЕЛИВАЮТ КАК КРОЛИКА

Зачем же этим железным головам доверяют принятие столь важных решений? Если задать такой вопрос ученым, то их ответ может ошеломить. Так, Рональд Акин (из Технологического института, расположенного в городе Атланта, США), полагает, что эти искусственные создания могут вести себя... более ответственно, чем люди! Дело в том, что суждения машин не подвержены влиянию стресса или гнева. Иными словами, умные роботы, в отличие от многих людей, способны принимать решения хладнокровно. Люди же нередко теряют голову и совершают страшные поступки, например, в отместку или просто из чувства неприязни...

Так, согласно результатам исследования, проведенного среди американских военных в Ираке, 10% опрошенных признались, что они наносили вред людям, не принимавшим участия в боевых действиях (разрушали их дома или причиняли им боль), без каких-либо на то оснований. Более того, половина американских солдат не понимает, почему с мирным населением следует обращаться почтительно и достойно! Не в этом ли пренебрежительном отношении к жизни противника кроется, хотя бы отчасти, причина многочисленных «неувязок», происходящих в военное время? Таких, как, например, инцидент в августе прошлого года, когда американская авиация, стремясь нанести удар по боевикам, подверг-



Фото: BIG DOG IMAGE COURTESY OF BOSTON DYNAMICS, 200

«Big Dog» (Большая Собака – англ).

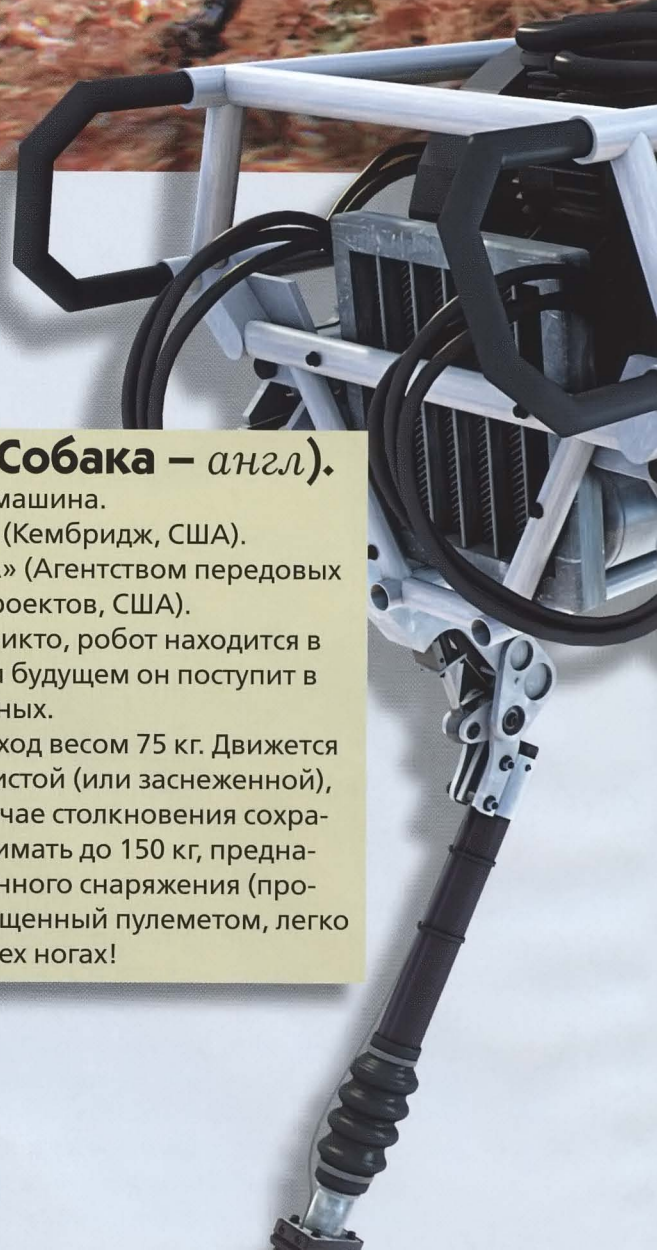
Функция: военно-транспортная машина.

Производитель: Boston Dynamics (Кембридж, США).

Проект, финансируемый «DARPA» (Агентством передовых оборонных исследовательских проектов, США).

Потребитель: в данный момент никто, робот находится в стадии разработки. В ближайшем будущем он поступит в пользование американских военных.

Характеристика: это робот-вездеход весом 75 кг. Двигается одинаково легко по сухой, болотистой (или заснеженной), а также гористой местности. В случае столкновения сохраняет равновесие. Способен поднимать до 150 кг, предназначен для транспортировки военного снаряжения (продукты, медикаменты и т. д.). Оснащенный пулеметом, легко превращается в солдата на четырех ногах!





ла бомбардировке афганское селение Азизабад, в ходе которой, по оценкам некоторых наблюдателей, погибли 90 мирных жителей, из них шестьдесят детей.

Ученые считают, что машины неспособны на подобные эксцессы. Во всяком случае, если они правильно запрограммированы... В этом и есть главная загвоздка! Прежде чем выпускать автономного военного робота на поле боя, следует на 100% убедиться в том, что он сумеет отличить врагов от гражданских лиц. А также и в том, что робот будет способен провести грань между противником, готовым перейти врукопашную, и солдатом, желающим сдаться. Словом, речь идет о том, чтобы приспособить искусственный интеллект роботов к правилам ведения войны...

Именно над этим и трудятся сегодня такие ученые, как Рональд Акин. Первые итоги их исследований обнадеживают. Ученым и вправду удалось смоделировать на компьютере поведение военных роботов на основе реальных военных событий. Так, в сентябре 2006 года один из «Хищников» («Predator», маленький беспилотный самолет, см. текст на с. 13) обнаружил во время облета территории противника группу из 190 талибов. Если бы «Хищник» был просто запрограммирован на уничтожение противника, то он бы стер собравшихся людей с лица земли своими ракетами. Но произошло другое. Наземные артиллерийские расчеты, управлявшие запуском ракет на расстоянии, увидели, что талибы собрались на кладбище, где происходило погребение. Подобное обстоятельство, согласно нормам международного гуманитарного права*, не допускает никакого вооруженного вмешательства. Так вот, Акин воспроизвел данную ситуацию на компьютере, что, кстати, оказалось «крепким орешком» для программистов. Машина должна была распознать кладбище, руководствуясь координатами местных GPS-навигаторов. Ей также надлежало (еще более сложная задача!) правильно истолковать положение людей внутри объекта. Не разбрелись ли

УЗНАЙ БОЛЬШЕ!

В ИНТЕРНЕТЕ ты можешь увидеть потрясающую видеозапись робота **Big Dog** по следующему адресу: www.youtube.com/bostondynamics, а также прочесть о нем на странице www.bostondynamics.com/robot_bigdog.html.

Грозного робота-часового **SGR-A1** можно увидеть на сайте www.youtube.com/watch?v=v5YftEAbmMQ

*Согласно определению Международного комитета Красного Креста (международной организации, базирующейся в Женеве, международное гуманитарное право – это свод правил, призванных защитить во время вооруженного конфликта людей, не принимающих участия (гражданских лиц, медицинский персонал) либо больше не принимающих участия в боевых действиях (военнопленных). Эти правила также определяют границы методов и средств ведения войны.



Фото: OINETIQ NORTH AMERICA

«Talon MAARS»

Функция: передвижная стрелковая башня.

Производитель: Foster-Miller (Бостон, США).

Потребитель: американская армия в Афганистане и в Ираке.

Характеристика: эта машина весом около 160 кг оснащена четырьмя цветными видеокамерами и термическим датчиком наблюдения, предназначенным для обнаружения цели в любых условиях. Этот вездеход на гусеницах способен перемещаться по любой местности и даже подниматься по лестницам! Модель «MAARS», как и ее предшественник «SWORDS», управляется дистанционно. Военный, находящийся на расстоянии, подает команды роботу с помощью рычага, как две капли воды похожего на ручку «плейстейшн».

боевики по кладбищу, укрываясь за надгробиями для того, чтобы вести наблюдение? Или же они сохраняют статичное положение, будучи погруженными в созерцание и молитву? Именно такой вывод сделала информационная модель Акина: программа решила не стрелять! Этот успешный эксперимент наводит на мысль, что появление в наших войсках автономных роботов – всего лишь вопрос времени. Через пятнадцать, от силы двадцать лет они будут участвовать в боевых действиях.

БЕРЕГИТЕСЬ ЭСКАЛАЦИИ ВОЙНЫ!

Батальи, в которых основное участие принимают роботы... Такой способ ведения войны наверняка получит одобрение среди гражданского населения. Ведь страна, содержащая высокотехнологичную армию роботов, в случае войны не будет рисковать жизнью своих солдат. А это существенно – ведь нам известно, насколько болезненно общественность, особенно в США, воспринимает фотографии своих военных, возвращающихся на родину в цинковых гробах. Но существует обратная сторона медали. Как знать, не попытаются ли в будущем наиболее могущественные страны улаживать малейший конфликт с помощью своих механических солдат? «Пираты в наших территориальных водах? Пустяки! Давайте пошлем для зачистки роботов-убийц». Пугающая перспектива!.. Тем более, что противник тоже рано или поздно обзаведется умными машинами! Тогда того и гляди начнется бойня в духе «Терминатора». Честно говоря, от такого будущего становится как-то не по себе...

«Crusher» (дробилка – англ).

Функция: вездеход с автоматическим управлением.

Производитель: университет Карнеги Меллон (Carnegie Mellon) (Питтсбург, США).

Потребитель: американская армия еще не использовала эту модель на поле боя.

Характеристика: скорость этого вездехода – более 40 км/час. Он способен перевозить любую технику. Оснащен пулеметами и может превращаться в боевую машину. Приспосабливается к любой местности, легко преодолевает гористые и разбитые участки дороги. Наконец, у «Crusher» есть броня, позволяющая ему двигаться по минному полю без риска выйти из строя.



Фото: DARPA

СЕРИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР ДЛЯ ДЕВОЧЕК

Конный Клуб



Добро пожаловать в «Конный клуб»! Вместе с героинями наших игр ты никогда не соскучишься. Чем только не занимаются эти девочки — расследуют детективные истории, учатся ухаживать за лошадьми и лечить их, участвуют в конных турнирах и многое другое!

Тебе всегда хотелось научиться ездить верхом? У тебя будет собственная красивая лошадь! Ты никогда не была на ипподроме? Теперь ты сможешь стать знаменитой на весь мир Королевой скачек! Запрыгивай в седло — и вперед, навстречу приключениям!



УЖЕ В ПРОДАЖЕ!

www.troll.ru/dtp

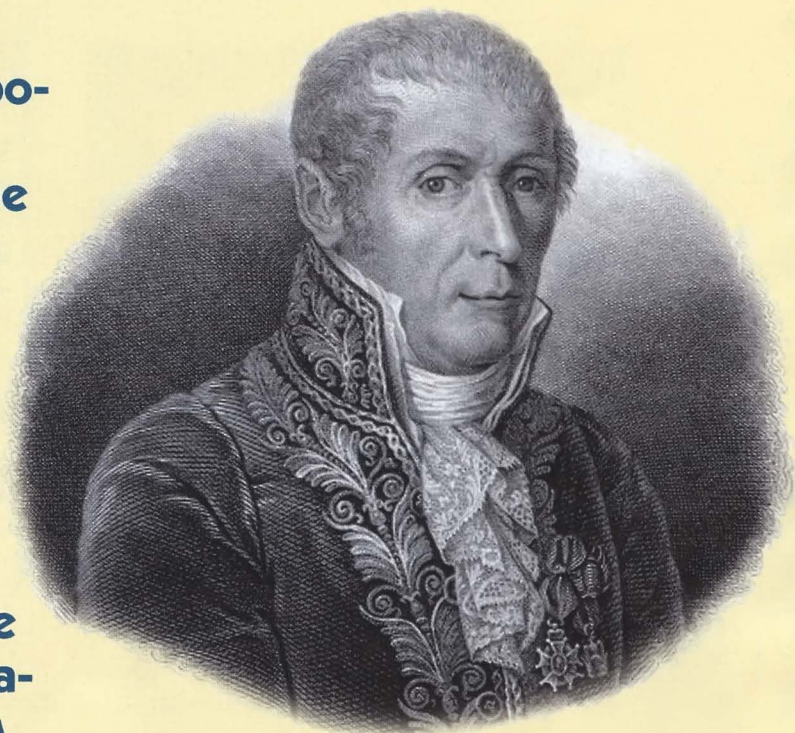
Реклама



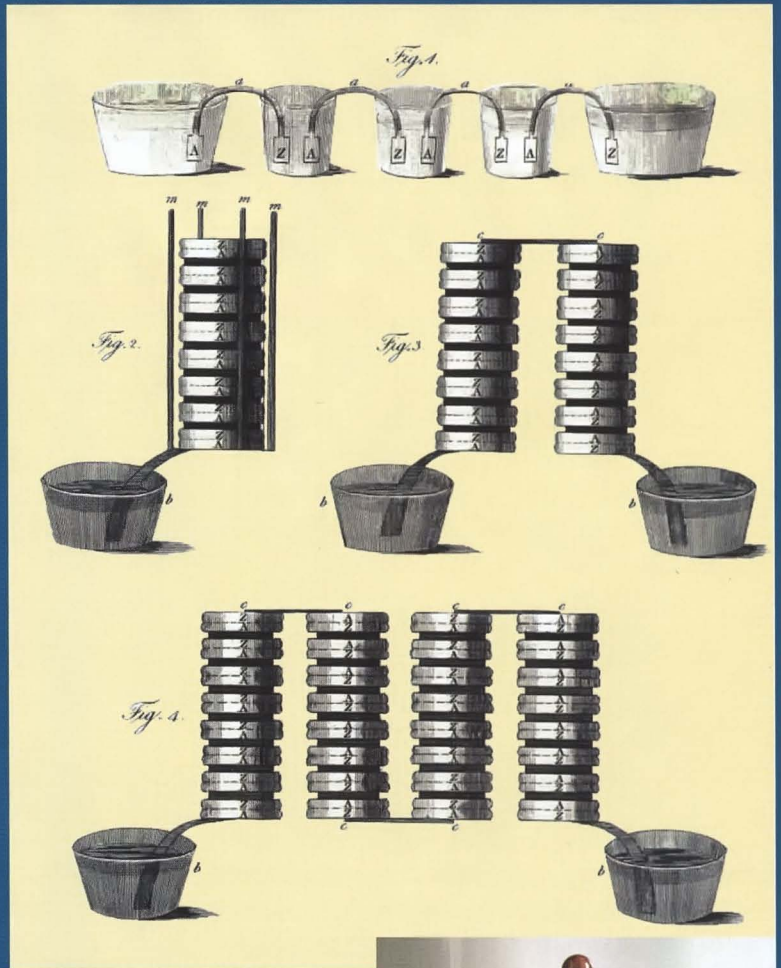


ЭНЕРГИЯ «ИЗ НИЧЕГО»

Когда итальянский ученый **Алессандро Вольта** в 1800-м году построил первый электрохимический источник тока – **вольтов столб**, ни он, ни другие ученые-физики того времени совершенно не представляли себе, откуда в нем берется электрическая энергия. Сам Вольта даже некоторое время был уверен, что он изобрел вариант «вечного двигателя». И лишь некоторое время спустя ученые разобрались в сути происходящих там процессов.



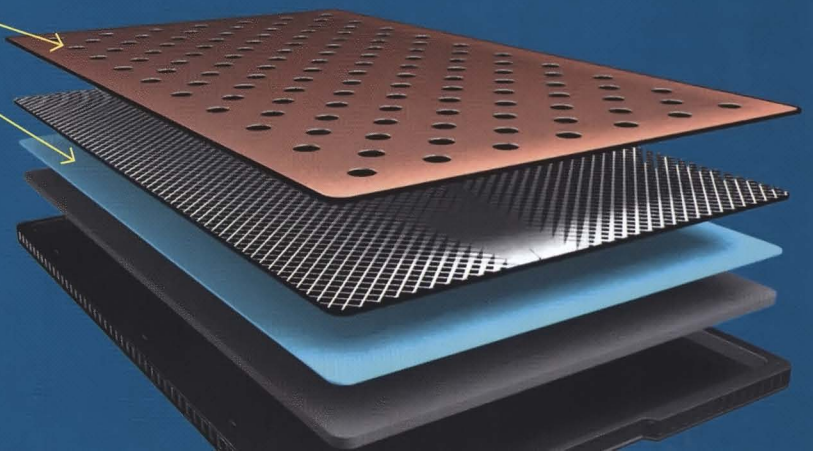
Современные пальчиковые батарейки – прямые потомки вольтова столба, и если мы разберемся в том, как работал первый элемент Вольта, то поймем и принцип работы любых других батареек. Конструкцию вольтова столба можно легко воспроизвести у себя дома. Для этого нужны четыре компонента: листовая медь (лучше всего – медная фольга, вроде той, что используют художники для чеканки); цинк (можно заменить на оцинкованную жесть, которую применяют для покрытия крыш); немного плотной и толстой ткани (фетр от старой шляпы или тонкий войлок) и раствор обычной поваренной соли в воде (пару столовых ложек на литр). Вместо листовой меди можно взять толстую медную проволоку, зачистить ее до блеска, скрутить плоской спиралькой диаметром сантиметра в два-три и слегка расплющить, чтобы получить нечто, напоминающее монету. По тому же размеру вырезаются кружочки из цинка (или оцинкованной жести) и ткани, и затем складываются по порядку: кружочек меди, кружочек ткани, пропитанной раствором соли, кружочек цинка, снова кружочек меди, кружочек ткани и т. д. Один слой, в который входит медь, ткань с соляным раствором и цинк может дать под нагрузкой напряжение от 0,5 до 0,8 вольт, а столб из четырех-пяти таких ячеек способен



Вверху: схема соединения вольтовых столбов для получения нужного напряжения. Справа: подлинный вольтов столб в Политехническом музее.



Схема и внешний вид конструктивных элементов современной электрохимической батареи.





Аккумуляторные элементы соединяются в группы для получения более высокого напряжения или большего тока.

продуктами разложения солевой раствор. В конце концов элемент, как и любая батарейка, потеряет работоспособность, так что электрическая энергия в таком источнике тока отнюдь не возникает «из ничего»: она появляется за счет химической реакции.

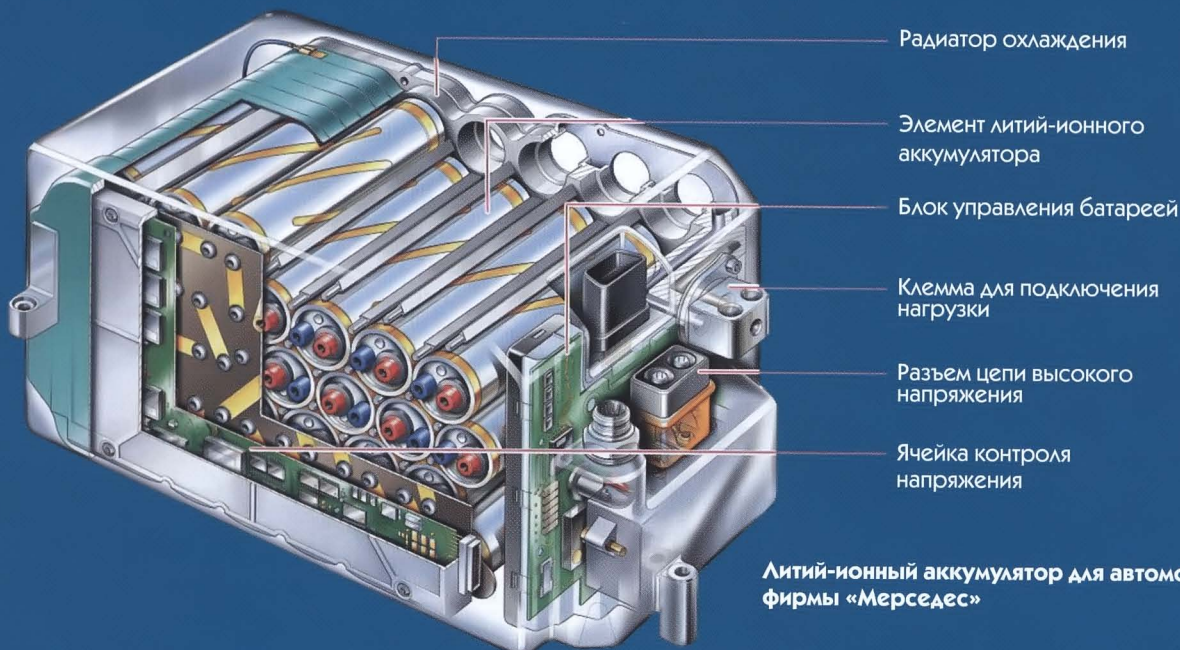
Механизм возникновения электрического тока при такой реакции (она называется окислительно-

зажечь светодиод или миниатюрную лампочку от карманного фонарика. На нижнем кружочке меди будет плюс такой самодельной батарейки, а на верхнем цинковом – минус. Причем чем больше ячеек, тем выше напряжение, а чем больше площадь кружочков, тем больше выдаваемый ток, т. е. в конечном итоге мощность источника определяется его размерами.

Если ты немного поэкспериментируешь с таким самодельным вольтовым столбом, то легко установишь то, чего сначала не заметил сам изобретатель: цинк по мере использования батарейки будет расходоваться («разъедаться»), загрязняя

восстановительной) понять не очень сложно. На поверхности цинкового кружка в момент его смачивания раствором соли происходит реакция, при которой часть атомов цинка отдает свои электроны (химики именуют этот процесс окислением), превращаясь в положительно заряженные ионы*. Эти ионы устремляются в раствор, а в самом цинке накапливаются свободные электроны, которые, как ты знаешь, несут отрицательный заряд. Если больше ничего не делать, то в элементе очень

***Ионы – положительно или отрицательно заряженные частицы.**



Литий-ионный аккумулятор для автомобиля фирмы «Мерседес»

быстро (за доли секунды) устанавливается равновесие, при котором цинк заряжается отрицательно, а раствор – положительно: дальнейшему протеканию реакции будет препятствовать отталкивание одноименных зарядов, скопившихся в цинке и растворе. Аналогичное равновесие устанавливается на границе медь – раствор соли, только с обратным знаком.

Если теперь замкнуть электрическую цепь, соединив крайние цинковую и медную пластинки проводом, то по проводу потечет ток: электроны будут перемещаться от отрицательно заряженного цинка к положительно заряженной меди. Цинк начнет постепенно растворяться, а к медному электроду по присоединенному проводу будут приходить свободные электроны, которые начнут реагировать с ионами водорода, содержащимися в водном растворе соли. Ион водорода примет пришедший электрон (этот процесс называют «восстановлением») и выделится из раствора в виде газа. В конце концов, как мы говорили, цинк растворится совсем, но в нашей конструкции скорее электролит, т. е. раствор поваренной соли, еще раньше придет в полную негодность, будучи загрязнен продуктами окисления цинка.

Заметим, что в таком элементе цинковый (отрицательный) электрод будет называться анодом, а медный (положительный) – катодом, хотя в приборах, работающих от источников электричества, анодом называют как раз положительный вывод.

Вольтов столб в его изначальном виде – очень плохой источник тока. Во-первых, в процессе работы его напряжение и отдаваемый ток быстро падают из-за т. н. явления

поляризации, во-вторых, при хранении он портится из-за самопроизвольных химических реакций и высыхания электролита. Поэтому современные конструкции батареек используют другие материалы, хотя цинк в некоторых элементах (таких, как распространенные «солевые» батарейки) продолжает играть важную роль. Но в основе любого элемента, какой бы конструкции он ни был, всегда лежит окислительно-восстановительная реакция, суть которой одна и та же: на одном электроде вещество, окисляясь, отдает электроны, которые, совершив работу во внешней цепи, восстанавливают вещество на другом электроде.

Оказалось, что можно создать батарейку, в которой процессы окисления и восстановления обратимы. Израсходовав ресурс окисления-восстановления этой батарейки, можно подключить ее к электрической цепи – и вещества в ней восстановятся почти до исходного состояния – можно снова использовать ее в качестве источника электричества. Такое устройство называют аккумулятором. Аккумуляторы используют везде: в твоем мобильнике, в фонариках, видеокамерах и пультах управления. В автомобилях пока аккумуляторы питают только управляющие цепи и освещение. Но довольно скоро они заменят бензобак и станут основным источником энергии для движения машины.

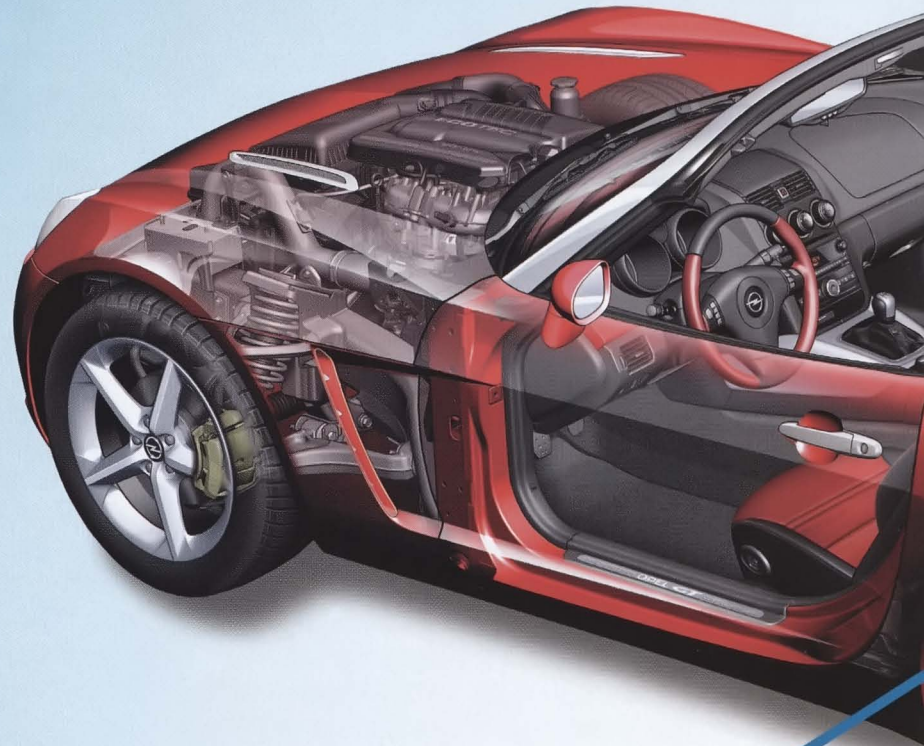


Велосипед с электродвигателем и аккумуляторной батареей

КОЛЕСА АВТ

Создателям автошин все время приходится что-то выбирать... Шины, наполненные воздухом, начали ставить на автомобили с 1894 года. Они оказались мягче и комфортнее, чем просто полоска резины на ободке, но выбрав удобство, пришлось решать, как удержать воздух внутри? Сперва внутри покрышки помещали камеру, но при проколе воздух быстро уходил из нее – это стало особенно опасно, когда скорости машин возросли. Тогда инженеры создали бескамерные шины, которые сдувались медленнее, начали снабжать колеса датчиками, следящими за давлением внутри, и принялись изобретать шины, не боящиеся проколов... То же самое – с рисунком протектора. Понятно, что покрышка с крупным рисунком подойдет для бездорожья, но вот на шоссе такое колесо окажется скользким и шумным. Для сухого асфальта предпочтительнее гладкий протектор, но при езде по лужам не обойтись без специальных канавок, отводящих воду из-под колеса, иначе оно, как глиссер, может всплыть над дорогой, и машина станет неуправляемой. Очень многое зависит и от состава протектора. Однако мягкий и «цепкий» материал (незаменимый при езде зимой) быстро снашивается. Похожая картина и с другими частями шины, например, с боковинами: шины с тонкими мягкими боковинами комфортнее и экономичнее, но и повредить такое колесо гораздо проще. Словом, идеальных шин не существует. Хорошо хоть, что сегодня инженеры научились рассчитывать свойства шин на компьютере!

Кстати, знаешь, зачем зимой на автомобилях с шипованными шинами вешают наклейку с буквой «Ш»? Чтобы едущие сзади держали дистанцию на обледенелой дороге: здесь колеса с шипами тормозят лучше.



ОМОБИЛЯ



Протектор «летней» шины (1) снабжен широкими канавками для отвода воды. «Зимний» (2) отличается множеством мелких надрезов – благодаря им на протекторе образуются «ступеньки», которыми колесо цепляется за снежную поверхность.

Шип – довольно сложная конструкция. Имеет значение не только материал, но даже форма шипа. Более современный – граненый.



СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ В ШИНЕ

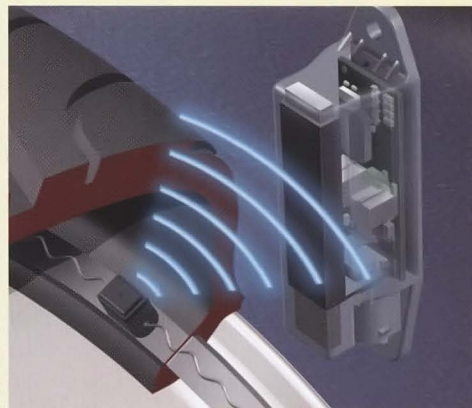
ДАТЧИК, ВСТРОЕННЫЙ В ШИНУ

Микросхема и датчик размером с батарейку от часов следят за температурой и давлением внутри шины.



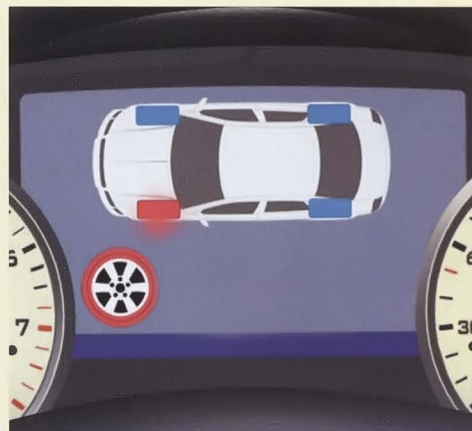
ПЕРЕДАЧА СИГНАЛА

Данные, зафиксированные датчиком, поступают в приемник.



ОТображение на приборном щитке

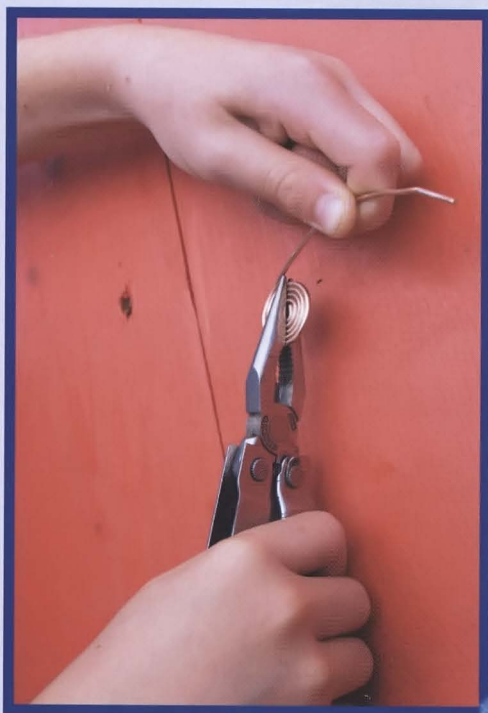
Изображение на дисплее предупреждает водителя о падении давления в шине.



ЛИМОННАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

ЧТО НУЖНО: ТРИ ЛИМОНА, ТОЛСТАЯ МЕДНАЯ ПРОВОЛОКА, КУСОК ОЦИНКОВАННОЙ КРОВЕЛЬНОЙ ЖЕСТИ, СВЕТОДИОД, КУСОК ТОНКОГО ПРОВОДА.

- 1** Зачисть медную проволоку, удалив с ее поверхности окислы или лак. Затем с помощью пассатижей сверни один конец проволоки в плотную спираль. Сделай три таких заготовки.



- 2** Вырежи из куска кровельной жести три прямоугольника размером примерно 5x1 см.



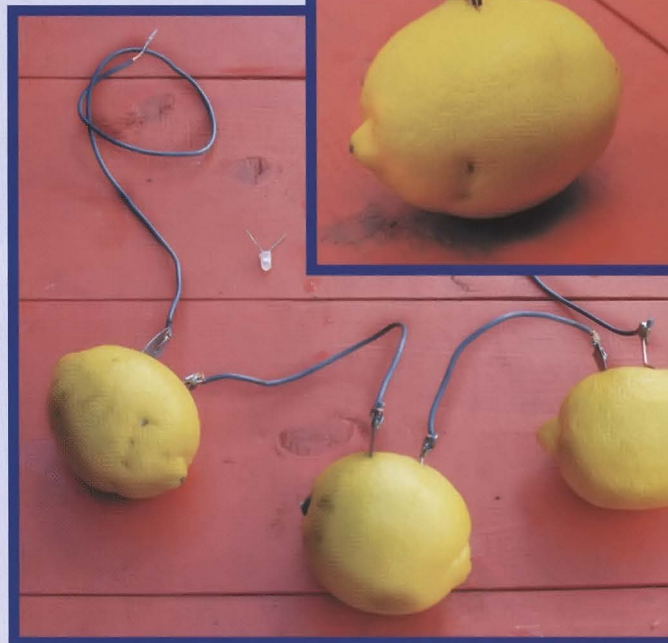
- 3** С помощью толстого гвоздя и молотка пробей отверстия в жестяных прямоугольниках возле узкой стороны.



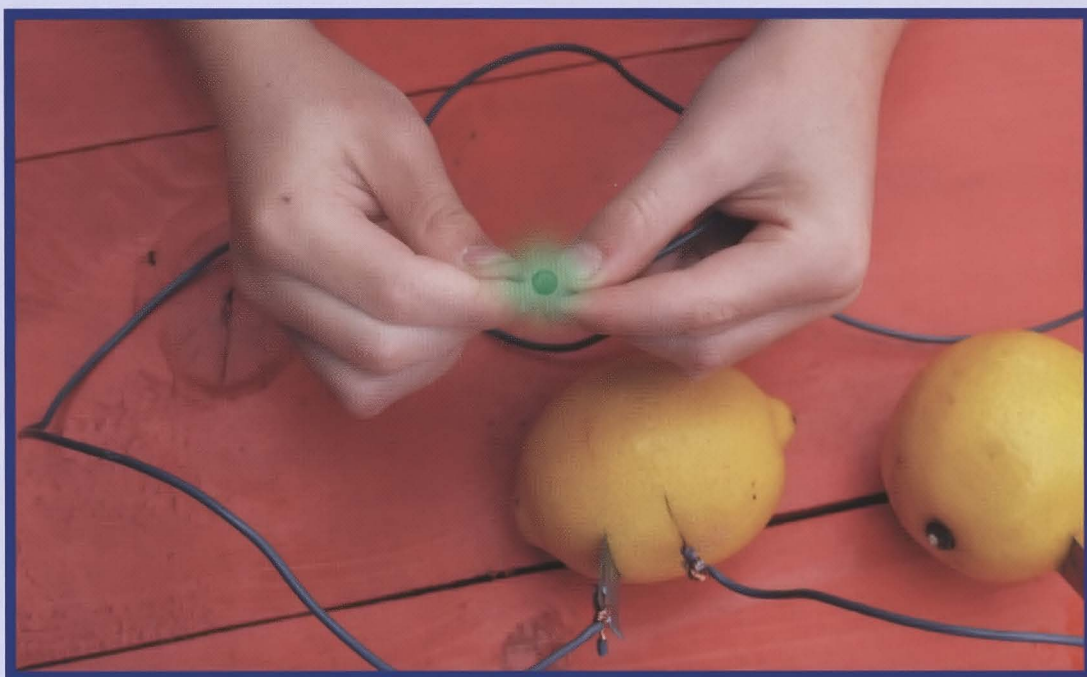
4 Соедини кусочки жести и медные спирали проводом, как показано на фотографии. Хорошенько примотай провод к деталям, чтобы обеспечить надежный контакт (провода можно даже припаять).



5 С помощью ножа сделай по два надреза в каждом лимоне. Вставь в эти надрезы свои заготовки так, чтобы в каждом лимоне была медная спираль и пластинка жести. В результате у тебя должна получиться «лимонная гирлянда».

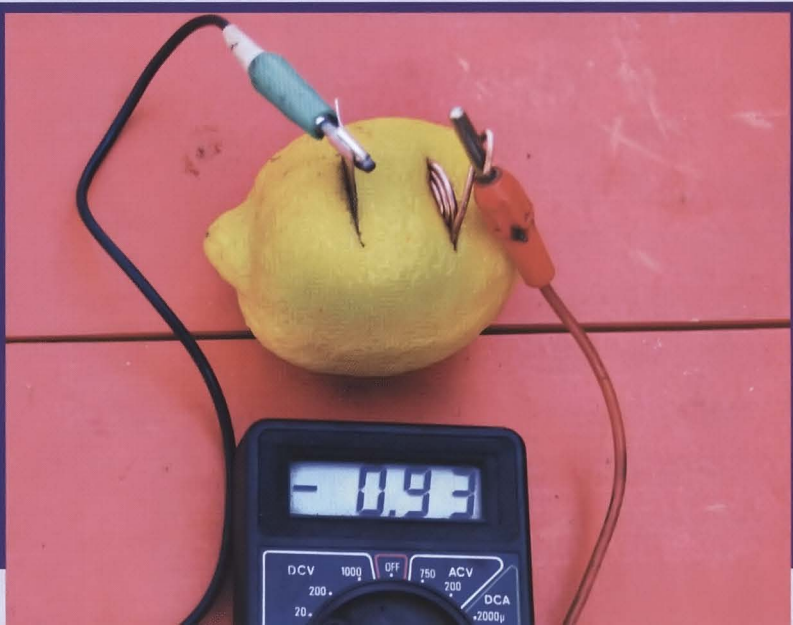


6 У тебя осталось два свободных конца проводов. Возьми светодиод и соедини каждую его ножку с этими свободными концами. Если ты угадал с полярностью подключения, светодиод начнет светиться! Если свечения не происходит – поменяй местами провода, подключив их к другим ножкам светодиода.



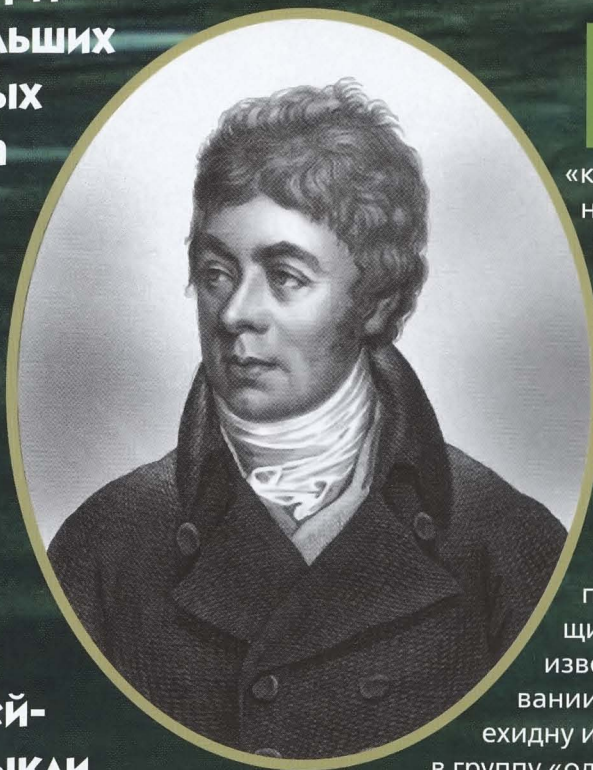
ВСЁ ЯСНО!

Суть происходящего подробно объяснена на стр. 18–21 нашего журнала. Только в данном опыте в роли раствора соли выступил сок лимона, вернее, содержащаяся в нем лимонная кислота. Но зачем же нам понадобилось три лимона? С одного лимона нам удалось «снять» напряжение 0,93 Вольта. Для того чтобы светодиод начал светиться, этого недостаточно. Поэтому мы соединили лимоны между собой так, чтобы сложить напряжения, полученные с каждого из них ($0,93+0,93+0,93=2,79$ Вольта). Такое соединение называется последовательным.

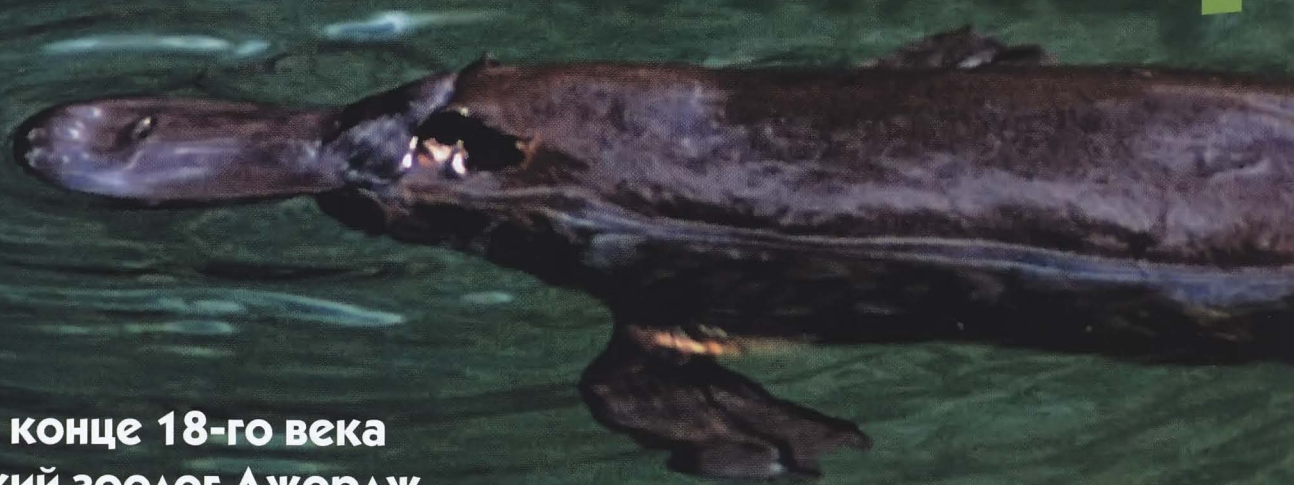


ЗВЕРИ, ВЫЛУПИВШИЕСЯ ИЗ ЯИЦ

В самом конце 18-го века английский зоолог Джордж Шоу описал двух небольших австралийских животных – одно похожее на ежа или дикобраза, но с мордой, вытянутой в длинный хоботок; другое – с перепончатыми лапами, плоским, как у бобра, хвостом и кожистым клювом, очень похожим на утиный. Особого отклика это не вызвало: европейские ученые уже привыкли смотреть на Австралию как на источник зоологических диковинок.



Еще несколько лет спустя анатом Эдвард Хоум обнаружил, что у обоих «крестников» Шоу (сегодня эти животные известны нам как ехидна и утконос) кишечник и мочеточник не выходят из тела по отдельности, а впадают в общий резервуар – клоаку. Так устроена система выведения отходов у земноводных, пресмыкающихся, птиц – но у млекопитающих ничего подобного известно не было. На основании этой особенности ехидну и утконоса объединили в группу «однопроходных». Но самый большой сюрприз ехидна и утконос преподнесли ученым в 1884 году, когда обнаружилось, что они размножаются... путем откладывания яиц. После этого за ними надолго закрепилось почти официальное название «птицезвери».



СВОЙ ПУТЬ

На самом деле, как полагает современная наука, птицы тут вовсе ни при чем. Когда-то давным-давно, на заре мезозойской эры, еще до появления динозавров, на Земле жили некрупные рептилии – териодонты. Именно у них стали появляться черты будущих млекопитающих – шерсть, теплокровность, живорождение, молоко и т. д. Разные группы териодонтов независимо приобретали эти черты. У одних набор оказывался более полным, у других – менее. Та группа, которая сосредоточила в себе все необходимые признаки, дала начало подавляющему большинству ныне живущих млекопитающих, включая нас самих. А утконосы и ехидны – это потомки другой, менее удачливой группы,

снабжен электрическими рецепторами, позволяющими утконосу улавливать слабые электрические поля, производимые мускулами его жертв. А на случай неожиданного нападения (что, впрочем, бывает крайне редко) у самца-утконоса на задних лапах есть шпора, соединенная с самой настоящей ядовитой железой.

Остальную часть суток утконос проводит в норе, состоящей из двух входов (подводного и наземного), длинного – до 6 м – узкого коридора и уютной камеры-спальни. Норы зверьки роют сами – их передние лапы устроены таким образом, что плавательная перепонка может подгибаться, выставляя наружу когти.

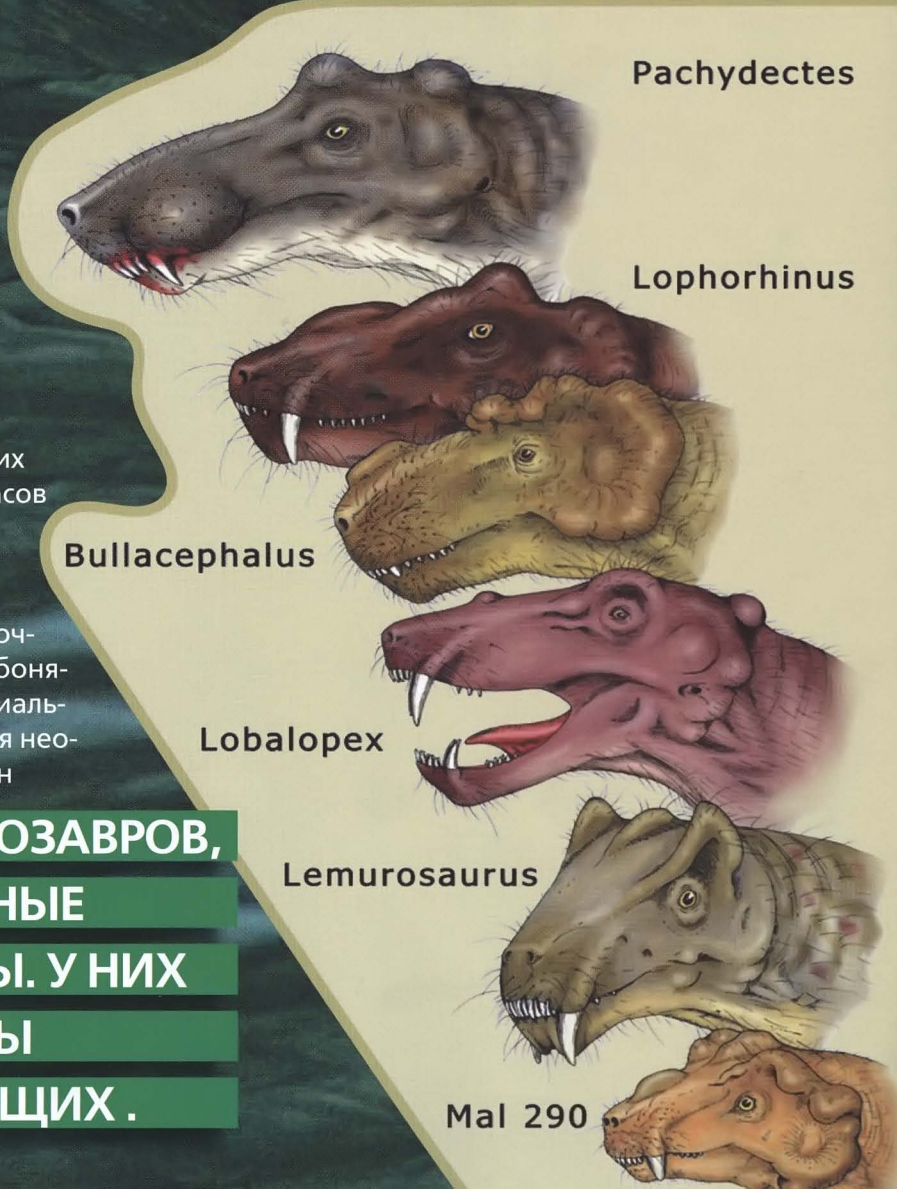
В разгар австралийской зимы утконосы впадают

которой не посчастливилось набрести на механизм живорождения. Впрочем, как минимум еще четырем группам «несостоявшихся млекопитающих» повезло и того меньше – они вымерли, не оставив прямых потомков.

В ВОДЕ...

Утконос – обитатель ручьев, речушек и стоячих водоемов Восточной Австралии. Около 10 часов в сутки (в основном в сумерках и ночью) он проводит в воде, неустанно роясь в донном грунте в поисках добычи – личинок насекомых, рачков, моллюсков и других беспозвоночных. Под водой утконос слеп, глух и лишен обоняния (его глаза, уши и ноздри закрывает специальная кожаная складка), но его клюв отличается необычайной чувствительностью. Кроме того, он

**ЕЩЕ ДО ПОЯВЛЕНИЯ ДИНОЗАВРОВ,
НА ЗЕМЛЕ ЖИЛИ НЕКРУПНЫЕ
РЕПТИЛИИ – ТЕРИОДОНТЫ. У НИХ
СТАЛИ ПОЯВЛЯТЬСЯ ЧЕРТЫ
БУДУЩИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ .**





в короткую (5–10 дней) спячку, после которой начинается брачный сезон, длящийся с августа по ноябрь. Ухаживание и игры происходят в воде. Участие самца в продолжении рода на этом кончается, а самки принимаются рыть особенно длинные норы и строить в их камерах гнезда из стеблей и листьев водных растений. Через 2 недели после любовного свидания самка откладывает 1–3 маленьких яйца в кожистой оболочке и последующие 10 дней насиживает их, свернувшись в гнезде клубком.

Маленькие утконосики вылупляются голыми и слепыми. Мать, лежа на спине, перекладывает их к себе на брюхо, поближе к тому месту, где прямо сквозь ее кожу выступает молоко (сосков у утконо-

сов нет, как нет и настоящих молочных желез). Она проводит с детьми много недель, отлучаясь ненадолго, чтобы покормиться. К середине третьего месяца жизни у утконосиков открываются глаза, а в 4 месяца они начинают самостоятельные вылазки за добычей. В это же время мать прекращает кормить их молоком. К концу первого года жизни утконосы становятся совершенно взрослыми.

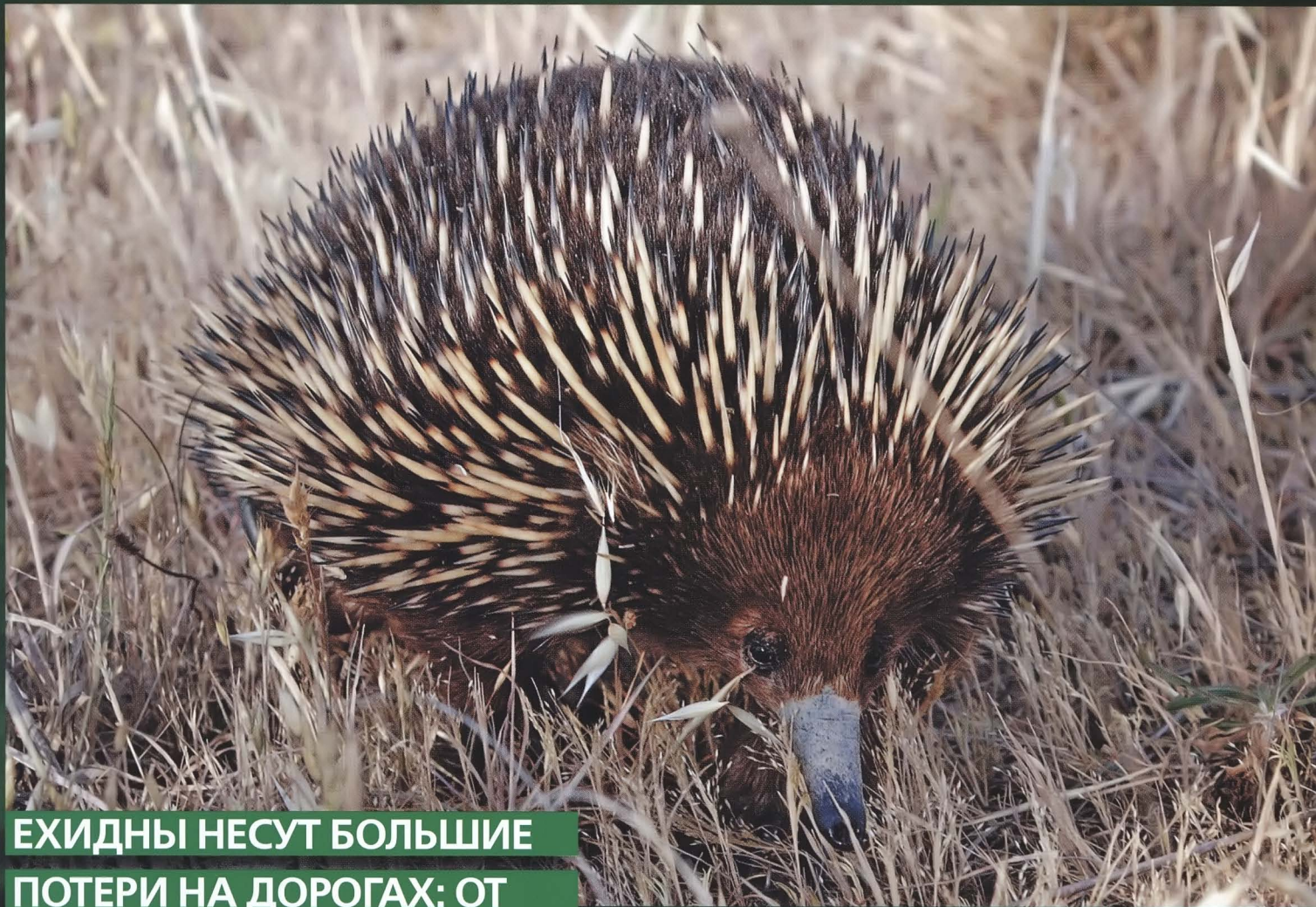
... И НА ЗЕМЛЕ

В отличие от утконоса ехидна живет на суше, причем почти в любых ландшафтах – от влажных дождевых лесов до полупустынь. Единственное ее требование – чтобы в данной местности встречались муравьи или термиты. Короткие сильные лапы ехидны с большими когтями разрывают муравейники и термитники, а длинный липкий язык слизывает потревоженных насекомых. Впрочем, ехидна охотно ест и других насекомых и наземных беспозвоночных, отыскивая их в почве нюхом, осязанием и электрическим чувством.

При встрече две ехидны просто не обращают друг на друга внимания. Исключение составляет брачный сезон (май–сентябрь), когда можно видеть странные процессии: самку, а за ней вереницу из 7–10 самцов. Успеха в конце концов добивается лишь один из них.

Через 3–4 недели самка ехидны откладывает яйцо – обычно всего одно. В отличие от утконоса, у





**ЕХИДНЫ НЕСУТ БОЛЬШИЕ
ПОТЕРИ НА ДОРОГАХ: ОТ
АВТОМОБИЛЕЙ ОНИ
НЕ УБЕГАЮТ, А СВРАЧИВА-
ЮТСЯ КЛУБКОМ. НО В
ЦЕЛОМ ВИДУ ВЫМИРАНИЕ
СЕГОДНЯ НЕ ГРОЗИТ.**

нее есть на животе выводковая сумка, но до сих пор неизвестно, как яйцо в нее попадает: ехидна не может сделать этого ни ртом, ни лапами! Детеныш, весящий при рождении меньше половины грамма, остается в сумке 50–55 дней и за это время увеличивает свой вес в 800–1000 раз. Начиная с двухмесячного возраста мать оставляет дитя в укрытии, но раз в несколько дней возвращается, чтобы подкормить молоком – пока молодая ехидна сама не покинет убежище, чтобы перейти к самостоятельной жизни.

ВНЕ КОНКУРЕНЦИИ

После прихода в Австралию предков ее нынешних аборигенов, а затем – европейцев с их домашними

животными оба вида несколько сократили численность и территорию обитания. Утконосы оказались чувствительны к загрязнению водоемов, в которых они живут, а ехидны несут большие потери на дорогах (как и другие колючие животные, при виде автомобиля они не убегают, а сворачиваются клубком). Но в целом ни тому, ни другому виду вымирание сегодня не грозит.

В опасном положении оказалась, правда, родственница ехидны – проехидна, живущая на Новой Гвинее и соседних островах. Но ее беды связаны не с неприспособленностью этого зверька, а с разрушением среды обитания – вырубкой влажных горных лесов.

Видимо, причина того, что эти удивительные животные дожили до наших дней, – в уникальности их «профессий» – экологических ниш. В фауне Австралии так и не появилось ни другого охотника на пресноводных беспозвоночных (вроде европейской выхухолы), ни другого поедателя общественных насекомых. Отсутствие конкуренции и позволяет трем видам «альтернативной модели млекопитающих» успешно существовать и поныне.

Борис ЖУКОВ

ЮВЕЛИРНАЯ РАБОТА

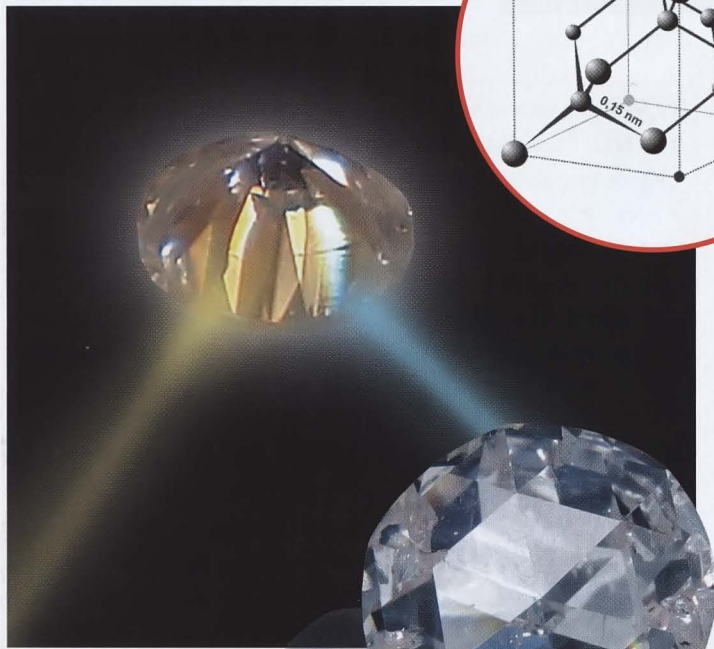
Эта история произошла 30 января 1829 года в Тегеране. Толпа религиозных фанатиков ворвалась на территорию Российской дипломатической миссии, громя всё на своем пути и убивая всех, кто попадался под руку. Среди погибших был и Александр Грибоедов, автор пьесы «Горе от ума». Фанатиков удалось усмирить, и чтобы как-то загладить возникший дипломатический конфликт, принц Персии вручил русскому царю алмаз весом в 89 карат. А спустя полгода после трагических событий, в Пермской губернии четырнадцатилетний мальчик-крепостной нашел в ручье алмаз в полкарата: За этот первый найденный в России алмаз мальчику была дарована вольная.



За что же люди так ценили алмазы, приравнявая их стоимость к стоимости человеческой жизни или свободы? Конечно, за их завораживающую красоту: алмаз отлично преломляет свет, и, будучи ограненным, играет всеми цветами радуги. А главное – он очень редко встречается в природе. Это и позволяет отнести его к драгоценным камням, поставив в один ряд с другими драгоценными минералами – рубинами, сапфирами, изумрудами...

НА СВОЕМ МЕСТЕ

Стоимость драгоценных камней всегда сильно зависела от их размеров. Поэтому не удивительно, что древние ученые пытались искусственно увеличить в сво-



их лабораториях размеры этих камней. В 1694 году алхимик Аверани попытался сплавить несколько мелких алмазов в один крупный. К ужасу этого ученого драгоценные крупинки превратились в уголь. А еще через сто с лишним лет было окончательно доказано, что алмаз состоит из углерода и является прямым родственником графита – мягкого черного вещества, используемого, например, в грифеле каранда-

ша. Но ведь алмаз – еще и самый твердый из минералов, и лучше всех в природе проводит тепло, а графит – мягкий, ничем не примечательный материал!

Все дело в том, как расположены атомы в веществе. В изумрудах, алмазах, снежинках, соли в солонке и пр. они расположены упорядоченно и образуют повторяющуюся трехмерную периодическую укладку – кристаллическую решетку. (Кстати, при всем многообразии количество вариантов таких решеток ограничено – их ровно 230. Это установил русский ученый Е. С. Федоров в 1890 году). Изучением кристаллов занимается наука кристаллография, родившаяся в 1669 году, когда ученый Н. Стенон открыл закон постоянства углов между гранями кристаллов. Но в те давние времена у кристаллов не было другого применения, кроме как служить украшениями. За исключением немногих, таких, например, как кристаллы сульфида ртути, или по-другому – киновари. Еще первобытные люди использовали эти мелкие кроваво-красные кристаллы (стирая в пыль и смешивая с жиром) для получения стойкого художественного пигмента.

Кстати, киноварь же, а равно и некоторые другие минералы использовались в древности в качестве лекарств, впрочем, без особого успеха, если не считать глауберовой соли (мирабилита) – выдающегося слабительного средства.

КРИСТАЛЛЫ-ТРУДЯГИ

Но прогресс шел, и кристаллы все чаще и чаще применялись в качестве инструмента. Если благородные родственники корунда сапфир и рубин украшали короны и скипетры (а все трое с точки зрения химика – одно и то же вещество – оксид алюминия. О том, что рубин – это тот же сапфир, но с другим составом примесей, определяющих цвет, догадались в 1800 году), сам же он, под неброским именем нажда-

Уже давно в механических часах рубин используют в качестве материала для подшипников шестерен. Раньше количество таких подшипников указывалось на циферблате.



ка, полировал и резал, пилил и шлифовал. В качестве непревзойденного абразивного инструмента использовалась и алмазная крошка, ведь алмаз – самый твердый из минералов.

Конечно, стоимость наждака или алмазной крошки не шла ни в какое сравнение со стоимостью драгоценных камней. Поэтому не удивительно, что ученых в первую очередь интересовала возможность создания минералов, пригодных для ювелирных украшений, ведь выра-

**В ТЕ ДАВНИЕ ВРЕМЕНА
У КРИСТАЛЛОВ НЕ БЫЛО
ДРУГОГО ПРИМЕНЕНИЯ,
КРОМЕ КАК СЛУЖИТЬ
УКРАШЕНИЯМИ.**



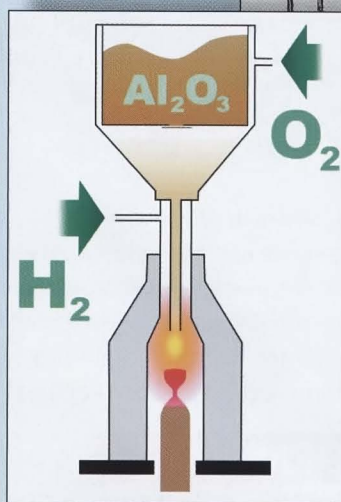
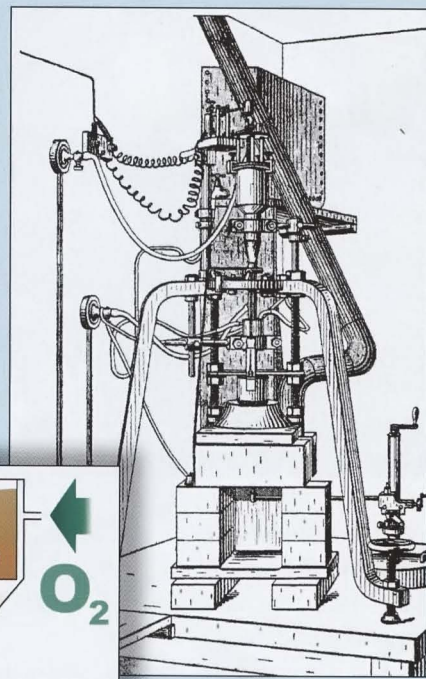
щивание кристаллов для рабочих инструментов не сулило такой выгоды. В 1837 году в лаборатории был синтезирован первый рубин, через десять лет – первый сапфир, а до трудяги-корунда очередь дошла лишь через 40 лет. Но «золотой век» искусственных кристаллов-недрагоценностей был еще впереди.

Кремний в чистом виде вообще не встречается в природе: например, пески всех пустынь – это соединение кремния с кислородом, диоксид. Для электроники нужен чистейший кремний, и его получают на специальных установках в кристаллическом виде.

НОВЫЕ ЗАДАЧИ

Во время Великой Отечественной войны нашей армии позарез были необходимы кристаллы чистого кварца – без них (точнее, без пьезоэлектрического эффекта, которым они обладали и о котором мы раньше уже писали в журнале) была невозможна работа военной радиоаппаратуры, включая встроенную в шлемы летчиков и танкистов. Но вот незадача: месторождения кварца нужной чистоты находились на оккупированной фашистами территории. И военные обратились к ученым. Те выполнили заказ на пьезокристаллы за несколько месяцев. Кварц, правда, тогда еще не умели искусственно выращи-

В 1902 году французский химик Огюст Вернейль нашел способ простого и дешевого получения искусственных рубинов. (Метод настолько прост, что с его помощью можно выращивать рубины чуть ли не в собственной квартире). Сотрудники лаборатории Вернейля быстро смекнули, какие выгоды таит это дело. Они придавали полученным кристаллам огранку и



отправляли их на Восток, где продавали под видом рубинов естественного происхождения. Довольно скоро рынки Востока и Европы оказались наводнены рубинами Вернейля, и цена на

рубины, в том числе и природные, стремительно упала. Такому снижению цены очень обрадовались часовщики, ведь в их изделиях эти камни используются как подшипники, а значит, появилась возможность выпускать дешевые и качественные часы. Кстати, в некоторых часах циферблат и стрелки закрыты не стеклом, а сапфиром, который, конечно же, имеет искусственное происхождение.



**В НАШЕ ВРЕМЯ
ЛЮДИ
НАУЧИЛИСЬ
ВЫРАЩИВАТЬ
ПОЧТИ ЛЮБЫЕ
КРИСТАЛЛЫ,
В ТОМ ЧИСЛЕ –
И КРИСТАЛЛЫ
ДРАГОЦЕННЫХ
КАМНЕЙ.**

вать, но они вырастили в необходимом количестве кристаллы сегнетовой соли, обладавшей практически теми же свойствами.

В наше время люди научились синтезировать почти любые кристаллы, в том числе – и кристаллы драгоценных камней. Правда, сегодня кристаллы искусственного алмаза играют в жизни человека меньшую роль, чем кристаллы кремния, без которого мы бы до сих пор не знали, что такое персональный компьютер (ведь кремниевый ми-

крочип заменяет сотни тысяч специальных ламп середины 20-го века и десятки тысяч триодов его третьей четверти). Или – еще один пример. Как ты знаешь, Большой адронный коллайдер построен для поиска еще не известных элементарных частиц, которые могут дать ответ на кучу животрепещущих вопросов – от загадки зарождения Вселенной до тайны мироздания вообще. Так вот, зарегистрировать новые частицы смогут детекторы на основе более чем ста тысяч кристаллов вольфрамата свинца, разработанных и выращенных в нашей стране. Эти детекторы – один из важнейших элементов всего проекта.

НА ЗАВИСТЬ ПРИРОДЕ

Природа чаще всего не может предоставить нам требуемые кристаллы. Например, природные рубины и alexandrites не годятся для изготовления лазеров, искусственный кварц гораздо чище натурального, а уж кристалла хлористого калия размером в сто кило на всей Земле не найдешь (а в науке и технике такие тоже нужны). Чистого кремния в природе нет вообще. Так что кристаллы, которые есть практически в любом электронном приборе – от мобильного телефона до детской игрушки, – исключительно искусственные. Да и, вообще-то говоря, многие ювелирные кристаллы, которые вы видите ограненными в различных ювелирных изделиях, тоже созданы человеком. Их часто даже легче выращивать, чем технические – к тем требованиям гораздо строже. И по внешнему виду искусственная «ювелирка» часто превосходит натуральные камни (кроме,

«Кристаллы Сваровски» – вовсе не кристаллы. Их изготавливают из сверхчистого хрусталя, то есть из стекла. А стекло – материал аморфный, не имеющий кристаллической решетки. Стразы – тоже не кристаллы. Это стеклянный сплав из кремния, окиси железа, окиси алюминия, извести и соды, имитирующий драгоценные камни. Названы по фамилии ювелира Георга Штрасса, изготовившего такой сплав в конце 18-го века.



пожалуй, алмазов, которые редко получают ювелирного качества, но это пока). Так что, хотя, как сказал поэт, «полна чудес великая природа», в области создания минералов люди способны ее заменить и даже улучшить и подстроить под собственные нужды.

Возраст природных алмазов колеблется от 100 миллионов до 2,5 миллиардов лет. Нагретые частицы углерода, находящиеся на глубине около 200 км от поверхности Земли под давлением в 50 000 атмосфер, превращались в алмаз. На поверхность алмазы выносятся магмой. Некоторые считают, что первые синтетические алмазы были получены шотландцем Хеннеем в 1879 году, но не все ученые признают этот факт.

Поэтому безоговорочное первенство здесь принадлежит компании «Дюпон», в 1961 году использовавшей энергию взрыва для создания необходимого давления при синтезе алмазов. Сегодня искусственные алмазы (столь необходимые, например, при производстве алмазных головок бурового инструмента) получают промышленным способом. При этом скорость роста искусственного кристалла алмаза может составлять до 3 микрон в минуту. Небыстро, конечно, но – надежно!



ПОДПИСКА

с любого месяца,
на любой срок,
в любом почтовом отделении.

Подписные индексы:
по каталогу агентства «Роспечать» – **81751**;
по каталогу «Почта России» – **99641**



Следующий номер журнала появится в продаже 23 октября

Юный
ЭРУДИТ