

ЮНЫЙ ТЕХНИК 12¹⁴

12+

КАК МЫ СТРОИМ
МАРШРУТ?





Дорогие ребята!
Уважаемые родители, дедушки и бабушки!

Подошел к концу 2014 год. Мы благодарим вас за то, что весь этот год вы были с нами, и надеемся, что и в следующем, 2015 году, «Юный техник» останется вам нужен.

В следующем году мы расскажем читателям:
Полетит ли на Марс 13-летняя Алиса;
Может ли подводная лодка двигаться быстрее звука;
Существуют ли параллельные миры;
Как трансформировать время;
Существует ли антигравитация;
Почему люди иногда видят призраков;
На что способен лазер длиной... 3 километра;
Когда построят термоядерный реактор;
Каким должно быть авто президента;
Когда взлетят экранолеты;
Какими профессиями обладают манекены;
Умеете ли вы правильно спать;
Куда девать излишнюю энергию...
...И еще о многом, многом другом.

С Новым годом!
Здоровья вам, счастья, успехов!





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

№ 12 декабрь 2014

В НОМЕРЕ:

Финалисты международного конкурса Google

<u>Science Fair 2014</u>	<u>2</u>
<u>ИНФОРМАЦИЯ</u>	<u>10, 17</u>
<u>Вот так «Ясень»!</u>	<u>12</u>
<u>Робот-дерево PLANTOID</u>	<u>18</u>
<u>Как мы находим куда нам идти?</u>	<u>23</u>
<u>И снова «Игнобель»</u>	<u>27</u>
<u>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</u>	<u>30</u>
<u>Телеграммы из SETI?</u>	<u>32</u>
<u>Почему расстроился Хокинг?</u>	<u>36</u>
<u>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</u>	<u>42</u>
<u>Первое сентября Инги Петровны.</u>	
<u>Фантастический рассказ</u>	<u>44</u>
<u>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</u>	<u>52</u>
<u>НАШ ДОМ</u>	<u>58</u>
<u>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</u>	<u>63</u>
<u>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</u>	<u>65</u>
<u>Следы на снегу</u>	<u>70</u>
<u>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</u>	<u>72</u>
<u>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</u>	<u>78</u>
<u>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</u>	

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

ФИНАЛИСТЫ МЕЖДУНАРОДНОГО КОНКУРСА



Google
Science
Fair 2014

*Ежегодно
в корпорации
Google Science Fair*

проводится отбор лучших проектов школьников со всего мира. В этом году международный конкурс научных разработок для подростков 13 — 18 лет проходит уже третий раз. Свои проекты представили школьники из более чем 120 стран мира.

Из 90 региональных финалистов были отобраны 9 работ школьников из России, а проект «ЛиТин» Елизаветы Сосновой и Тины Кабир, о котором мы вам уже рассказывали (см. «ЮТ» №10 за 2014 г.), вошел в число 15 международных финалистов. Девушки будут защищать свою работу в штаб-квартире Google в Калифорнии и смогут побороться за главный приз. Победитель отправится на Галапагосские острова в составе экспедиции журнала National Geographic. Кроме того, лауреатам полагается стипендия в 50 000 долларов для обучения в вузе.

Сегодня мы расскажем вам о некоторых представленных работах. Узнать о них побольше вместе с журналистами и родителями захотели практически все сотрудники Google. Наверное, это будет интересно и вам.

Универсальный гидростатический денсиметр

Итак, как уже говорилось, представлять Россию в финале будут московские школьницы Лиза Соснова и Тина Кабир. Для тех, кто не читал предыдущей публикации, скажем, что свой прибор для измерения массы и плотности жидкостей (денсиметр) «ЛиТин» (сокращение от имен Лиза и Тина) девушки смастерили из двух пластиковых бутылок. Принцип измерения основан на всем известном законе Архимеда.

«Конечно, наша конструкция не потрясла устои мира, — шутят девушки. — Но она изменила уроки физики в нашей школе, сделала их более интересными и наглядными. Мы надеемся, что денсиметр найдет себе применение и в других школах».

Демонстрация разработки Елизаветы Сосновой и Тины Кабир.



По заключению экспертов, денсиметр «ЛиТин» прошел тестовые испытания и готов к массовому производству, к использованию на экспериментальных уроках физики в 5 — 8-х классах.

Устройство безопасности для транспортных средств

Еще один также известный нашим читателям изобретатель Максим Смирнов из г. Чебоксары снова привез в Москву прототип устройства для автомобилей, повышающего безопасность пассажиров при аварии. В пластмассовой машинке Максима при столкновении с препятствием кабина разворачивается на 180 градусов, так чтобы водитель и пассажиры оказались спиной к направлению удара. «Именно в таком положении, как показали исследования, перегрузки экстренного торможения переносятся людьми легче всего», — пояснил Максим.

Для работы системы корпус кабины должен быть снабжен элементом смещения центра тяжести и/или датчиком удара с блоком управления устройством вращения, а также двумя фиксаторами. Модель сделана из фанеры и картона, колеса — из подшипников, а оси — из карандашей.

«Висячие сады» казанцев

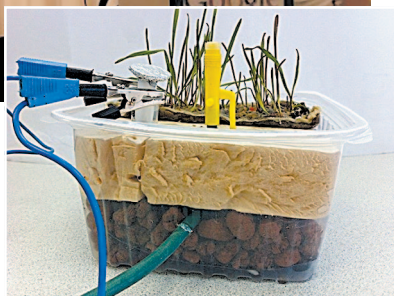
15-летний Бекжан Джумаков и 17-летний Булат Каримов из г. Казани представили проект благоустройства городских крыш, предложив разбить на них цветники. «Получается не только красиво, но и полезно, — рассказали ребята. — Как показали наши расчеты, зелень на крышах не только предохраняет чердаки и верхние этажи зданий от перегрева летом, но и дополнительно очищает городскую атмосферу»...

Исследователи выяснили, что в крупных городах на земле не хватает места для цветников и скверов — большое пространство занимают автостоянки, зато есть свободные территории на крышах. И они разработали уникальную, экономную и эффективную систему озеленения крыш. Для этого на крышу поверх кровли настилают еще четыре слоя — защитную мембрану от влаги, керам-



Бекжан Джумаков и Булат Каримов из г. Казани.

**Элементы
оросительной системы
для проекта «Висячие сады».**



**Матвей Гревцов предлагает
добывать электроэнергию
за счет давления.**



**Максим
Смирнов
и его проект
«Безопасный
автомобиль».**



зит, экструдированный полистирол и дышащее льняное полотно. В итоге растительность произрастает на гидропонике. Причем специальная оросительная система уменьшает расходы воды в 2,5 раза, поскольку сама контролирует, когда и сколько воды нужно растениям.

«Наша идея реальна, мы хотим начать ее использование с нашей родной Казани, но, в принципе, зеленые крыши могут появиться практически в любом городе — сказали ребята. — Ведь технология, предложенная нами, весьма проста».

Интересно, что сама идея озеленения крыш возникла у ребят в связи с Универсиадой-2013. Постройка дорог, стадионов и прочих объектов, по их мнению, нанесла сильный ущерб экологии города. Вот они и придумали, как исправить положение.

Метеорит и... электричество

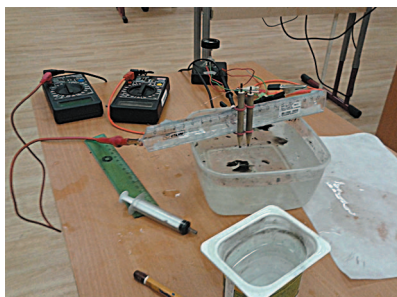
«Всем известно, что не так давно над Челябинском пролетел метеорит, и мощнейший поток воздуха выбил множество оконных стекол, — рассказал собравшимся 14-летний Матвей Гревцов из г. Челябинска. — Я и подумал: нельзя ли обратить вред на пользу? Неужели человек не сможет использовать силу давления для разработки электроэнергии?»

Понятное дело, командовать падением метеоритов по своему усмотрению люди пока не научились. Поэтому Матвей стал думать, где сила давления возникает регулярно, но не приносит никакой пользы. И догадался — на транспорте. Автомобили своей массой с силой давят на покрытие шоссе, поезда и трамваи — на рельсы.

«Электроэнергию можно получать, например, с помощью пьезоэлементов, которые будут находиться между рельсами и шпалами, — пояснил М. Гревцов. — Полученной энергии, по расчетам, хватит для того, чтобы осветить дорогу, получая экономию на электричестве».

В зале сразу возникла дискуссия о быстром износе пьезоэлементов, особенно в условиях российского климата, с большими перепадами температур летом и зимой. Однако, по мнению конструктора, можно подобрать такие пьезоэлементы, которым не страшны ни мороз, ни жара.

Части установки для исследования полупроводниковых свойств тонкой углеводородной пленки на поверхности воды.



Молодые предприниматели вместе с академиком Алексеем Семеновым, лауреатом премии ЮНЕСКО, пытались подсчитать, будет ли экспериментальный светильник дешевле обычного. Получилось, что есть смысл опробовать подобную систему в действии.

Что придет на смену дискам?

Шестнадцатилетние школьники из Нижнего Новгорода Никита Чернядев, Антон Зарубин, Илья Данилов придумали способ записи информации с помощью лазера на обычном оргстекле и подсчитали, что устройство способно хранить от 2 до 24 терабайт информации при стоимости 17 долларов за диск.

«Digital Sandwich — технология объемной оптической памяти, которая должна прийти на замену CD, DVD, Blu-ray-дискам, — пояснили ребята. — У нас применена новая система записи информации. В обычном диске лазером выжигаются некиепиты и ленды (то есть углубления и выступы — носители информации). Проходя по ним, считывающий лазер затем получает сигнал. Здесь другая система. У нас есть органическое стекло с ферроценом. В нем мы лазером формируем структуры, внешне похожие на сосульки, высота которых зависит от интенсивности сигнала. Когда мы светим считывающим лазером на сосульку, под ней как бы возникает некая окружность, местное затемнение. Потом сигнал затемнения попадает на фотоэлемент, который распознает диаметр сосульки, что является своего рода кодом. Далее закодированный сигнал передается с фотоэлемента на микроконтроллер, а затем на компьютер»...

Таким образом, по мнению ребят, на единицу площади можно записать гораздо больший объем информации — 46,3 ГБ на 1 см². «Мы предлагаем сделать диск форматом А4 при толщине всего 1 мм и объеме памяти

28 ТБ, — отметили разработчики. — Также в планах есть мини-проект — это формат А5 и визиточный формат, на котором будет 2 ТБ».

Сейчас ребята планируют собрать опытный образец своей разработки. Они уже приступили к созданию прототипа носителя и считывающего устройства.

Угледород на поверхности воды

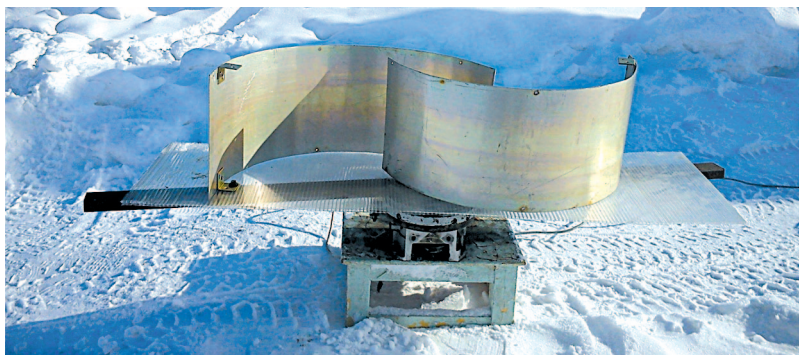
Всем известно, что вода и углеводороды несовместимы, они не смешиваются. Почему так получается? Ответить на этот вопрос и попытался 18-летний москвич Алексей Ляшенко в своем «Исследовании полупроводниковых свойств тонкой углеводородной пленки на поверхности воды».

«Проект посвящен изучению свойств системы «углеводородная сажа — жидкость», — пояснил автор. — Работа позволит создавать новые полупроводниковые приборы. Кроме того, сажа и вода являются системой, которая может стать упрощенной моделью для изучения взаимодействия продуктов неполного сгорания углеводородов с «живой природой». Кроме этого, нелинейные свойства проводимости углеводородной пленки позволяют рассматривать систему в качестве экспериментальной модели при изучении сигнальной (продольной) проводимости биомембран».

Автором в экспериментальной работе освоена методика получения гидрофобной пленки на поверхности воды, выбраны контактные электроды и способ обеспечения контакта без нарушения пленки. Подтверждено также влияние внешнего электрического поля на сопротивление системы.

Ветрогенератор для Крайнего Севера

Жители Заполярья часто сталкиваются с проблемами связи, навигации и освещения. Использование мобильных генераторов на двигателях внутреннего сгорания ограничено запасами топлива, которое приходится доставлять с Большой Земли. Решение задачи 18-летний Матвей Бебенин из Санкт-Петербурга видит в выработке электроэнергии прямо на месте, используя природные ресурсы.



Прототип мобильного ветрогенератора для условий Крайнего Севера.

«Вообще я родом из Ненецкого автономного округа, город Нарьян-Мар, и с детства помню, какие там сильные ветры, — рассказал он. — Мы с научным руководителем попытались обратить эту силу на пользу людям. Получился ветряной электрический генератор — устройство для преобразования кинетической энергии ветра в электрическую, например, для подзарядки телефонов. У нас уже есть первый прототип, он состоит из двух полужестких крыльев, вращающихся вокруг вертикальной оси. Так что направление ветра ему безразлично».

Вопрос реалистичности представленных научных технологий волновал и журналистов, и чиновников. По словам Сергея Матвеева, заместителя директора департамента государственной научно-технической и инновационной политики Министерства образования и науки РФ, в России никогда не было дефицита интересных идей, а вот в реальность они, как показывает практика, превращались редко.

«Главное, что отличает эти научные работы, — детям ничто не кажется невозможным. Именно потому в своих научных экспериментах они зачастую достигают удивительных результатов», — отметила в своем выступлении Инесса Погоржельская, менеджер по связям с общественностью Google в России. Организаторы конкурса также отметили, что разработчики верно выбрали сферу исследований. На перенасыщенном ИТ-рынке привлекать инвестиции становится все сложнее, а сектор промышленных технологий растет из года в год.

ИНФОРМАЦИЯ

КОМПЬЮТЕРНУЮ МОДЕЛЬ атмосферы Титана создал ученый из Московского физико-технического института Владимир Краснополяский. Она включает в себя 83 молекулы, 33 иона и предусматривает 420 химических реакций с этими частицами. Результаты компьютерного моделирования, выполненного специалистом, неплохо согласуются с наблюдательными данными об атмосфере Титана.

Титан, напомним, — это крупнейший спутник Сатурна, он в полтора раза больше Луны и почти вдвое массивнее. Атмосфера планеты состоит в основном из азота с примесями углеводородов (в основном метана), которые могут образовывать облака и приводить к появлению атмосферных осадков.

«Согласие модели с реальностью означает, что мы правильно определяем, куда деваются разные вещества из ионосферы Титана и

откуда они там берутся», — полагает автор исследования Владимир Краснополяский.

ЗАЩИТА ФОТО ОТ КОПИРОВАНИЯ. Молодые ученые, работающие в Институте систем информатики Сибирского отделения РАН, разработали специальное приложение, позволяющее защитить фотографии от копирования посторонними людьми. Приложение появилось благодаря младшему научному сотруднику института Сергею Хайрулину и аспиранту Павлу Калининникову.

Схема работы приложения довольно-таки проста: пользователь загружает в Сеть фото или изображение, которое он желает защитить от несанкционированного копирования, после чего программа добавляет в него незаметные для глаза человека секретные данные, предварительно разбитые на фрагменты. Аналог водяного знака

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

распределяется на каждой части снимка.

АКУСТИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ. Ученые Института оптики атмосферы имени В. Е. Зуева СО РАН (г. Томск) совместно с коллегами из Института мониторинга климатических и экологических систем создали новую технологию измерения характеристик приграничного слоя атмосферы. Она позволяет одновременно дистанционно определять характеристики температуры и скорости ветра с учетом турбулентного ослабления звука и исследовать их взаимосвязь.

Этот метод предполагают использовать в аэропортах для обеспечения безопасности взлета и посадки авиалайнеров.

СТАНЦИЯ ДАЛЬНЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ в Евпатории снова поможет решать вопросы управления пилотируемыми кораблями.

«В Крыму стоит уникальная станция дальней космической связи с большим радиотелескопом. В советское время было построено несколько антенн такого класса. Мы надеемся восстановить всю эту систему», — сказал по этому поводу глава Роскосмоса Олег Остапенко.

ВИРТУАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КОСМОНАВТИКИ могут создать российские ученые. Он будет очень полезен для школьников, полагает ректор Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова Виктор Садовничий. «Я знаю, что неплохой музей Циолковского есть в Калуге. Но, может быть, его надо сделать более доступным в электронной форме, чтобы каждый школьник мог ознакомиться с ним хотя бы виртуально? Ведь изучение истории расширяет кругозор, позволяет накопить много полезных знаний»...

ИНФОРМАЦИЯ

ВОТ ТАК «ЯСЕНЬ»!

Летом 2014 года Военно-морской флот России получил первую многоцелевую атомную подводную лодку (АПЛ) проекта 885 «Ясень-К-560 «Северодвинск». Торжественная церемония подъема Андреевского флага состоялась у причала судоверфи «Севмаш» в Северодвинске. На церемонии присутствовал главнокомандующий ВМФ России адмирал Виктор Чирков.

По словам адмирала Чиркова, основу стратегических сил ВМФ в ближайшем будущем составят новые многоцелевые атомные подводные крейсеры, а также модернизированные атомные подводные лодки существующих проектов. «Мы идем по пути повышения их скрыт-

Церемония спуска АПЛ «Северодвинск» на воду.



Атомная подлодка «Северодвинск» выходит в море.

ности, существенного повышения малозумной скорости хода, совершенствования средств связи и управления, оснащения новыми системами вооружений», — рассказал В. Чирков журналистам.

«Северодвинск» — самая современная отечественная атомная подлодка. Это первая АПЛ четвертого поколения. Длина лодки — 120 м; ширина — 15 м; средняя осадка — 10 м; скорость подводного хода — 31 узел.

На «Северодвинске» впервые в практике отечественного кораблестроения торпедные аппараты расположены не в носу подлодки, а за отсеком центрального поста, что позволило разместить в носовой оконечности крупногабаритную гидроакустическую антенну. Кроме того, субмарина оснащена принципиально новой ядерной энергетической установкой и несет мощный комплекс вооружения, включая сверхзвуковые крылатые ракеты.

Формирование облика подлодок четвертого поколения началось еще в 1977 году. На смену нескольким типам лодок планировалось создать единую многоцелевую субмарину, способную решать максимально широкий круг задач. Проектировщиком нового типа субмарин стало Санкт-Петербургское морское бюро машиностроения «Малахит», а главным конструктором — Владимир Попов. В проекте использованы многие технические решения, ранее не применявшиеся в отечественном подводном судостроении.

Вторая подводная лодка — К-561 «Казань» — заложена 24 июля 2009 года по модернизированному проекту 08851 «Ясень-М». Она имеет обновленное оборудова-



ние, оптимизированные обводы и еще меньше шумит при движении. Кроме того, корабль строится силами исключительно российских предприятий. Достройка и спуск на воду, а также принятие на вооружение ожидаются в 2015 — 2017 годах.

Третья подводная лодка — К-573 «Новосибирск» — была заложена 26 июля 2013 года. Ввод в строй ожидается в 2017 году. Четвертая подводная лодка проекта 885 (шифр «Ясень»), которую планируется заложить 19 июля 2014 года на «Севмаше», получит имя «Красноярск». По словам генерального директора «Севмаша» Михаила Будинченко, закладка еще трех лодок состоится в 2015 году.

Корпуса всех АПЛ сделаны из маломagnetной стали, на которую сверху нанесено резиновое покрытие, снижающее шумность лодки и уменьшающее отражение сигналов гидролокаторов. В носовой части размещен гидроакустический комплекс «Иртыш-Амфора» с габаритной сферической антенной. Возможен также вариант оснащения таких подлодок гидроакустическим комплексом «Аякс» с дополнительными антеннами по всему корпусу.

Применение атомного реактора нового поколения позволяет повысить надежность работы энергосистемы корабля. Он выполнен по новой технологии, при которой трубопроводы теплоносителя первого контура размещены в корпусе реактора, что значительно снижает вероятность аварий и радиоактивного облучения экипажа. Срок службы реактора без перезарядки составляет 25 — 30 лет, что сравнимо с продолжительностью жизни самой субмарины.

Одновальная энергетическая система приводит лодку в движение за счет вращения хвостового винта. Для снижения шума на малых скоростях движения используется электродвигатель; главный турбозубчатый агрегат подключается через муфту только на высокоскоростных режимах.

Десять торпедных аппаратов калибра 533 мм расположены под углом по бортам в районе ограждения выдвижных устройств. За ограждением находятся 8 вертикальных ракетных шахт, в каждой из которых размещается

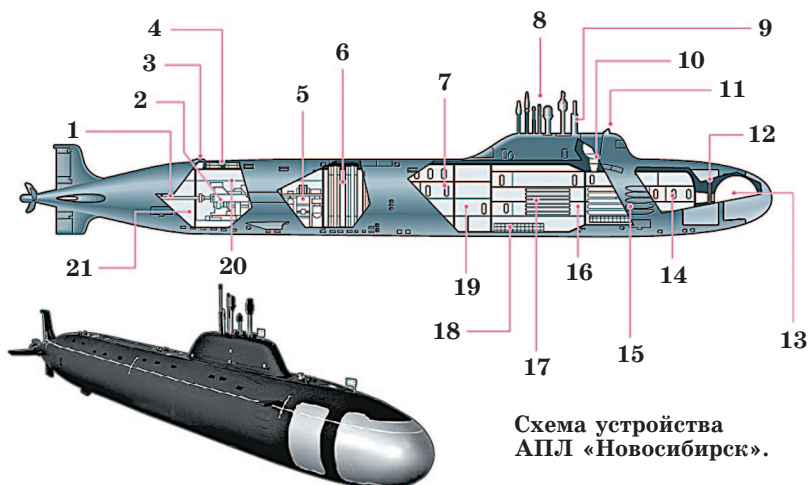


Схема устройства
АПЛ «Новосибирск».

Цифрами обозначены: 1 — гребной вал, 2 — главный турбозубчатый агрегат, 3 — кормовой аварийный буй, 4 — баллоны системы воздуха высокого давления, 5 — отсек с шахтными пусковыми установками, 6 — реакторный отсек, 7 — жилой отсек, 8 — подъемно-мачтовые устройства, 9 — перископ, 10 — всплывающая камера, 11 — ходовой мостик, 12 — антенная выгородка, 13 — главная сферическая антенна гидроакустического комплекса, 14 — центральный пост, 15 — бортовые торпедные аппараты, 16 — торпедный отсек, 17 — боезапас, 18 — центральная аккумуляторная батарея, 19 — отсек вспомогательного оборудования, 20 — турбинный отсек, 21 — отсек механического оборудования.

по 4 ракеты. Возможность комбинировать ракетное вооружение дает гибкость в выполнении широкого набора боевых задач — от поражения стационарных наземных целей ракетами ЗМ-54 до борьбы с субмаринами противника и уничтожением всех типов надводных кораблей противокорабельными ракетами П-800 «Оникс».

Спасательная камера на лодке одна; в ней может поместиться весь экипаж, численность которого составляет от 85 до 93 человек.

Американскими аналогами «Ясень» являются многоцелевые субмарины классов «Сивулф» и «Вирджиния».

Российские и зарубежные эксперты чаще сравнивают «Ясень» с «Сивулфом», не отдавая явного предпочтения ни одной из лодок. Однако «Ясень» предназначен для более широкого круга задач и по своим функ-

циям частично будет соответствовать также американским подводным лодкам типа «Огайо».

Самая современная российская подводная лодка отличается также беспрецедентно высоким уровнем защиты экипажа от радиации. Безопасность экипажа новой АПЛ «Северодвинск» обеспечивает оборудование курского завода «Маяк». Специально для подлодки предприятием создана уникальная информационно-управляющая система. Она осуществляет непрерывный автоматический дистанционный контроль радиационно-химической обстановки и позволяет прогнозировать дозы радиоактивного излучения и время пребывания членов экипажа в аварийных зонах. Кроме того, система предоставляет информацию о состоянии контролируемого объекта, выдает рекомендации по принятию решений и проводит постоянную самодиагностику.

Завод «Маяк» также поставил на «Северодвинск» дозиметры-радиометры для измерения мощности опасного для жизни нейтронного и гамма-излучения, загрязненности поверхностей оборудования, одежды, обуви и кожных покровов членов экипажа. Приборы позволяют заносить измеренные значения в память компьютера с последующим внесением этих данных в общую базу.

Следующие на очереди — подводные лодки пятого поколения, которые будут оснащены подводными роботами, сообщил журналистам главком ВМФ РФ адмирал Виктор Чирков во время церемонии ввода в строй новой атомной подводной лодки «Северодвинск». Беспилотные подводные аппараты позволяют резко повысить возможности субмарин по обнаружению целей под водой.

По словам В. Чиркова, уже ведутся проектные работы по их созданию. Оснащенные гидроакустическим оборудованием роботы, способные погружаться на глубины более 2 000 м, недоступные для подводных лодок, могут обладать гораздо большими способностями по обнаружению целей, в силу лучших условий распространения звука на большой глубине. Современная электроника позволяет сделать подводных роботов достаточно компактными, чтобы их можно было запускать через торпедный аппарат или из вертикальной пусковой установки подводной лодки.

ИНФОРМАЦИЯ

БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ в скором времени может стать реальностью, обещают выпускники МФТИ Сергей и Леонид Плехановы, которые намерены продолжить работу известного ученого Николы Тесла.

Напомним, что, благодаря исследованиям, которые проводил Николас Тесла, стала возможной передача энергии через сети переменного тока. Также им была начата работа по созданию специальной башни, посредством которой электроэнергия могла бы передаваться через Атлантический океан. Однако довести до конца задуманное ученому не удалось.

Спустя столетие российские ученые решили построить более современный вариант установки для передачи энергии. Башня Wardencliffe высотой 60 м станет первым шагом на пути внедрения в жизнь задумки

Николы Тесла. Общая стоимость проекта, по предварительным подсчетам, составит около 800 000 долларов.

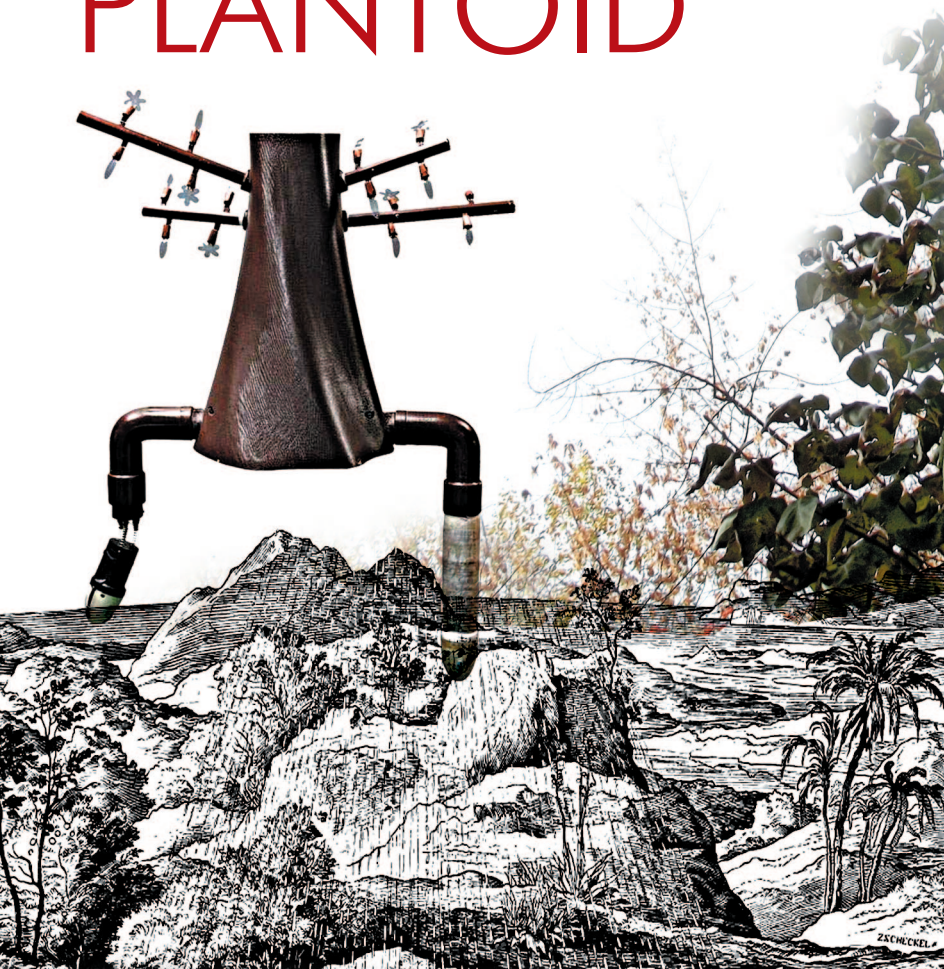
МУМИ-ТРОЛЛИ НАУЧАТ МАТЕМАТИКЕ. Серию новых учебных пособий для школьников 5 — 9-х классов предложили сотрудники Томского государственного педагогического университета. При этом они воспользовались помощью сказочных героев. Например, разобраться в премудростях натуральных чисел и десятичных дробей 5-классникам помогут герои сказки финской писательницы Туве Янсон «Шляпа волшебника» — Муми-папа, Муми-мама, фрекен Снорк и Снусмумрик.

По мнению Эммануилы Гельман, заведующей университетской кафедрой теории и методики обучения математике, такой подход позволит школьникам учиться весело.

ИНФОРМАЦИЯ

Когда в 1726 году Джонатан Свифт опубликовал всем известное «Путешествие Гулливера», он, наверное, не думал, что сатирически описанные им исследования ученых летающего острова Лапуты, пытавшихся добывать солнечную энергию из... огурцов, когда-нибудь будут иметь серьезное продолжение. Между тем дальше случилось вот что...

РОБОТ-ДЕРЕВО PLANTOID



В 1878 году профессор К. А. Тимирязев, выступая в лондонском Королевском обществе, свою речь начал так: «Я должен откровенно признаться, что перед вами именно такой чудак, как описан Свифтом. Более 35 лет провел я, уставившись если не на зеленый огурец, закупоренный в стеклянную посудину, то на нечто вполне равнозначающее — на зеленый лист в стеклянной трубке, ломая себе голову над разрешением вопроса о запасании впрок солнечных лучей»...

В каждой шутке, как известно, есть доля истины. Человечество издавна пытается постичь, каким образом зеленые растения обеспечивают себя всем необходимым — энергией, водой и питательными веществами. Для этого исследователи строят различные модели, имитирующие те или иные процессы, происходящие в растениях.

Так, например, еще лет 40 тому назад, в 70-е годы XX века, стеклодувы Института физической химии АН СССР по заказу телевидения сделали... стеклянные листья. Когда внутрь залили раствор хлорофилла и направили на них свет, то листья зазеленели, словно настоящие. Таким образом, телевизионщики хотели наглядно продемонстрировать суть одной из работ сотрудников института. Те под руководством академика Н. Н. Семенова и профессора А. Е. Шилова вели изучение процессов фотосинтеза в живом растении.

С той поры много воды утекло. Начатые исследования были продолжены в МГУ, в Институте фотосинтеза АН СССР, многих зарубежных лабораториях, но не доведены до конца по сей день ни в России, ни за рубежом. Нет в распоряжении исследователей установки, которая бы, словно настоящее дерево, могла добывать влагу из глубины почвы и поднимать ее на десятки метров ввысь, до самой верхушки дерева. Нет эффективных систем, которые бы, словно листья, используя лишь солнечную энергию, могли очищать воздух, потребляя из атмосферы углекислый газ и отдавая взамен чистый кислород. Нет аппаратуры, которая бы могла добывать из окружающей среды нужные химические элементы и синтезировать из них сложнейшие органические соединения. И все это без шума и огромных за-

трат, столь свойственных современным химкобинатам. А уж о повторении такого «чуда», как выращивание из крошечного семени огромного и сложного организма, каким является взрослое дерево, и говорить пока не приходится.

Тем не менее, исследователи не отчаиваются. Время от времени из лабораторий приходят вести об очередной разработке в данной области. Например, недавно группа европейских специалистов, работающая в рамках проекта PLANTOID, создала первое в мире дерево-робот.

Взглянув на эту конструкцию, вы, скорее всего, разочаруетесь, поскольку и на робот, и на живое дерево она похожа мало. Но все же отдельные черты прототипа здесь отыскать можно. Основу робота PLANTOID составляет пластиковый корпус-«ствол», изготовленный по последней технологической моде — на трехмерном принтере. Внутри этого корпуса располагается микропроцессорная система и иная электроника, источники питания и исполнительные механизмы. Из «ствола» выходят четыре ответвления с «листочками»-фотоэлементами и иными датчиками различных типов. Эти сенсоры способны обнаруживать наличие в воздухе углекислого и иных газов, производить измерения различных параметров, таких как температура, влажность, сила притяжения.

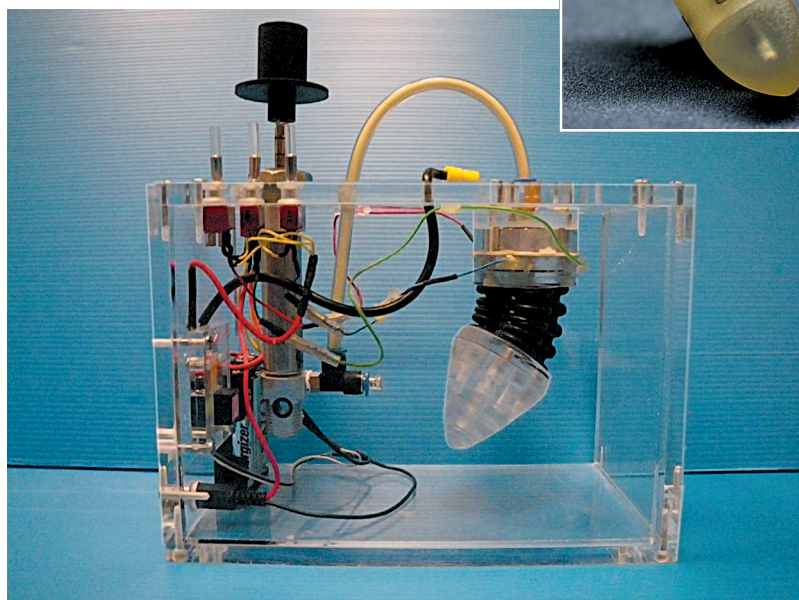
Как и реальное дерево, PLANTOID имеет «корни». Один из них представляет собой гибкое подвижное щупальце, на конце которого находятся чувствительные элементы еще нескольких датчиков. Это щупальце может проходить сквозь слой грунта, изменяя направление при встрече с непреодолимыми препятствиями. При помощи датчиков щупальце может определить состав почвы и наличие в ней различных химических веществ, в том числе и токсичных. Второй «корень» представляет собой своего рода буровую установку, при помощи которой робот имеет возможность углубиться в почву и закрепиться в ней. У этого «корня» есть вращающаяся буровая головка, которая углубляется в грунт, увлекая за собой гофрированную полимерную трубку. По ней собранный грунт может закачиваться на анализ. Заодно вся система выступает и в роли им-

провизированного якоря, удерживающего всю конструкцию на месте даже при сильном ветре.

Проект PLANTOID возглавляется исследователями из итальянского Технологического института (Istituto Italia di Tecnologia), а еще в нем задействованы исследователи и инженеры из каталонского Института биоинженерии (Institute for Bioengineering of Catalonia), Испания, и Швейцарского федерального политехнического университета Лозанны (Swiss Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, EPFL). Реализация проекта начата в 2012 году, а завершиться он должен в апреле 2015 года. К тому моменту ученые надеются решить некоторые задачи, связанные с получением роботом энергии из окружающей среды и с добавлением дополнительных функций корням и ветвям робота-дерева.

И это не единственная кибермодель дерева. Так, недавно компания Nissan показала станцию бесконтакт-

**Главная часть дерева-робота.
Лабораторная установка PLANTOID.**



тной подзарядки Solar Tree — «солнечное дерево». Такая установка идеально подходит для питания роботов, которые при исчерпании заряда могут самостоятельно подъехать и «постоять под деревом», получая от него электроэнергию.

Высота «дерева» 12 м, а диаметр панелей с фотоэлементами — около трех. Так что одновременно на подзарядку могут подкатить сразу три робота. Преимущество такого подхода также в том, что панели могут следить за солнцем и поворачиваться к нему в течение дня, достигая максимального КПД 30% и выдавая 20 кВт электроэнергии.

Станции Solar Tree могут устанавливаться в городских кварталах и использоваться для подзарядки электромобилей. К тому же установки обеспечивают приятную тень и прохладу в жаркое время года. А за городом могут быть устроены целые плантации таких «деревьев». По словам инженеров Nissan, такой «лес» способен обеспечить электричеством городской район или поселок на 7 000 домов.

Еще один робот, называемый Breeze, внешне выглядит как настоящий японский мини-клен. Но на самом деле это робот-сторож, который способен, благодаря чувствительным сенсорам, ощущать передвижения неподалеку от себя и поднимать тревогу, если в доме в отсутствие хозяев появился кто-то чужой.

Возвращаясь же к роботу PLANTOID, можем добавить, что его нынешняя форма является всего лишь демонстрацией идеи создания будущих роботов-деревьев. Реальные воплощения идеи и технологий такого робота могут использоваться для проведения постоянного мониторинга состояния грунта, выявления загрязнений окружающей среды на нашей Земле.

Наконец, по мысли создателей PLANTOID, набор «саженцев» таких роботов-деревьев, загруженный в отсек автоматического космического аппарата, может быть «рассажен» по поверхности другой планеты и образовать там исследовательскую сеть, собирающую разнообразные научные данные. То-то инопланетяне удивятся, обнаружив у себя по соседству таких «поселенцев»!

С. НИКОЛАЕВ



КАК МЫ НАХОДИМ

КУДА НАМ ИДТИ?

Издавна чукчи, эскимосы, представители других северных народностей, а также опытные путешественники и охотники могли ориентироваться на местности, используя некое «чувство пространства». Такой «мозговой навигатор» на самом деле присутствует у многих живых существ — перелетных птиц, животных и людей, подтвердили американо-британский ученый Джон О'Киф (John O'Keefe) и супруги Мэй-Бритт и Эдвард Мозер (May-Britt and Edward Moser) из Норвегии, удостоенные за это Нобелевской премии по физиологии и медицине.

Если быть точным, то нынешние лауреаты удостоены Нобелевской премии «за открытие клеток, которые составляют систему позиционирования мозга». Их исследования позволили ответить на вопросы, «каким образом мы знаем, в какой точке пространства находимся, как находим путь из одного места в другое и как эта информация запоминается, воспроизводится в зависимости от месторасположения», отмечается в пресс-релизе Нобелевского комитета.

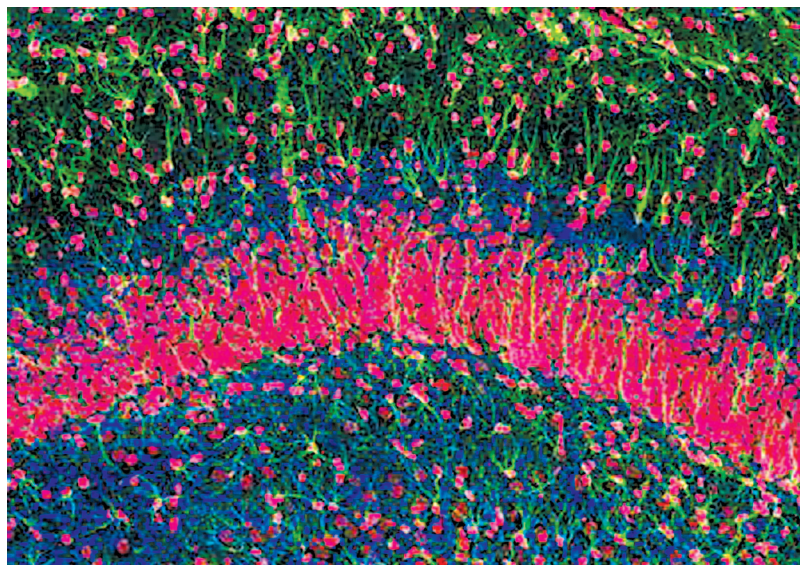
Началось же все так. Еще в начале 70-х годов XX века были обнаружены так называемые клетки места,

или place cells. Они находятся в гиппокампе — отделе головного мозга — и служат своеобразными маячками, благодаря которым происходит запоминание конкретных позиций в пространстве — в некотором смысле, точек привязки к местности.

В этом в 1971 году убедились Джон О'Киф и его соавтор Джонатан Достровски, которые помещали подопытных крыс в специальный лабиринт, а их мозговую деятельность отслеживали с помощью вживленных электродов. Оказалось, что некоторые нейроны в гиппокампе крыс избирательно возбуждаются, реагируя на нахождение животного в определенной точке пространства. При прохождении маршрута в мозгу у крыс с помощью нейронов места формировалась своеобразная карта. Любопытно, что нейроны места, соответствующие близким положениям в реальном пространстве, при этом совсем не обязательно находятся рядом и в голове.

Второй уровень внутреннего навигатора — это grid cells, или координатные нейроны. Их открыли супруги Мозер в 2005 году — через 30 лет после опытов О'Кифа. Координатные нейроны расположены в соседнем с гиппокампом отделе мозга — энторинальной коре. Эти клетки также реагируют на положение животного в пространстве, но, в отличие от клеток места, координатные нейроны

Клетки гиппокампа под микроскопом напоминают цветущее поле.





Нобелевские лауреаты по медицине и физиологии за 2014 год Джон О'Киф, Мэй-Бритт и Эдвард Мозер.

ны возбуждаются не в какой-то одной конкретной пространственной позиции, а в любой из множества позиций, разбросанных по всему доступному пространству.

Для каждого координатного нейрона эти точки — области возбуждения — образуют в пространстве вершины гексагональной (шестиугольной) решетки. Так, удивительным образом в самой физиологии мозга содержится понятие о правильной геометрической системе координат.

Внутренняя карта из нейронов места и внутренняя координатная сетка из координатных нейронов образуют физиологическую навигационную платформу, или «внутренний GPS». По всей видимости, аналогичной системой навигации обладают все млекопитающие, полагают исследователи.

«Работы лауреатов Нобелевской премии 2014 по медицине позволили понять, как формируется мозг животных на клеточном уровне, — считает ведущий научный сотрудник факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ Георгий Базыкин. — Мы довольно неплохо понимаем, как устроена нервная клетка. Мы понимаем, как устроен мозг на макроуровне. А вот промежуточный уровень, понимание того, как устроено «складывание» клеток друг с другом, как им удастся найти взаимодействия, — это было неясно».

А вот в чем видит практическую ценность работ О'Кифа и Мозеров руководитель отдела эпигенетики Института общей генетики имени Вавилова профессор Сергей Киселев: «Исследования такого рода могут помочь в создании роботов-андроидов нового поколения, использующих принципы работы головного мозга животных и человека».

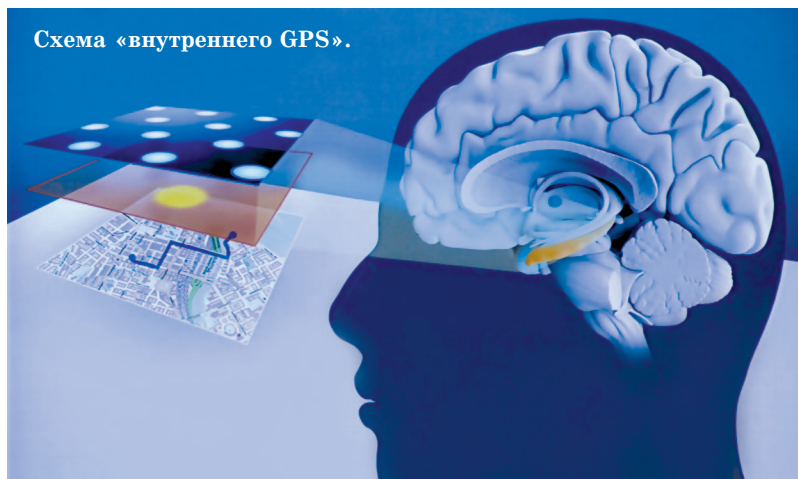
В технологическом плане подобные исследования дают возможность сделать большой шаг в познании себя, своего мозга и в создании каких-либо робототехнических устройств, подчеркнул исследователь. По его мнению, для развития робототехники надо менять логику построения информационных систем, подсмотрев необходимые решения у природы.

Если мы научимся так же эффективно воспроизводить аналогичные устройства вне организма, конечно же, это даст большие технологические преимущества, отметил ученый. В частности, клетки, которые составляют «навигационную систему» в головном мозге животных и человека, можно будет использовать в системах управления у роботов завтрашнего дня, которые смогут самостоятельно ориентироваться на местности, считает Киселев.

Результаты этих работ, помимо фундаментального понимания, как действует «карта местности» в нашем мозге, помогут в понимании причин тяжелых недугов, таких как болезнь Альцгеймера, полагают эксперты.

В. ВЛАДИМИРОВ и С. ЗИГУНЕНКО

Схема «внутреннего GPS».





И СНОВА

«ИГНОБЕЛЬ»

18 сентября в США, в гарвардском театре Сэндерса, в 24-й раз состоялось ежегодное вручение премий за исследования, которые «сначала смешат, а потом заставляют задуматься» (по-английски Ig Nobel Prize). Эта юмористическая церемония без малого четверть века заставляет задумываться и зрителей, и самих лауреатов.

Японцы потратили немало времени и усилий, чтобы доказать: люди падают, поскользнувшись на банановой кожуре, из-за того, что при наступлении ногой на кожуру резко уменьшается сила трения между ногой и поверхностью, на которую она наступает. Между тем, кто помнит, весьма зрелищное доказательство этого тезиса присутствует в кинофильме «Бриллиантовая рука», снятом четыре с лишним десятка лет тому назад. Правда, японские исследователи оправдались тем, что заявили: «Нас не интересует сам процесс падения. Мы исследовали фруктовый гель, который при надавливании

выделяется банановой кожурой. Подобная смазка может весьма пригодиться при конструировании и использовании суставных протезов»...

Норвежско-германская команда видит крупное достижение в том, что убедилась на практике: северные олени все же меньше боятся людей, которые замаскировали себя под белых медведей, чем настоящих косолапых. А все потому, что распознают подмену по запаху, а также по различию в поведении и повадках.

Здесь, пожалуй, более полезно исследование Дэвида Хэнауэра с медицинского факультета Мичиганского университета. Доктор заинтересовался влиянием кошек на здоровье и душевное состояние своих хозяев. В статье, которую он с коллегами опубликовал в журнале *Plos One*, сообщается, что домашние кошки чаще кусают своих хозяев, если те находятся в состоянии депрессии. Из-за этого возникает опасность заразиться токсоплазмозом — паразитарным заболеванием, которое вызывается именно такими укусами.

Правда, Хэнауэр сразу же оговаривается, что, скорее всего, депрессия хозяина вызывает депрессию и у его питомца. Так что виноват скорее не кот, а сам хозяин. Поэтому не от кошек следует избавляться, а в первую очередь от собственной депрессии. Таков вывод этой научной статьи.

Еще одна премия выдана чешско-германско-замбийской группе ученых за работу, установившую, что собаки при отправлении естественных надобностей чаще располагают свое тело по линии север-юг, то есть вдоль магнитных линий земного поля. Только вот чем это заключение поможет собакам и их хозяевам, пока остается непонятным.

«Это исследование было сделано нами для удовольствия: мы с коллегами просто выгуливали наших питомцев. Только делали это, вооружившись компасами, ручками и бумагой, чтобы делать отметки. Такая работа не стоила нам ничего», — откровенно рассказал газетчикам Гинек Бурда, один из участников исследования.

Заставляет улыбнуться и исследование команды из Детройтского медицинского центра. Они установили, что обильное кровотечение из носа у детей следует останавли-

вать старым дедовским способом — засовывать в ноздри... полоски соленой свинины. Оказалось, что соленое сало загадочным образом помогает при редкой болезни — тромбастении Гланцмана. Исследователям удалось таким образом помочь четырехлетнему пациенту. При чем тут сало, так и осталось неизвестно. Более здравомыслящие медики полагают, что главную роль в остановке крови здесь играла не столько свинина, сколько содержащаяся в ней соль. Причем не стоит и забывать, что подобная процедура с салом может занести в организм нежелательную инфекцию.

Теперь о работе международной команды психологов. Согласно исследованию, люди, которые просыпаются поздно, чаще «ранних пташек» проявляют самовлюбленность, психопатичность и подвержены чужому влиянию. Но, возможно, все дело просто в лени, которая начинает проявлять себя с желанием подольше поваляться в постели?

Премия по искусству отдана итальянской команде, установившей, что, чем отвратительней изображение, предъявляемое добровольцу, тем ниже становится его болевой порог при воздействии на руку лазерным лучом, то есть тем ему больнее. В связи с этим можно вспомнить, что лучше переносят хирургические операции люди, которые не позволяют себе раскисать, настраивают себя на благополучный исход дела. Только при чем тут искусство?

Премия по экономике досталась итальянскому Национальному институту статистики за работу, показывающую ведущую роль в увеличении доходов Италии нелегальной продажи наркотиков, контрабанды, оружия и других столь же малопочтенных, но очень прибыльных занятий. Впрочем, это было известно и до работы итальянцев. Иначе кто стал бы заниматься грязным бизнесом?



ОТКРЫТИЕ ШКОЛЬНИКОВ

Двум старшеклассникам из Далласа удалось открыть сразу пять новых звезд. Школьники являются участниками программы Southern Methodist University. А открытие ребятам удалось сделать в ходе проведения анализа данных, поступивших от мощнейшего телескопа, потому что разглядеть звезды невооруженным глазом невозможно.

Звезды, открытые Джейсоном Бартоном и Домиником Фритцем, расположены в созвездиях Большой Медведицы и Пегаса. Они являются

двойными контактными небесными телами, то есть представляют собой пары звезд с настолько близко расположенными орбитами, что их атмосферы соприкасаются.

Поэтому звезды друг друга могут затмевать. Когда такое происходит, их свет становится тусклым. Яркость увеличивается, как только из-за одной звезды «выходит» другая. Свойство менять яркость имеют переменные звезды, в группу которых и вошли те, которые обнаружили ученики. Согласно международному протоколу, каждая из открытых звезд получила свое «имя».

ГАЗЕТА ОТПУГИВАЕТ КОМАРОВ

В Шри-Ланке вышел пробный номер первой в мире газеты, способной отпугивать комаров. Но-



мер стал результатом совместной работы редакции издания Mawbima и рекламного агентства Leo Burnett. Газета была напечатана краской, в которую был добавлен репеллент.

Проект направлен на предотвращение лихорадки Денге, от которой в 2013 году пострадали 30 тыс. человек. Весь тираж газеты был раскуплен до 10 часов утра, несмотря на то, что было напечатано на 30%, или на 300 тыс. экземпляров больше, чем обычно.

РЕЦЕПТ СТАРШЕ МУМИЙ

Рецепт смеси для балъзамирования египетских фараонов оказался старше самих мумий на тысячелетия.

Ученые из Университета Йорка в Великобритании сообщают о результатах изучения состава многокомпонентной смеси, которой пропитывались льняные пелены

для обертывания мумий около 4200 года до Рождества Христова. В состав древнейшего балъзама входила смола дерева, которое росло в тысяче километров от места захоронения тела, что указывает на развитую торговлю региона в доисторические времена. До сих пор самым ранним временем использования древесной смолы при мумификации в Египте считался 2200 год до н. э., отмечает один из исследователей, Стивен Бакли.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СНА

Ученые из Великобритании обнаружили в человеческом мозге переключатель, который подает сигнал, заставляющий хотеть спать, пишет журнал Neuron.

Исследователи провели эксперимент на плодовых мушках-дрозофилах. Они установили в мозге насекомых группу нейронов, передающих сигнал, который заставляет живые организмы хотеть спать.

Ученые рассчитывают глубже понять механизм сна и найти эффективный способ борьбы с бессонницей.



ТЕЛЕГРАММЫ ИЗ SETI?

Первый советский спутник принимал инопланетные послания. Такое заключение следует из документа, который недавно обнародовало одно из самых секретных американских ведомств — Агентство национальной безопасности США (NSA — National Security Agency). Насколько этому можно верить?

Про существование этого документа несколько лет тому назад прознал один из уфологов и обратил внимание на то, что, согласно законодательству, пришло время рассекретить архивы «Технического журнала» (NSA Technical Journal), где была опубликована серия посланий «из иных миров», то есть от инопланетян. Требуемые документы были обнародованы.

Согласитесь, здесь есть чему удивиться. Получается, что высокоразвитые внеземные цивилизации существуют и американские власти об этом знают довольно давно. Ведь Агентство национальной безопасности США — серьезная организация. Равно как и автор документа, Говард Кампейн — известный математик, специалист по шифрованию. В годы Второй мировой войны он взламывал немецкие шифры и коды, работал вместе с легендарными криптографами Аланом Тьюрингом и Максом Ньюманом в главном шифровальном подразделении Великобритании. Он же участвовал в создании первых компьютеров Colossus.

Из пояснений к опубликованному тексту следовало, что история и в самом деле давняя. Зашифрованные послания от инопланетян принял — внимание! — еще первый советский спутник, запущенный, как известно, в октябре 1957 года. Затем сигналы, уловленные нашим спутником, каким-то образом попали к американцам. Кампейн якобы получил задание расшифровать их. Что он и сделал, подобрав ключ к шифру.

Итак, налицо, казалось бы, всемирная сенсация. Но вот как отнесся к ней Михаил Герштейн, председатель уфологической комиссии Русского географического общества. По его мнению, в этой истории все настоящее — и даже послания. Только придумали их не братья по разуму, а сам Кампейн, ради упражнений для изощренных дешифровщиков. А легенда об инопланетных сигналах и спутнике была придумана им, чтобы дешифровщикам было интереснее работать.

В правдивость такой трактовки заставляет поверить хотя бы тот факт, что на первом спутнике вовсе не было радиоприемника. Только передатчик, который передавал свои собственные немудреные сигналы — «бип-бип».

Эти сигналы и послужили толчком для творения математика. Серию статей по шифровке-расшифровке и по методике использования ключей Кампейн начал публиковать в «Техническом журнале» в 1966 году. В первых публикациях он подчеркивал, что речь идет об «игре» в инопланетян. Но на это не обратили внимания.

В то же время известно, что Кампейн увлекался внеземной тематикой, разделял взгляды своего коллеги — ведущего шифровальщика NSA Ламброза Калимахоса, раскритикованного уже после смерти, в 2003 году. Тот верил в существование «братьев по разуму», призывал готовиться к тому, что однажды они выйдут на связь. И даже интересовался, сможет ли Агентство расшифровать инопланетные послания, если они придут.

Рассказывают, что статья Калимахоса «Communication with Extraterrestrial Intelligence» («Связь с внеземным разумом»), опубликованная в том же «Техническом журнале» в 1966 году, заложила основу будущей программы поиска внеземных цивилизаций (Search for Extraterrestrial Intelligence — SETI). Эта организация

вот уже более полувека безуспешно ищет следы инопланетян. На самом деле «инопланетные послания», обнародованные NSA, содержат математические формулы и физические уравнения, универсальные для всей Вселенной. А также части периодической таблицы Менделеева в зашифрованном виде.

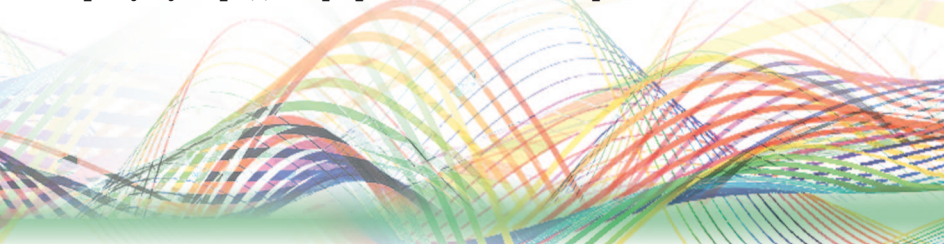
Между тем группа ученых, работающих на самом большом радиотелескопе в мире в обсерватории Аресибо, расположенной в Пуэрто-Рико, недавно обнародовала данные, которые свидетельствуют: из дальнего космоса действительно поступают странные сигналы.

Речь идет о так называемых «быстрых радиоимпульсах» (сокращенно FRB), которые случайно обнаружил астроном Дункан Лоример, — сигналы эти, мощные, но очень короткие — всего доли секунды, были зафиксированы в 2007 году.

Пять лет ушло на то, чтобы понять, что это не какие-либо помехи, а нечто реальное. И в 2012 году британский ученый Дэн Торнтон из Университета в Манчестере, работая в австралийской обсерватории на 64-метровом радиотелескопе, зафиксировал сразу 4 «быстрых радиоимпульса».

Дальнейшие исследования показали: подобных сигналов во Вселенной множество. Мощные сигналы приходят со всех сторон каждые 10 секунд и не менее чем по 10 тыс. штук в сутки. Длительность каждого — ровно 5 мс. Источники их могут находиться как в нашей, так и в соседних галактиках, например, в Магеллановых Облаках или в Туманности Андромеды. Но сказать точно, откуда они приходят, пока не получается. Равно как и разобраться, астрономический ли это феномен или сигналы искусственные.

Кстати, за год-другой до того, как астрономы получили подтверждение реальности FRB, исследователи из Университета Калифорнии — Джеймс Бенфорд и его брат-близнец Грегори — выдвинули своего рода пророческое предположение по поводу активности братьев по разуму в радиозфире. Мол, они не расточительны и не



тратят колоссальную энергию, заставляя свои радиомаяки работать круглосуточно во всех направлениях. Гораздо практичнее посылать короткие весточки, вроде тех, которые люди оставляют в социальной сети Twitter.

Расчеты, которые выполнили американские исследователи, свидетельствуют: при помощи антенны диаметром в 900 м цивилизация, сравнимая с нами по техническому уровню, вполне могла бы позволить себе раз в год «прошивать» Млечный Путь серией коротких сигналов. Но почему тогда сигналов столь много?

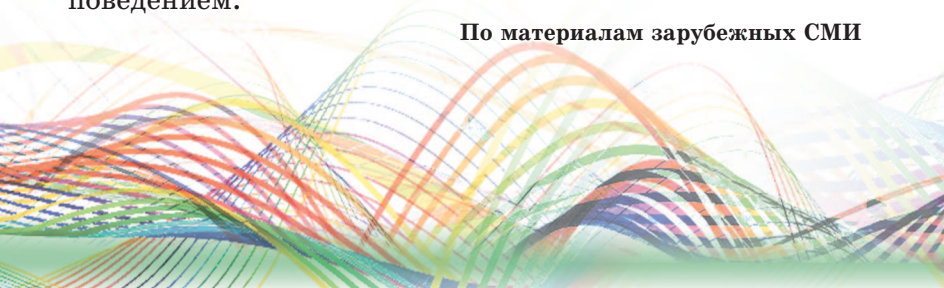
Ответ на этот вопрос нашел Сет Шостак, главный астроном Института SETI. Он уверял, что в Млечном Пути могут существовать до миллиона радиопередатчиков. Отсюда и частота сигналов.

Однако скептики напоминают, что нынешний ажиотаж в научном мире, вызванный «быстрыми радиоимпульсами», напоминает тот, который разгорелся в 1967 году. Тогда Джолселин Белл Бернелл — аспирантке, работавшей в группе британского радиофизика Энтони Хьюиша, удалось зарегистрировать периодические импульсы модулированного радиоизлучения, приходящие из дальнего космоса. Сам факт обнаружения держали в тайне несколько месяцев, поскольку полагали, что наконец-то перехватили инопланетное послание.

Потом выяснилось, что радиосигналы посылают быстро вращающиеся нейтронные звезды. Излучение исходит от них узкими пучками. За счет вращения пучки попадают на тарелки радиотелескопов через равные промежутки времени — словно бы импульсами. Так возникла иллюзия некой осмысленной передачи.

Источники радиосигналов получили название пульсаров. И хотя к 1968 году подозрение в их искусственном происхождении отпало, открытие пульсаров стало сенсацией. В 1974 году Хьюиша удостоили даже Нобелевской премии. Скорее всего, и источники FRB окажутся экзотическими звездами с каким-нибудь причудливым поведением.

По материалам зарубежных СМИ

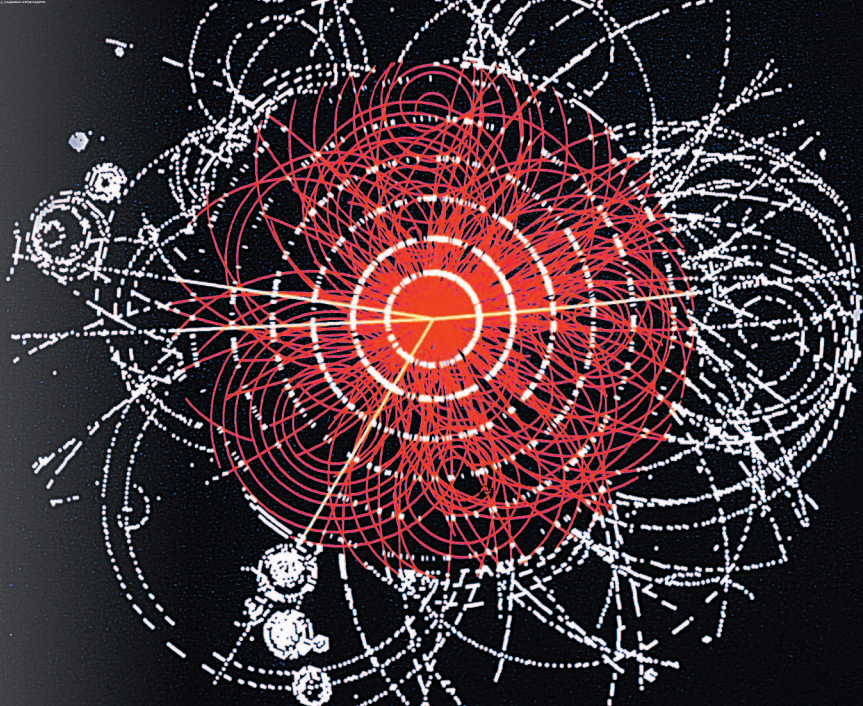




ПОЧЕМУ РАССТРОИЛСЯ ХОКИНГ?

Поначалу открытие бозона Хиггса, который якобы обнаружили во время экспериментов на Большом адронном коллайдере (БАКе), знаменитый английский физик-теоретик Стивен Хокинг назвал скучным. Теперь, похоже, он передумал. «Опыты с бозоном Хиггса представляют огромную опасность для нашей Вселенной», — заявил он недавно. С чем связана такая перемена мнения?

Узнав осенью 2013 года, что Нобелевская премия по физике присуждена бельгийцу Франсуа Энглера и британцу Питеру Хиггсу за открытие бозона Хиггса, или ча-



стицы, существование которой теоретически было предсказано еще в 1964 году, Стивен Хокинг заявил, что он расстроен.

Во-первых, потому, что проиграл пари, поскольку полагал, что бозон Хиггса на практике не обнаружат никогда. И теперь он должен отдать 100 долларов профессору Гордону Кейну из Университета Мичигана в США. А во-вторых, и в главных, потому, что открытие сделало физику скучной. Ученый полагал, что без обнаружения «частицы Бога» физика была бы интереснее. По мнению исследователя, отсутствие частицы привело бы к появлению совершенно новой физики, в то время как сейчас ученые используют так называемую Стандартную модель, разработанную еще в 60-е годы XX века.

Впрочем, поскольку открытие было сделано при помощи Большого адронного коллайдера, ученый выразил надежду, что БАК в дальнейшем будет использован для поиска новых подтверждений фундаментальных теорий об устройстве нашей Вселенной, в частности М-теории, объединяющей гравитацию с квантовой механикой. Тем

не менее, неопровержимых опытных доказательств правильности этой теории пока не существует.

Здесь стоит, наверное, сделать некоторые пояснения. Бозон Хиггса — это придуманная элементарная частица. Именно такой частицы не хватало для окончательного торжества Стандартной модели — теории, которая довольно складно, по мнению теоретиков, объясняет устройство окружающего мира. Согласно этой теории, именно бозон, который за свою важность был прозван «частицей Бога», наделяет массой вещество во Вселенной — делает «весомыми» все другие частицы.

Поначалу авторство названия «частица Бога» (God Particle) для бозона Хиггса приписывали нобелевскому лауреату Леону Ледерману. В 1993 году он выпустил книгу «Частица Бога: если Вселенная — это ответ, то каков же вопрос?» (The God Particle: If the Universe Is the Answer, What Is the Question?). Но при более тщательном рассмотрении истории вопроса оказалось, что Ледерман на самом деле назвал бозон Хиггса «проклятой частицей» (goddamn particle), имея в виду безуспешные ее поиски. И заголовок его книги был соответствующим: «The goddamn Particle: If the Universe Is the Answer, What Is the Question?» Однако редактору издательства такой заголовок не понравился. Он убрал «Damn», оставив только «God». Так бозон Хиггса перестал быть проклятым, а сделался God Particle — «частицей Бога». Или даже, в некоторых толкованиях, «Бог-частицей».

Физики всего мира мечтали обнаружить ее на самом деле в течение нескольких десятилетий. По сути, для выявления бозона Хиггса и был построен огромный кольцевой ускоритель БАК. «Частицу Бога» искали, сталкивая и разбивая протоны, несущиеся друг на друга почти со скоростью света. Тем самым сотрясали так называемое поле Хиггса, квантами которого, по идее, и являются бозоны Хиггса. И вытрясли их, в конце концов, что и огорчило Хокинга.

Впрочем, если говорить серьезно, расстроил его не проигрыш пари. И даже не то, что «физика стала скучной». А то, что бозон Хиггса может стать причиной исчезновения двух фундаментальных основ мироздания — времени и пространства. Как полагает исследователь, в бозоне

Хиггса заключается очень опасный потенциал. «В случае вхождения в состояние повышенной нестабильности он может привести к распаду вакуума», — считает Хокинг.

Об этом он написал в предисловии к новой книге Starmus, которая представляет собой сборник лекций ведущих физиков и которая только что вышла в свет. Хокинг и некоторые другие физики, в том числе и те, кто работал на БАКе, полагают: поле Хиггса, а стало быть, и вакуум, который оно наполняет, придавая массу всему сущему, может находиться в разных состояниях. Подобно тому, как вещество может быть жидким, твердым или газообразным.

Сейчас у поля Хиггса низкий, но не нулевой энергетический уровень. Оно словно бы расстилается по равнине, которую физики называют «ложным вакуумом». В нем ныне и находится наша Вселенная. Расчеты теоретиков показывают, что переход на более высокий уровень грозит коллапсом, поскольку изменится весь баланс сил Вселенной.

Хокинг, однако, считает куда более вероятным переход на более низкий энергетический уровень — в некую энергетическую впадину с минимальной энергией. Не исключено, что и с нулевой. Вот там — «истинный вакуум». Или, говоря попросту, полный конец всему и всем, поскольку произойдет полный распад материи.

Переход к нулевому уровню может быть вызван какой-нибудь флуктуацией в «ложном вакууме», сильным энергетическим воздействием, например, опасными экспериментами, полагает Хокинг. В результате чего возникнет нестабильный бозон Хиггса. Он проделает квантовый тоннель, в который и засосет нашу Вселенную.

Вот как текст Хокинга выглядит в оригинале: «The Higgs potential has the worrisome feature that it might become metastable at energies above 100 [billion] gigaelectronvolts (GeV). ... This could mean that the universe could undergo catastrophic vacuum decay, with a bubble of the true vacuum expanding at the speed of light. This could happen at any time and we wouldn't see it coming».

В вольном переводе слова физика звучат примерно так: «У бозона Хиггса есть черта, вызывающая опасение. Он может стать крайне нестабильным при энерги-

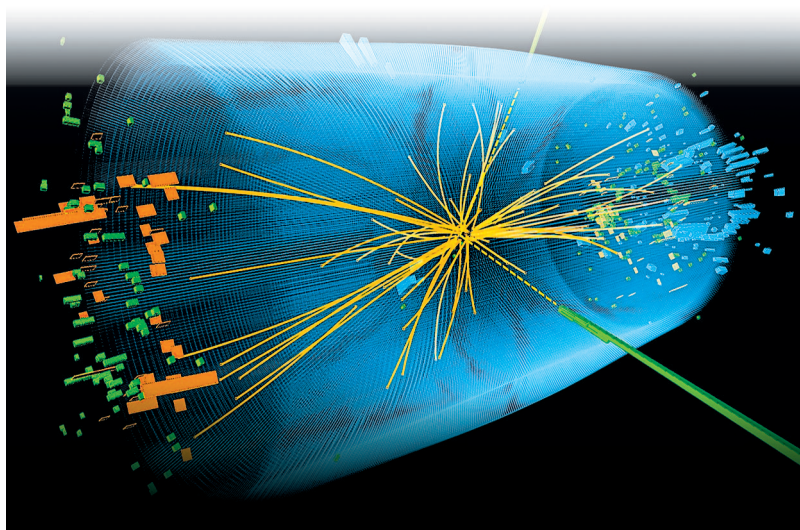
ях порядка 100 млрд. гигаэлектронвольт (ГэВ)... Если такое произойдет, то во Вселенной начнется распад вакуума. И появится пузырь «истинного вакуума», который будет раздуваться со скоростью света. Подобное может случиться в любое время и настолько быстро, что мы даже не заметим, как наступит конец света».

Впрочем, волноваться ни к чему. Хотя бы потому, что сделать мы все равно ничего не можем. Кроме того, это не первый мрачный прогноз такого рода. Еще до того, как бозон Хиггса был обнаружен, сами эксперименты на БАКе уже вызывали определенные опасения. Некоторые физики полагали, что в процессе столкновения протонов может образоваться крошечная «черная дыра». Она начнет увеличиваться, поглощая окружающее вещество. И в итоге засосет не только коллайдер, но и нашу планету, а затем и всю Солнечную систему.

Однако обошлось. Может быть, и с вакуумом пронесет? Дело в том, что в экспериментах 2012 года самого бозона Хиггса никто толком не обнаружил. Были лишь выявлены «некоторые признаки следов, которые могли быть оставлены при реакциях, где могли участвовать частицы, похожие на бозоны Хиггса». Чувствуете, как витиевато сформулировано?

После этого БАК был остановлен, якобы на ремонт и модернизацию. И будет ли он снова запущен, пока не известно. Таким образом, опасность, что нас засосет вместе с коллайдером, отложена на неопределенный срок. Далее, сценарий конца света, основанный на знании того, что бозон Хиггса существует, американский физик-теоретик Джозеф Ликкен из лаборатории имени Энрико Ферми обрисовал так. Из его расчетов выходит, что Вселенная наша вообще нестабильна. И может погибнуть в результате некоего случайного события. Таким событием может стать, например, пузырек образовавшейся новой вселенной, который начнет стремительно раздуваться, уничтожая нынешний мир. Произойдет это, однако, очень нескоро, примерно через 10 млрд. лет.

«Вычисления говорят нам о том, что через несколько десятков миллиардов лет, начиная от сегодняшнего момента, во Вселенной произойдет непоправимая катастрофа», — предрек ученый. Но он же подчеркнул: если



масса бозона Хиггса отличается от определенной нынешними экспериментами хотя бы на несколько процентов, Вселенная не будет обречена. А насколько точны произведенные эксперименты и вычисления? Ученые обещают их перепроверить...

Но даже если они верны, через 10 млрд. лет Солнечной системы в ее нынешнем виде уже не будет. Через 4,5 млрд. лет ее должно поглотить раздувшееся Солнце, которое, согласно расчетам астрофизиков, из желтого карлика начнет превращаться в красного гиганта. Так что нашим отдаленным потомкам все равно придется улетать на окраину Солнечной системы.

И как дальше сложится судьба разума, предположить трудно. Может, человечество переселится в иные миры. Ведь, согласно теории мультивселенной, наш мир вовсе не единственный в своем роде. Или наши прапрапрапотомки придумают что-то. Тем более, что в последнее время возникли серьезные основания считать, что следы, обнаруженные в экспериментах на Большом адронном коллайдере, принадлежат не бозону Хиггса, а особой составной частице.

К этой проблеме мы вернемся в одном из следующих номеров журнала.

М. ЯБЛОКОВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ШЛЕМ-ЗОНТИК, весьма похожий на создание голливудских режиссеров космической фантастики, позволяет не просто спокойно разгуливать

под дождем. Изобретатели защитного пластикового пузыря Nubrella утверждают также, что во время непогоды под защитой можно гово-

рить по мобильнику, есть мороженое и пр. (США).

ТЕРМОЖИЛЕТЫ НЕ ПОМОГЛИ.

Жилеты и перчатки поддерживающие температуру, близкую к нулю градусов, были созданы к чемпионату мира в Бразилии специалистами компании Adidas.

В первую очередь они предназначались для игроков европейских команд, в том числе и российской, для которых непривычна бразильская жара. Инновационная униформа должна храниться в морозильных камерах. Охлажденная, она надевается игроками и способна в течение 15 — 20 минут во время разминки и перерывов поддерживать температуру, близкую к нулю градусов. Охлаждающие карманы, наполненные впитывающими хлопчатобумажными гранулами, находятся в районе предплечий и верхней части спины.

Однако практика показала, что ни российским, ни испанским игрокам такая хитрость не помогла. Да и немцы, аргентинские и колумбийские игроки не видят в своих успехах особых заслуг со стороны создателей терможилетов. Может быть, туристы и создатели, которым приходится по долгу оставаться в условиях жаркой пустыни, оценят новинку выше?

НЕ ГОНИСЬ ЗА ДОРОГОВИЗОМ! Эксперты из Университета Гента (Бельгия) провели исследование, показали, что покупка дорогой спортивной одежды из синтетических материалов может оказаться лишь пустой тратой денег. На полиэкстере, как показал эксперимент, весьма охотно размножаются различные бактерии. Оптимальным же материалом для спортзала по-прежнему является хлопок.



ШОКОЛАДНЫЙ... ВЕРТОЛЕТ
создан двумя швейцарскими школьниками. Парень и его подруга собрали квадрокоптер, используя готовые моторы, винты и блок управления, а прочие части устройства были созданы из обычного шоколада.

Из-за особенностей материала квадрокоптер сложно использовать в солнечную погоду — он просто плавится. Но зато замену поломанным частям найти проще простого — достаточно переплавить плитку шоколада в силиконовой форме.

Проведя летные испытания, школьники затем большую часть модели съели.

СОБАКА-РОБОТ НА ПОЛЕ БОЯ.
Разработка компании Boston Dynamics продолжает обучать взаимодействие с пехотинцами армии США. На этот раз механическая собака под названием AlphaDog — хотя последняя модификация больше напоминает быка — передвигается гораздо увереннее и может нести больше грузов.

Робот (также известный, как LS3) способен следовать за пехотинцем по радиомаяку. Кроме того, им можно управлять дистанционно или отправлять в назначенную точку самостоятельно. Тогда он будет двигаться, обходя препятствия, с помощью



GPS-навигации. Для ориентации в пространстве также используется лазерный гироскоп и бинокулярная оптическая система.

Благодаря 4 гидравлическим ногам и системе стабилизации, кибер-«собака» чрезвычайно устойчива и может передвигаться по самой нересеченной местности со скоростью около 6 км/ч, неся с собой 160 кг груза.

Главным недостатком LS3 остается бензиновый двигатель. Он стал намного тише, чем у BigDog, но по-прежнему демаскирует робота.

НАНОРОБОТЫ ВНУТРИ... ТАРАКАНА. В Израиле успешно поместили наноробот в живого таракана. Ученые из Университета Бар-Илана подробно описали в журнале Nature Nanotechnology, как создали при помощи нитей ДНК несколько наноструктур и вживили их в насекомое,

которое, таким образом, превратилось в киборга.

ДНК могут быть запрограммированы, потому что реагируют в естественных условиях на различные белки. Ученые сначала развернули двойные спирали ДНК, а затем связали их в виде коробочки оригами. В полученный «ящик» поместили молекулу химического вещества, которое взаимодействует с молекулами гемоглобина, имеющимися в кровяной системе тараканов.

Таким же образом были созданы еще несколько подобных «ящиков», которые должны были взаимодействовать как между собой, так и с различными белками, находящимися в организме таракана, для проверки разных вариантов. При сопоставлении со строго заданными белками молекулярные «ящики» автоматически раскрывались.



Александр РОМАНОВ,
Юлия ЛЕДЕНЦОВА (идея)

ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ ИНГИ ПЕТРОВНЫ

Фантастический рассказ

— Повтори, — тихо, но твердо сказала Инга Петровна. Баранов повторил.

«Баран, — подумала она. — Настоящий баран».

Подняла глаза и посмотрела в переносицу — в наглую рыжую переносицу ученика девятого класса Ромы Баранова.

— Нет, это не Толстой, это Пушкин, — устало сказала она.

Баранов подкатил глаза кверху и пошевелил бровями.

— Мне придется опять вызвать родителей. Если дальше так будешь учиться, останешься на второй год. Понимаешь?

Рома не понимал. Он не хотел понимать. Он хотел сидеть за задней партой, слюнявить карандаш и тыкать им в спину Маши Кравчук. Или расстегивать пуговицу на кофточке ее соседки Лены Борщ.

Ну и что вот с ним таким делать? И ведь объясняла уже ему, и родителей вызывала, и у директора они уже были. Два раза на этой неделе и еще один на той.

— Короче, приведешь маму, — сказала Инга Петровна.

Баранов ослабился, кивнул, развернулся и зашагал между рядов парт, цепляя руками тетрадки других учеников.

«Нужно все же его прижечь, — в который уже раз подумала Инга Петровна. — Прижечь, раз по-другому не понимает. Как Ковалева. И Дрищук. И половину из здесь сидящих учеников школы номер семь для трудных детей. Это требует много энергии, но выхода нет».

Странно, подумала она, силы на то, чтобы их прижимать, у нее есть, а на то, чтобы хотя бы раз пропустить первый звонок, нет. Совсем уже очеловечилась.



Она окинула взглядом учеников — не оформившихся пока маленьких человечков.

«И зачем они мне? — подумала она. — Бросить бы все и все-таки вернуться... Не могу. Не могу вот так вот просто взять и бросить. Неправильно это, нечестно. Как они будут тут без меня? Другие ведь не справятся. И директор не справится. Вообще никто».

Инга Петровна вспомнила свой недавний разговор с директором.

«Зря вы так, — говорил тот. — Слишком уж вы с ними возитесь. Толку от них не будет. Лучше поберегите себя...»

Потом разглядел, видимо, что-то такое на ее лице, потому что осекся и спросил вдруг, как у нее дела.

Инга Петровна открыла было рот, чтобы рассказать директору про затопленную однажды по самый подоконник квартиру. Про начисто сгоревшую ровно год назад от взрыва газа кухню. Про неизвестно откуда взявшихся вдруг тараканов, заполонивших стены, падавших с потолка, хрустевших под ногами. Про упавшее в окно дерево.

Потом подумала, что тогда придется сказать, что все это случается с ней раз в год, всегда в одно и то же время — рано утром первого сентября. Или в ночь перед первым. Или поздно вечером. В общем, перед начинающейся ровно в восемь утра на школьном дворе линейкой.

Конечно, главное она бы не сказала никогда, но и после уже сказанного у директора осталось бы достаточно причин считать ее странной.

Инга Петровна хихикнула. Ей показалось, что она сделала это про себя, но заметила удивленные взгляды учеников и сообразила, что сделала это вслух.

Она подобралась, посерьезнела и вызвала к доске Олю Старцеву. И, наблюдая, как та шагает по проходу, уверенно глядя перед собой, — бывшая наркоманка и оторва, готовая рецидивистка, как выразился однажды директор, а ныне отличница, гордость школы, ведущий голос в школьном хоре, победительница всех возможных и невозможных конкурсов и олимпиад, глава местного детского отделения борцов за дикую природу, перевоспитанная ею, Ингой Петровной, она вдруг решила,

что не нужно Баранову приводить маму. Уж лучше прижечь. Так надежнее. Проверенное, как говорят здесь, на Земле, средство.



Хидар смотрел на лицо Иги (так ее звали на самом деле). Она постарела на Земле, но он все равно ее любил. Он протянул руку и погладил экран галактического транслятора, жалея, что она не может его видеть. Отошел от монитора, сел в кресло и задумался.

Вариант с потопом не сработал. Вариант со взрывом газа в кухне год назад тоже. Падающие деревья, поджоги, обрушение козырька подъезда... За прошедшие годы он перепробовал многое. Даже как-то подселил в квартиру к Иге мышей с крысами. Через год тараканов — бойких, злых, специально отобранных.

Не помогло. Ничего не помогало. Ига бросала все, разгоняла насекомых, раскидывала упавшую на нее мебель, выплывала из-под придавившей ее ванны, буквально проходила сквозь стену огня и упорно шла на линейку. На проводимую каждый год первого сентября школьную линейку. К восьми утра. И стояла там до девяти. Как раз в то время, в тот единственный день и час, когда планеты занимали необходимое положение, игрек-поток текли в ту сторону, что и положено течь игрек-потокам, и можно было открывать окно портала и забирать Игу обратно на Тору. Единственный день в году. Один час.

И она знала об этом — Хидар каждый раз оставлял ей в квартире послания. Подумать только — окно открывалось не ночью, когда она, набегавшись по ученикам, спала в своей постели и можно было запросто забрать ее оттуда, пропихнуть в квадратное, размером три на три ладони окошко телепорта и вернуть ее изрядно постаревшим родителям. Не в выходной, когда она с утра до поздней ночи сидела за кухонным столом и проверяла, правила, писала замечания. Не в те единственные в году десять дней новогодних каникул, когда Ига безвылазно торчала дома. Нет, оно открывалось именно первого сентября. С восьми до девяти утра. В это время Хидар проникал через него в квартиру и прятал там очередной сюрприз, который должен был сработать ров-

но через год. Что-то такое, что заставило бы, наконец, упрямую жену Хидара остаться в это время дома, вместо того чтобы стоять по стойке «смирно» на проклятой линейке.

В этом году Кан, отец Иги, впервые повысил на зятя голос и объявил, что его терпение лопнуло и, если тот не вернет его дочь, он расторгнет заключенный между Хидаром и Игой брачный договор и похоронит его рядом с сестрой Иги, погибшей вместе с остальными участниками экскурсии — они были придавлены транслятором телепорта, который при падении неожиданно вдруг включился и перебросил Игу с Торы на Землю.

Хидар щелкнул пультом и включил вчерашнюю запись, на которой его жена воспитывала пойманного ею в женском туалете Баранова. И правильно, подумал он, глядя, как она прижимает того к стенке, как глаза Баранова округляются и наполняются ужасом. Вот Ига прикладывает ладонь к его лбу и прямо там, в туалете, проводит процедуру прижигания.

«Давно пора, — подумал он. — Прижигание отнимает столько энергии, что хватило бы, чтобы вернуть к жизни небольшую планету — заново наполнить ее водоемы, вырастить леса и заселить их живностью. Но уж лучше так, чем без конца с ними цацкаться».

Хидар проследил за тем, как отпущенный Баранов падает на пол, тут же вскакивает и в ужасе убегает прочь. Ига стоит какое-то время — глаза закрыты, голова трясется, колени дрожат. Потом приходит в себя и медленно, пошатываясь, идет по коридору.

В общем, жену пора было спасать всерьез.



И вновь наступило первое сентября.

Инга Петровна села на постели, спустила ноги на прохладный пол и прислушалась. Тишина. Она встала и осторожно выглянула в коридор. В квартире было тихо. Не падала с потолка штукатурка, не хлестала из труб вода, не проваливался пол. Она вышла в коридор. Посмотрела в сторону кухни, готовая каждую секунду отпрыгнуть в сторону. За окном кухни светило солнце, и пронзительно чирикал на подоконнике воробей.

Инга Петровна умылась, позавтракала, надела выглаженный с вечера костюм. Уложила волосы. Оторвала листок календаря и полюбовалась на изображенную там большую ярко-красную единицу. Обулась и вышла на лестничную площадку. Там она постояла, прислушиваясь. Подумала вдруг, что, может, наконец, все кончилось, но тут этажом выше громко хлопнула дверь. От неожиданности она вздрогнула и чуть было не вернулась в квартиру.

— Нервы, — сказала она вслух. — Проклятые нервы. Проклятое первое сентября.

Инга Петровна вышла на улицу и оглядела двор. Из дома напротив вышли нарядно одетые девочка с мальчиком, в руках у них был букет оранжевых гладиолусов. Инга Петровна подумала, что ей никто никогда не дарил цветов. Кроме учеников, конечно. И их родителей. Ну, они не в счет. Мужчины не дарили. Даже Хидар. Он считал, что это напрасно выброшенные деньги.

Как он там, интересно, Хидар? В прошлом послании написал, что папа грозитя разорвать их брачный контракт.

Инга Петровна все понимала. Она и сама безумно хотела домой. Но пока не могла. Тридцать человек! Ну как их бросить?!

Она проводила взглядом мальчугана с тремя ромашками в кулаке и криво напаяленным ранцем, поправила прическу и зашагала в сторону школы. Мимо детской площадки, мимо заброшенного детского садика, мимо стоявших торцом к дороге, серых, словно выстроившихся на линейку пятиэтажек, и вышла на финишную прямую — широкую ровную дорогу, ведущую к школьным воротам.

Машина выскочила неожиданно. Только Инга Петровна успела кивнуть стоявшему за забором Баранову, помахать рукой директору, как сбоку, прямо из кустов вдруг вылетел микроавтобус и понесся на нее.



«На этот раз я не подведу, — думал Хидар. — Плевать, что, согласно правилам, от портала нельзя отходить дальше, чем на десять метров, плевать, что по воз-

вращении меня за все это, возможно, будут судить — все равно. Хватит тянуть. Мне нужна жена, родителям дочь!»

Он нажал на педаль газа. Впереди появились кусты. Хидар свернул было в сторону, потом увидел в просвете между ветками знакомый силуэт и прибавил скорость. Фургон пролетел сквозь кусты, забуксовал по сырой траве, его занесло, Хидар с трудом выровнял автомобиль, повернул и затормозил на тропинке прямо перед Игой. Хидар выскочил наружу и обогнул кабину. Ига стояла растерянная, бледная. Оставалось всего ничего — перекинуть ее через плечо, забросить в машину и вернуться с ней обратно в квартиру. А времени до закрытия окна еще полным-полно. Целых полчаса.

В этот момент сбоку послышался топот. Хидар не успел даже повернуть голову. Неведомая сила снесла его в сторону, ударила о жесткий борт машины, швырнула на землю и стала безжалостно возить лицом по мокрой траве.

— Я тебе дам! — пропыхтел знакомый Хидару голос Баранова. — Я тебе покажу, гад, как Ингу Петровну трогать, сейчас ты у меня нажрешься...

Чего он нажрется, Хидар так и не узнал, потому что его оторвало от земли и шмякнуло об асфальт, и тут же со всех сторон на него набросилась орава школьников.

От страха и неожиданности Хидар потерял ориентацию в пространстве. Потом все так же неожиданно закончилось, потому что Ига остановила побоище.

Ровным голосом она объяснила ребятам, что хватит. Что этот человек ее старый знакомый. Он заблудился и оказался здесь случайно, а сейчас ему пора возвращаться обратно. И нельзя бить людей, тем более ногами.

— Ничего себе! Да он вас чуть не задавил! — воскликнул Баранов. — Я сам видел!

— Баранов, не спорь. Мне лучше знать, — строго, но с какой-то неприятно поразившей Хидара в самое сердце теплотой сказала Ига, и Хидар понял, что это уже не Ига, а Инга Петровна, которая забыла про родную планету и стала самой заурядной земной учительницей.

Хидара подняли, поставили на ноги, отряхнули и вытерли ему лицо.



Художник Юрий Сарафанов

— Отведи его, пожалуйста, ко мне домой, Рома, — попросила Инга Петровна. — Только вежливо! И возвращайся на линейку.

— Отведу, — отозвался Рома Баранов. — Не сомневайтесь, Инга Петровна.

Хидара взяли под руку и повели мимо выстроившихся серых пятиэтажек, мимо заброшенного детского сада.

«Вместо того чтобы наслаждаться жизнью на нашей планете, тратит здесь свои силы непонятно на что, — думал он, поглядывая на угрюмое лицо Баранова. — Как же она неправа!»

Хидар не знал, что на Земле многие думают точно так же, но в любом случае сейчас это для него уже ничего не меняло.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как устроен «умный» светильник, как можно повысить КПД солнечных батарей, нужны ли человеку четыре руки, можно ли построить дом-пылесос и какой должна быть техника для Луны.

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

«УМНЫЕ» СВЕТИЛЬНИКИ

«Делая уроки при свете настольной лампы, я обратила внимание, что освещение рабочего стола интенсивнее всего непосредственно под лампой, а чем дальше от нее, тем яркость падает все больше, — пишет нам Светлана Иванова из г. Красноярска. — В домашних условиях с таким неудобством еще можно мириться. А вот когда речь заходит, скажем, об освещении в операционной, то там яркость света должна быть одинаковой по всему полю деятельности хирургов. Я знаю, что в операционных используют особые бестеневые светильники, которые представляют собой огромные параболоиды с зеркальными отражателями. Однако, я думаю, гораздо удобнее использовать для подобных целей современные светильники, состоящие из множества светодиодов. Во-первых, их свет удобнее фокусировать. Во-вторых, яркость свечения по всему полю легко регулировать при помощи простейшего автомата, который будет дистанционно замерять освещенность на том или ином участке»...

Далее в письме Светлана нарисовала, как могла, примерную конструкцию подобных светильников, причем, кроме стационарных, она предлагает еще некоторые светильники укреплять на лбах врачей-хирургов. Тогда они смогут направлять дополнительное освещение туда, куда им надо.

Что сказать по поводу этой разработки? Хорошим идеям, как известно, свойственно носиться в воздухе. В данном случае это означает, что не только наша читательница задумалась над данной проблемой. Так, ученые из Томского университета создали аналогичную светодиодную конструкцию, с помощью которой не только опера-

ционную или научную лабораторию, но и уличное пространство можно освещать ярче и равномернее. Причем новинка может быть использована как на тротуарах, предоставляя больше удобств для пешеходов, так и на проезжей части, улучшая обзор для водителей.



Суть новинки заключается опять-таки в трансформируемых светильниках. В каждом из них размещается сразу несколько светодиодных осветительных плафонов. Световой поток распределяется рационально. Кстати, его можно регулировать в зависимости от времени суток и погоды. В дождь и туман свет традиционных фонарей рассеивается, так что интенсивность освещения необходимо увеличить. А вот в лунные ночи можно его и уменьшить, экономя электроэнергию.

Подумали изобретатели и над тем, как усовершенствовать настольное освещение, о котором тоже писала Светлана. Британские светотехники придумали лампу, которая реагирует на поведение своего владельца. Она получила название «Альба» (Alba).

Светодиодная лампа автоматически реагирует на изменение освещенности окружающей среды и расположения близлежащих объектов. Она является, по замыслу ее создателей, одним из элементов «умного» дома и способна следить за интенсивностью изменения освещения в утренние и ночные часы, а также подстраиваться под индивидуальные привычки своего владельца. Ее датчики позволяют не только следить за присутствием людей в помещении, но и менять цвет освещения. К примеру, желтый свет создает уют, а яркий белый больше подходит для работы и учебы, отмечают разработчики.

Заодно «Альба», как уверяют ее создатели, способна сэкономить электроэнергию. Однако так ли это, судить пока трудно. Тем более что цену на свое изделие изобретатели установили немалую — стоимость технологической новинки начинается от 150 долларов.

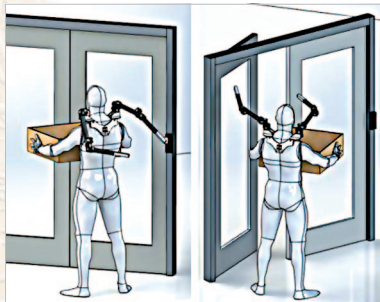
Конструкция Светланы, наверное, обойдется дешевле. А пока, учитывая актуальность предложенной темы, патентный совет награждает ее своим Почетным дипломом.

МОИ ЧЕТЫРЕ РУКИ...

«Каждому человеку не раз в своей жизни приходилось пытаться открыть двери руками, занятыми каким-нибудь грузом, — пишет нам москвич Андрей Дорогин. — А у людей, связанных со сборкой, ремонтом автомобилей и другой сложной техники, наверное, постоянно возникает мысль: «Как было бы замечательно, если бы у меня была еще пара рук». Между тем, в наш век роботов осуществить такую мечту, на мой взгляд, вполне реально. Мне часто приходится читать о так называемых экзоскелетах. (Кстати, и «ЮТ» о них писал неоднократно.) Так что, если уже целый скелет ныне инженерам создать вполне по силам, то добавить пару рук рабочему человеку вообще почти пара пустяков. Управлять же ими человек будет при помощи мысленных приказов. Экспериментальные работы в этой области, насколько мне известно, уже ведутся»...

Над данной проблемой и в самом деле работают специалисты в нескольких специализированных лабораториях мира. Дальше других продвинулись инженеры-робототехники из Массачусетского технологического института. Их усилиями было разработано устройство, крепящееся за спиной человека. Оно представляет собой два роботизированных манипулятора, которые как раз и выступают в качестве дополнительных рук.

Устройство Supernumerary Robotic Limbs (SRL) достаточно малогабаритно, его вес составляет около 4,5 кг. Каждый из манипуляторов имеет по 5 степеней свободы и универсальный разъем на конце, в котором можно закрепить любой инструмент.



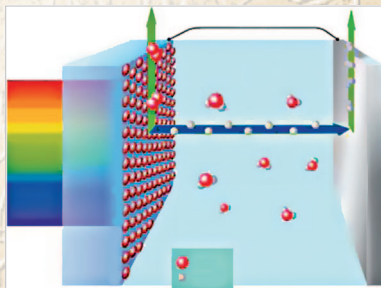
Главная же «изюминка» конструкции состоит в том, что устройство способно учиться у хозяина определенным действиям и движениям и в некоторых случаях самостоятельно определить, какую помощь ему оказать. Такие способности могут быть полезными при выполнении тех монтажных работ, на которых намерены использовать подобные манипуляторы астронавты и космонавты в открытом космосе.

Разберемся, не торопясь...

КАК ПОВЫСИТЬ КПД СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ?

«Как известно, широкому распространению солнечных батарей, кроме всего прочего, мешает еще и их низкий КПД. Большая часть падающего на поверхность фотоэлемента света пропадает зря не только потому, что низок коэффициент преобразования света в электричество, но и еще из-за того, что значительная часть света и тепла попросту рассеивается в окружающем пространстве, отражаясь непосредственно от поверхности самой батареи, — пишет нам из г. Краснодара Николай Свешников. — Поэтому я предлагаю прикрывать поверхность фотоэлементов пластиковой или стеклянной пленкой, структура которой представляет собой множество крошечных линзочек, которые будут концентрировать солнечный свет непосредственно на поверхности фотоэлементов»...

Сам того, наверное, не подозревая, Николай предлагает скопировать один из патентов природы. Глаза ночных мотыльков должны собирать максимум света (чтобы видеть в темноте), но минимально отражать его — иначе их обладателей заметят хищники. Эту задачу и выполняют крошечные элементы, похожие на предложенные Николаем микролинзы. Однако, поскольку Николай ничего не пишет о технологии изготовления подобных линз, позво-



лим себе дополнить его предложение рассказом об изобретении швейцарских ученых, о котором сообщает журнал Energy & Environmental Science.

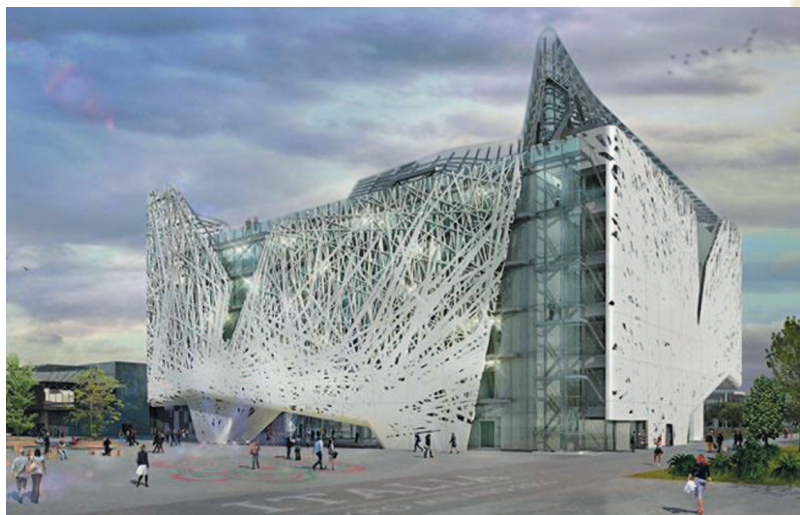
Исследователи Флоран Будуар и Артур Браун создали искусственные глаза мотыльков из специальных микросфер. Причем придумали весьма оригинальную технологию. Сначала на стекло высыпаются пластмассовые частицы, внутри которых присутствует капля соляного раствора с содержанием вольфрама. При нагревании стекла эти пластмассовые «бусинки» сгорают, а каждая капля раствора преобразуется в микросферу из окиси вольфрама. Потом на стекло выливают соляной раствор железа и снова нагревают его. В итоге по всей поверхности образуется россыпь микролинз. Чем меньше по площади микросферы, тем больше света попадает на окись железа. В дальнейшем ученые планируют экспериментировать с несколькими слоями микросфер, уложенных друг на друга.

«Ржавчина (окись железа) может произвести революцию в солнечной энергетике, — пишут ученые. — Из врага промышленности она станет другом, если использовать ее в производстве фотоэлектродов, расщепляющих воду и вырабатывающих водород. Тогда свет получится непосредственно преобразовывать в топливо (а не в электричество, как в современных солнечных батареях)». Сейчас изобретатели проводят серию экспериментов над топливными элементами нового типа, старясь добиться от них максимального КПД.

Есть идея!

ДОМ-ФИЛЬТР

«Посмотрела я как-то на свой дом и удивилась — почти под каждым окном многоэтажного здания торчат решетки кондиционеров, — пишет из г. Астрахани Екатерина Канавина. — А ведь в связи с глобальным потеплением климат будет становиться все более жарким. Так не пора ли архитекторам закладывать в проекты жилых домов не только систему центрального отопления, но и систему центрального охлаждения? Работа такой системы, наверное, будет обходиться каждой семье дешевле, чем работа персонального кондиционера?»



Катя права: установка коллективного кондиционирования обойдется дешевле. Это подтвердили эксперименты, которые неоднократно проводились в разных странах начиная со второй половины XX века. Однако такая установка заметно удорожает строительство, поэтому строители предпочитают, чтобы будущие жильцы сами тратились на приобретение индивидуальных установок климат-контроля.

Тем не менее, вот какой интересный проект продемонстрировала недавно итальянская компания Nemesi & Partners. Специалисты предложили оборудовать здание Palazzo Italia в Милане наружным каркасом, который будет охлаждать или нагревать, а также очищать воздух. Главным элементом такой установки являются сами... «дышащие» стены. Дело в том, что в состав стеновых панелей входит особый раствор, который способен фильтровать городской смог. Цемент, вбирающий вредные примеси, придумала компания Italcementi.

Под действием солнечных лучей активные элементы, содержащиеся в этом цементе, поглощают загрязнители. После этого они превращаются в инертные соли. Ученые Italcementi заявляют, что на 80% биоцемент состоит из переработанных материалов. Правда, пока не известно, как долго такое покрытие сможет поглощать грязь, не придется ли его периодически обновлять.

ЧТОБЫ БЫЛО ВЕСЕЛО...



Какой же Новый год без елки, мерцающих гирлянд и бенгальских огней с фейерверками...

Однако, если пренебречь элементарными мерами пожарной и личной безопасности, самая волшебная ночь года может обернуться драмой, а то и трагедией. Что нужно предусмотреть и сделать, чтобы беда обошла стороной ваш дом?

Пляшем от печки?

В те минуты, когда вся страна под бой курантов провожает старый год и встречает новый, у пожарных наступает горячая пора. По статистике, именно в эту ночь количество возгораний в домах существенно возрастает.

Виной тому некачественные детали электрических гирлянд, собранных в кустарных условиях, отсыревшая или просроченная пиротехника, открытое пламя свечей и бенгальских огней и, наконец, раскаленные противни с новогодней уткой или пирогами. Между тем, чтобы не допустить беды, достаточно следовать простым рекомендациям. Позвольте напомнить их.

Первым источником пожара в новогоднюю ночь может стать кухня. Сбиваясь с ног в процессе приготовления

блюд для праздничного стола, хозяева и хозяйки, а также их помощники из числа младшего поколения порой пренебрегают элементарными правилами безопасности.

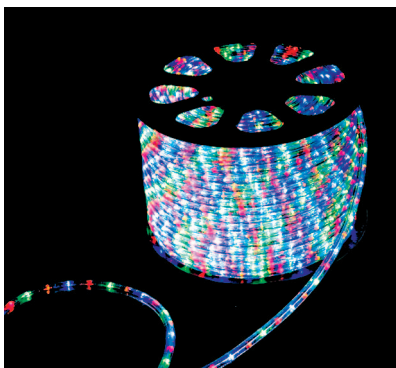
Не занимайтесь готовкой в праздничной одежде. Вы не только можете ее испачкать жиром или соусом — широкие и длинные рукава рубашки, блузки или платья, в особенности из легковоспламеняющейся синтетики, способны загореться от соприкосновения с раскаленным противнем и пламенем конфорки. А встречать праздник с ожогами, а то и в больничной палате, сами понимаете, не очень приятно.

Вызвать пожар могут также снятые с огня кастрюли и сковороды, впопыхах поставленные на бумажную скатерть, рядом с занавесками или бумажными же салфетками.

Проследите и за тем, чтобы провода аэрогрилей, фритюрниц и миксеров, наспех составленных по всей кухне, не попали на конфорку плиты и не вызвали короткого замыкания.

А синтетика безопасней!

Благоухающая хвоей зеленая красавица, конечно, главное украшение новогоднего дома. Однако живая ель далеко не так безобидна, как может показаться поначалу. Подсохнув в тепле, смолистое дерево при контакте с открытым пламенем свечи, спички или зажигалки за считанные секунды вспыхивает подобно факелу. Поэтому пожарные инспектора советуют разме-



щать елку так, чтобы ее ветви и макушка находились на расстоянии не менее 1 м от стен и потолка. Если в малогабаритной квартире это требование невыполнимо, лучше ограничиться маленькой елкой или ее искусственным пожароустойчивым аналогом.

Недопустимо устанавливать елку в проходе или близко от входной двери — в случае пожара она станет главным препятствием на пути эвакуации. Кроме того, нельзя располагать натуральную елку рядом с источниками тепла — стационарными батареями, переносными радиаторами, тепловентиляторами. Хвоя не только быстрее осыплется, но и может загореться от малейшей искры.

Елку надо надежно закрепить в напольной подставке-крестовине или ведре с песком либо водой. При необходимости следует использовать крепёжные веревки — если символ Нового года упадет, кроме потери дорогих сердцу стеклянных игрушек это может закончиться обрывом электропроводки гирлянд и опять-таки коротким замыканием со всеми печальными последствиями.

Согласно правилам пожарной безопасности, не допускается иллюминация елки настоящими свечами, а также использование игрушек, изготовленных из легковоспламеняющихся материалов. Поэтому любителям бабушкиных украшений из картона, целлулоида и ваты лучше о них позабыть.

Искусственные новогодние елки ныне во многих домах все чаще наряжают вместо натуральных. Они долговечны и не требуют особого ухода. Однако при выборе товара следует убедиться, что он изготовлен из огнеупорного пластика (на упаковочную коробку должна быть нанесена соответствующая маркировка).

Также есть смысл спросить у продавца гигиенический сертификат — дешевые изделия могут содержать вредные примеси и не соответствовать требованиям химической безопасности.

Проверим электросеть

Электрические гирлянды тоже требуют соблюдения определенных мер предосторожности. Поврежденная изоляция проводки или бракованные конденсаторы в пульте переключения режимов мигания могут перегре-

ваться, искрить при включении в сеть — тут уж и до пожара недалеко.

При покупке елочной иллюминации опять-таки не забудьте проверить ее качество: на коробку должны быть нанесены эмблемы Росстандарта и сертификата пожарной безопасности. Нельзя использовать кустарную продукцию, а также изделия без штепсельной вилки.

Безопасный вариант — это исправные провода, лампы, вилка и реле, собранные в электрическую цепь напряжением 12 В. Перед тем как вешать на елку гирлянду, пролежавшую весь год где-то на антресолях, следует проверить целостность изоляции, особенно в местах перегибов проводов, крепления лампочек и вилки.

Новогодняя ночь — серьезное испытание и для домашней электросети: нагрузка от нескольких одновременно работающих кухонных агрегатов, телевизора, аудиотехники и гирлянд может оказаться избыточной для старой проводки. Если в преддверии праздника ваша семья купила несколько мощных электроагрегатов, нелишне пригласить электрика и оборудовать распределительный щиток выключателем-автоматом и устройством защитного отключения (УЗО).

Не играйте с огнем!

Обычай запускать фейерверки и взрывать пиротехнику пришел в Россию еще при Петре I. И сколько после этого произошло пожаров, ни один историк не сочтет!





Однако если вы не хотите оказаться в положении сказочной кошки, у которой во время праздника загорелся дом, следует помнить о том, что при любых огненных забавах необходима предельная осторожность. Петарды и хлопушки уже не раз становились причиной травм и пожаров.

По закону, торговать пиротехникой вправе только стационарные магазины, имеющие соответствующую лицензию. По первому требованию покупателя продавец обязан предъявить сертификат пожарной безопасности на свой товар, а сама продукция должна содержать на упаковке маркировку Госпожнадзора, подтверждающую соответствие нормативам.

При выборе фейерверков, ракет и петард следует также обращать внимание на срок годности и класс опасности изделия. К первому классу относится пиротехника, которую разрешено использовать в помещении, — это бенгальские огни и хлопушки. Во второй попадают небольшие ракеты и огненные «бабочки», предназначенные для запуска под открытым небом. Их радиус опасности составляет 5 м. Третий класс — ракетницы для фейерверков (зона опасности — 20 м). Четвертый и пятый — фейерверки профессионального уровня, запускать которые вправе лишь специалисты с особых площадок.

Всю пиротехнику второго и третьего классов следует использовать только вне дома, под открытым небом, вдали от линий электропередачи и раскидистых крон деревьев. Нельзя запускать фейерверки с балкона. Не пытайтесь повторно зажечь несработавшую салютную установку. Не направляйте ракетницу в сторону людей даже в шутку. Такие шутки могут плохо кончиться!

Пусть ваш Новый год будет счастливым и безопасным!

Публикацию подготовил
И. ЗВЕРЕВ

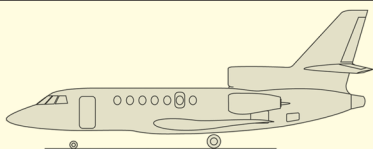


**Реактивный административный
самолет Dassault Falcon50
Франция, 1976 год**



**Легковой автомобиль «Лада Веста»
Россия, концепт**





Dassault Falcon50 — реактивный административный самолет большой дальности. В отличие от предыдущих моделей — Falcon10 и Falcon20 — он предназначался для более широкого круга пользователей, а для этого, в частности, должен был быть способен пересекать Атлантику или летать с западного на восточное побережье США. Поэтому ему требовался не только больший объем баков и усиленные крылья, но и три двигателя вместо двух.

После испытаний в ноябре 1976 года было принято решение о разработке нового, более скоростного крыла. Испытания самолета с новыми крыльями в мае того же года оказались успешными.

В январе 2008 года производство модели Falcon50 и ее модификации Falcon50EX было прекращено из-за мирового финансового кризиса.

Технические характеристики Falcon50:

Длина самолета	18,52 м
Размах крыльев	18,86 м
Высота	6,98 м
Площадь крыльев	46,83 м ²
Длина салона	7,41 м
Ширина салона	1,83 м
Высота салона	1,77 м
Вес пустого самолета	9,163 т
Максимальный взлетный вес	17,600 т
Тяга двигателей	3 x 15,6 кН
Максимальная скорость	915 км/ч
Крейсерская скорость:	
максимальная	888 км/ч
длительная	800 км/ч
Дальность полета	до 6 480 км
Максимальная высота	до 4 935 м
Количество пассажиров	до 9 чел.
Экипаж	2 чел.



«Лада Веста» — российский автомобиль малого класса, серийное производство которого должно начаться в сентябре 2015 года. В настоящее время ведется подготовка к производству, проводятся этапы модернизации сборочной линии главного конвейера, а прототип модели проходит испытания.

Автомобиль создан на платформе Lada B. По некоторым данным, он получит полностью оригинальную переднюю подвеску с L-образными рычагами и новыми поворотными кулаками и кастором в 5 градусов, и рулевое управление от Renault Megane. Рулевая колонка будет регулироваться и по наклону, и по вылету во всех комплектациях, кроме начальной. Некоторые компоненты, такие как тормоза и радиатор, заимствованы из разработок Renault — Nissan.

По предварительной информации, автомобиль будет оснащаться двигателями ВАЗ объемом 1,6 л (87 или 106 л. с.), а также мотором Nissan HR16DE объемом 1,6 л и мощностью 114 л. с. Для машины предложат механическую или роботизированную коробку передач.

«АвтоВАЗ» заявил, что «Лада Веста» станет с 2015 года участником гонок серии WTCC — команда Lada Sport WTCC получит новый гоночный автомобиль на базе седана «Лада Веста».

Технические характеристики:

Длина автомобиля	4,410 м
Ширина	1,764 м
Высота	1,497 м
Колесная база	2,620 м
Максимальная скорость	185 км/ч
Объем бака	50 л



*«Не нужна нам с неба манна, нам бы только ванна, ванна», — пели когда-то студенты. Рискнем предположить, что распевали эту песенку, вероятно, студенты-физики, которым ванна нужна не только для купания, но и для постановки разного рода экспериментов. Похоже, кое у кого такой обычай сохранился и поныне. Во всяком случае, вот что обнаружили совсем недавно ученые из австралийского Национального университета (Australian National University, ANU) и других научных учреждений. Об их работе говорится в статье, опубликованной в престижном научном журнале *Nature Physics*.*

«Если вы когда-нибудь пытались достать какой-либо предмет, удаляющийся от вас по поверхности воды, то вам наверняка известно, что это не просто, — пишут исследователи. — В некоторых случаях движения руками, которые должны привлечь этот объект к вам, оказывают совершенно противоположное действие — пред-

мет начинает отдаляться. Но почему так происходит?» Попытавшись разобраться в этом, исследователи обнаружили, что для того, чтобы заставить объект перемещаться по поверхности воды строго в заданном направлении, необходимо создать волны определенного вида.

В своих экспериментах ученые использовали шарики для настольного тенниса и предметы другой формы, плавающие на поверхности воды в резервуаре, снабженном генераторами волн. Задавая амплитуду, частоту и направление волн, ученые могли остановить мячик на месте, отодвинуть его от генератора или даже заставить его двигаться в направлении, противоположном направлению распространения волн. При этом как-то неожиданно выяснилось, что до сих пор нет математических описаний процессов, заставляющих объекты передвигаться по поверхности воды в отсутствие ветра. Пришлось исследователям поместить в воду множество частичек, подобных чайинкам. С их помощью и удалось выяснить, что колебания волн производят перемещения верхних слоев воды в определенном направлении.

«Мы выяснили, что волны на воде, которые имеют достаточно сложную трехмерную форму и высота которых превышает определенный порог, производят что-то наподобие течений в верхних слоях воды, — пояснил профессор Майкл Шэтс. — Мы назвали это течение «водяным силовым лучом» и выяснили, что он, тянущий объект в сторону источника волн, является лишь частным случаем поверхностных течений. В более сложных случаях эти течения могут иметь сложную форму вплоть до вихрей».

По словам руководителя проекта доктора Горста Пунцмана, исследователи были весьма удивлены тем, что явление, которое достаточно легко воспроизводится в любой ванне, никто раньше не изучил и не описал математически. «Ведь именно им можно описать некоторые наблюдаемые людьми феномены, к примеру, когда лодку или пловца относит от берега, несмотря на то что ветер и волны движутся совсем в другую сторону», — подчеркнул Пунцман.

В том же направлении работает и ведущий научный сотрудник Лаборатории фундаментальных основ переда-

чи информации ИППИ РАН Григорий Фалькович. Вместе со своими коллегами из Израиля и Австралии он научился управлять волнами и передвигать посредством них предметы. По словам Фальковича, «главный вывод работы в том, что, возбуждая волны разных форм и амплитуд, можно эффективно создавать течения на поверхности воды и управлять этими течениями. В частности, нам удавалось создавать вихри и потоки и менять направления их течения путем небольших изменений единственного параметра — амплитуды возбуждаемой волны». Он добавил, что метод возбуждения сравнительно прост — это вертикально колеблющиеся тела разной формы.

По-настоящему трудная часть работы — это разработка новых методов визуализации течения на поверхности, ставшая возможной благодаря работе австралийских экспериментаторов. В то же время роль Фальковича заключалась в обсуждении идейной и качественной стороны работы и описании результатов.

«Пока что мы умеем гонять шарик от пинг-понга туда-обратно. Если дать волю фантазии, то, вполне вероятно, результаты этих исследований смогут стать основой новых технологий сбора разлившейся по воде нефти, мусора, притягивания дрейфующего судна или пловца, попавшего в невидимое подводное течение, или даже захвата малых судов, например, катеров с сомалийскими пиратами», — сказал Фалькович.

В настоящее время ученые работают над более детальным изучением обнаруженного ими явления. Ну, а мы с вами можем провести свою собственную серию исследований, используя домашнюю ванну или даже обычный тазик с водой.

Начнем с самого простого. Обратите внимание: при заполнении ванны струя воды, пущенная потихоньку из крана, стекает по стенке ванны практически беззвучно. А вот если усилить напор, то струя начинает закручиваться, журчать и падает в уже налившийся слой воды на дне ванны с характерным шумом. Почему так происходит?

Оказывается, перед нами наглядная иллюстрация одного из основных законов гидродинамики. Когда струя

бежит неспешно, для нее характерно спокойное, ламинарное обтекание поверхностей. Но стоит усилить, ускорить поток, как он превращается в турбулентный, почти сплошь состоящий из вихрей. Это явление доставляет немало хлопот корабельщикам, поскольку резко усиливает сопротивление корпуса корабля водному потоку, требует дополнительных расходов энергии. Чтобы победить турбулентность, носу корабля придается характерная форма. Причем если раньше форштевень старались сделать острым, словно нож, то ныне на нос корабля помещают некую «бульбу» — утолщение, которое лучше сглаживает поток, делает его менее турбулентным.

В том, что сопротивление воды зависит от формы перемещающегося в ней предмета, можно убедиться при помощи такого опыта. Если вы возьмете в руки игрушечный кораблик и начнете продвигать его рукой по воде, то обнаружите, что он движется довольно легко. А вот если взять в руку плоскую деревянную дощечку или кусок пластика и попробовать двигать, развернув предмет перпендикулярно потоку, то сопротивление воды заметно возрастет.

Более того, загребая воду дощечкой, словно веслом, вы обнаружите, что по воде пошли волны. Попробуйте проследить, от чего зависят их величина и скорость.

Итак, вы заметили, что величина и скорость волн во многом зависят от того, насколько сильно и быстро вы загребаете воду дощечкой. А кроме того, скорость распространения волны вдоль поверхности воды зависит и от глубины налитого в ванну слоя воды, уверяют исследователи. В самом деле, при небольшой глубине распространение волны должно тормозиться вследствие трения воды о дно ванны.

Еще один факт, который вы можете подтвердить экспериментально, состоит в следующем. Если пластинку, которой загребаете воду, изогнуть, то плоская волна при этом изменит форму фронта и тоже превратится в изогнутую. Наткнувшись на край ванны, пущенная вами волна отражается и начинает двигаться в обратную сторону. Если вы запустите навстречу ей еще одну волну, то увидите, как встречные волны пройдут друг сквозь друга, продемонстрировав явление интерференции.

А что будет, если на край ванны вы положите тряпку с таким расчетом, чтобы пущенная вами волна наткнулась на нее? Возрастет ли ее амплитуда или уменьшится? Подумайте, почему так получается?..

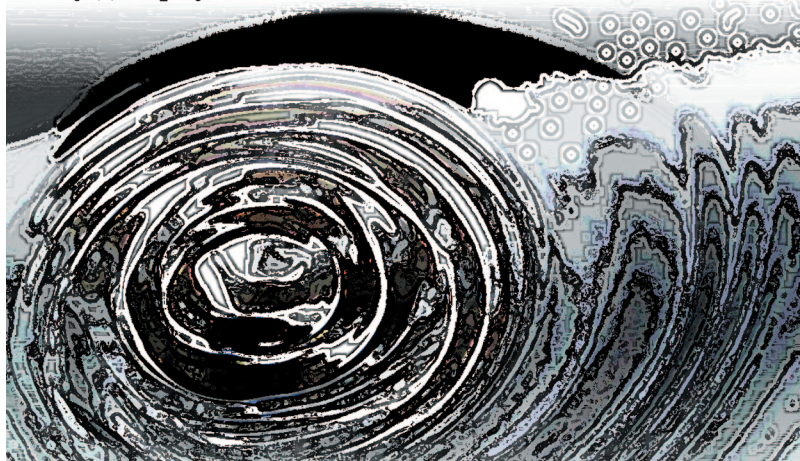
Вообще-то получать волны можно разными способами. Механические волны в морях, океанах и прочих водоемах вызывают движущиеся корабли, раздвигая воду своими корпусами. А вот ветры действуют иначе.

Равномерно подуйте, направив струю воздуха под небольшим углом на поверхность воды. Вы увидите, как в том месте, куда вы дуете, появятся волны. Так же они возникают и в океане под воздействием ветра.

Более того, если вы будете равномерно дуть, так чтобы струя воздуха была направлена от середины длинной стороны ванны через все пространство водной глади к противоположной стороне, то увидите, как поверхность вашего «моря» придет в движение. Некоторые исследователи полагают, что именно так, под действием постоянно дующих ветров — пассатов, начинают свое движение океанические течения.

А теперь бросьте в воду щепку или мячик. Посмотрите, как от места падения предмета кругами расходятся волны. Интересная деталь: предмет, который вызвал это волнение, остается на месте. Почему? Да потому, что таким образом мы с вами возбудили так называемую стоячую волну, которая вызывает перемещение частиц воды лишь в вертикальном направлении. В физике такие волны еще называют поперечными.

PS. Поскольку ныне во многих домах стоят счетчики и воду приходится экономить, не стремитесь наполнить ванну доверху.





СЛЕДЫ НА СНЕГУ

В зимние каникулы народ обычно катается на санках, лыжах и коньках, лепит снеговиков и т. д. Однако есть еще одно занятие, которое в России не так уж распространено, но оно вполне может вам понравиться. Придумал его француз Симон Бек.

«Когда я начал этим заниматься, кое-кто посчитал, что я сумасшедший, — весело рассказывает сам Симон. — И в самом деле, что можно подумать, видя, как какой-то парень расхаживает по склону, утопая по колено в снегу? Но у меня была своя подспудная мысль...»

Мысль эта зародилась несколько лет назад, когда Симон прочел в газете сообщение, что на полях Англии опять появились какие-то загадочные узоры. Кто-то как будто специально приминал стебли пшеницы, чтобы с высоты можно было увидеть некие изображения.

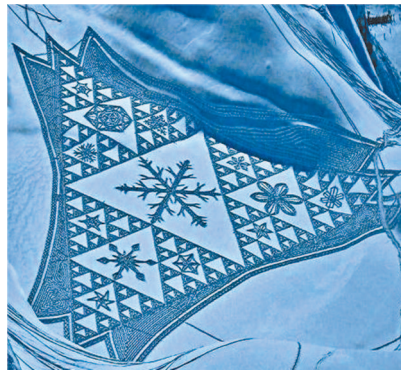
Уфологи одно время уверяли, что их оставляют по ночам инопланетяне. Но потом фермеры подстерегли и поймали этих самых «инопланетян» — двух парней, которым просто нравилось дурачить народ.

Озорникам присудили штраф. И это правильно — нечего портить посевы. Вот тогда Симону и пришла в голову идея делать подобные узоры зимой на снежной целине, где от них никому никакого вреда не будет.

ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ

Зато можно по-своему украсить местность таким «снежным граффити». Для начала Симон делает снимок понравившегося ему склона. На фотографии фло-мастером намечает узор, ориентируя его элементы по каким-то приметам — отдельно стоящим деревьям, кустам, приметным кочкам или даже вешкам, которые он расставляет на склоне с определенными интервалами. Заодно таким образом он намечает своими шагами и пунктир будущего рисунка. А затем начинает топать по-настоящему, старательно утаптывая снег, чтобы получились своего рода канавки. Таким образом, иной раз за день он проходит более десятка километров, чтобы из отдельных частей родился цельный рисунок.

«Некоторые считают, что это сизифов труд, — говорит Симон, — ведь мои творения держатся до первого снегопада, а потом впору все начинать сначала. Но ведь особо понравившийся рисунок всегда можно запечатлеть фотоаппаратом или телефоном. Кроме того, создание таких рисунков — замечательная физическая разминка...»



СХЕМЫ НА МИКРОСХЕМАХ

В этом номере мы продолжим разговор о нестандартном или не совсем стандартном применении микросхем (МС) в усилителях и радиоприемниках. Среди широко распространенных МС имеется одна, вполне заслуживающая внимания радиолюбителей. Это двухканальный усилитель низкой частоты, специально разработанный для экономичных батарейных устройств.

Микросхема TDA7050, отечественный аналог КР174УН23

Особенности микросхемы — низкое напряжение питания, от 1,5 В, что позволяет применить в конструкции лишь один гальванический элемент питания, а также минимальное количество дополнительных навесных элементов. Предупреждение — в любых экспериментах с микросхемой никогда не превышайте напряжение питания 6 В. Для МС это опасно.

МС может работать как стереофонический усилитель (см. рис. 1а), и это ее основное назначение. Мак-



симальная выходная мощность каждого канала на нагрузке 32 Ом при питающем напряжении 3 В составляет 130 мВт. МС имеет защиту от короткого замыкания на выходе.

Мощность усилителя увеличивается, а схема даже упрощается, если использовать микросхему в мостовом включении (см. рис. 1б). При максимальном напряжении питания 6 В выходная мощность превышает 0,5 Вт. Для постройки стереофонического УМЗЧ потребуются в этом случае две микросхемы. Радиолюбители отмечают, что отечественный аналог микросхемы TDA7050 — КР174УН23 работает в мостовом включении даже лучше, особенно на нагрузках ниже рекомендованных. При напряжении питания 3 В и сопротивлении нагруз-

ки 8 Ом выходная мощность составила 300 мВт, а коэффициент гармоник не превысил 0,4%.

На рисунке 1в приведено рекомендуемое включение микросхемы TDA7050 в качестве стереоусилителя для наушников, однако, прежде чем конструировать такой усилитель, ознакомьтесь со всеми рекомендациями, которые автор давал в недавно опубликованной нашим журналом статье в трех частях «Какая мощность нужна усилителю?».

В заключение этой части, посвященной описанию стандартных схем включения МС, приведем схему стереофонического усилителя мощности звуковой частоты (УМЗЧ), заимствованную из зарубежного журнала (см. рис. 2).

Схема допускает широкие вариации номиналов деталей. Сдвоенный потенциометр регулятора громкости R1 может иметь сопротивление от 10 до 47 кОм. Разделительные конденсаторы C1 и C2 могут иметь

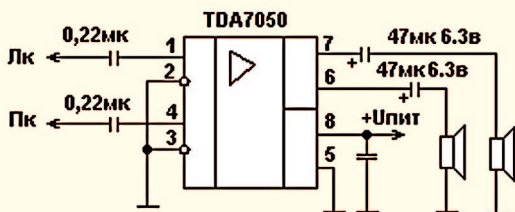


Рис. 1а

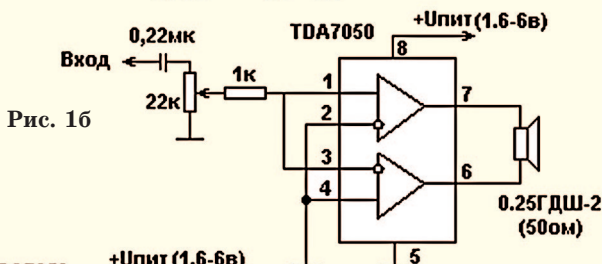


Рис. 1б

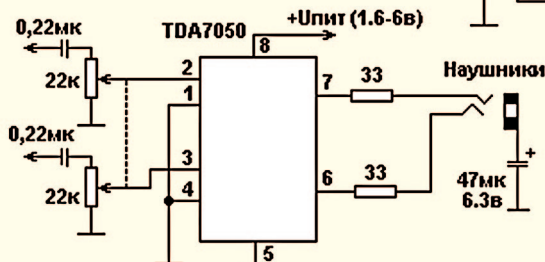


Рис. 1в

емкость от 33 мкФ и выше, от нее зависит завал характеристики на низких частотах, которые, впрочем, все равно не воспроизводят малогабаритные громкоговорители. Динамики можно применить с сопротивлением от 8 Ом и более. Особо следует пояснить параллельное включение блокировочных конденсаторов С3 и С4, шунтирующих источник питания. Электролитический конденсатор С4 сглаживает пульсации напряжения питания при громких звуках, когда ток, потребляемый усилителем, резко возрастает, особенно при малых сопротивлениях нагрузки — динамиков. Он также обеспечивает работоспособность УМЗЧ при разряженной батарее, когда ее внутреннее сопротивление значительно возрастает. Чем больше его емкость, тем лучше. Указанная на

схеме емкость 100 мкФ — это минимально допустимая емкость.

Электролитические, или оксидные конденсаторы имеют крупный недостаток — их сопротивление для высоких частот не стремится к нулю, как полагалось бы у идеальной емкости, а остается на уровне долей, и даже единиц Ом, что может привести к неустойчивости, например, к самовозбуждению усилителя на высоких звуковых и ультразвуковых частотах. Устраняется этот недостаток включением керамического конденсатора С3, который рекомендуют монтировать как можно ближе к выводам микросхемы или даже непосредственно на выводах, чтобы минимизировать длину токовой петли на ВЧ. Емкость его не критична и может лежать в пределах 0,033...3,3 мкФ.

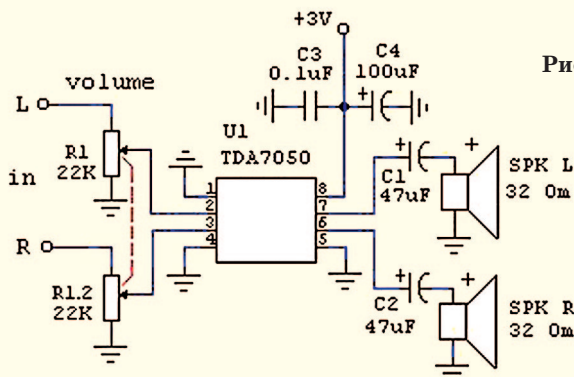


Рис. 2

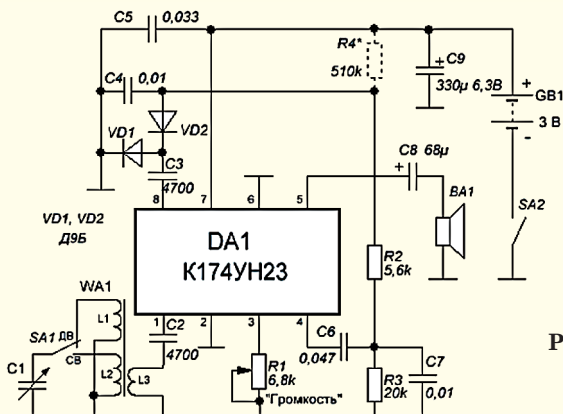


Рис. 3

Радиоприемник прямого усиления на МС КР174УН23

Этот приемник сконструирован известным радиолюбителем Игорем Нечаевым. Он заметил, что каждый усилитель МС способен усиливать частоты до 2...3 МГц, то есть работать на частотах длинноволнового (ДВ), средневолнового (СВ) и даже части коротковолнового (КВ) диапазонов. Естественно, явилась мысль использовать один усилитель МС для радиочастоты как УРЧ, второй — по своему прямому назначению, как УМЗЧ. Осталось добавить лишь входной контур и детектор.

Схема радиоприемника приведена на рисунке 3.

Прием ведется на магнитную антенну WA1, настраиваются на радиостан-

ции конденсатором переменной емкости (КПЕ) C1, а выбирают диапазоны переключателем SA1.

Выделенный колебательным контуром магнитной антенны сигнал радиостанции поступает через катушку связи L3 на вход первого канала усиления, а с его выхода на АМ-детектор, выполненный на диодах VD1, VD2. Радиочастотный сигнал подавляется фильтром C4, R2, C7, а оставшийся сигнал ЗЧ поступает на вход усилителя второго канала, а с его выхода — на динамик BA1.

Громкость звука регулируется переменным резистором R1, совмещенным с выключателем приемника SA2. Питается приемник от двух или трех последовательно соединенных гальванических элементов.

Детекторные диоды лучше применить германиевые типа Д9, Д18, Д20, с любой буквой. Подойдут и кремниевые диоды серий Д220, КД521, КД522, но тогда для повышения чувствительности приемника понадобится установка резистора R4 сопротивлением 300...750 кОм (подбирается по максимуму громкости). Он устанавливает смещение на диодах, выводящее их на участок характеристики с максимальной крутизной.

Электролитические конденсаторы — К50, К52, К53, остальные — КЛС, КМ, К10 или аналогичные, конденсатор переменной емкости — любой малогабаритный, с максимальной емкостью не менее 180 пФ. Резистор R1 — СПЗ-Зв, остальные — МЛТ, С2-33. Динамическая головка — мощностью 0,25...1 Вт с сопротивлением звуковой катушки 8 Ом или более. Можно для повышения громкости включить последовательно несколько одинаковых головок, установленных в общем корпусе или колонке. При этом обязательно соблюдайте полярность, «плюс» одной головки соединяется с «минусом» другой. Если же полярность не обозначена, проверьте со-

бранную систему. При кратковременном подключении ее к батарее все диффузоры должны смещаться в одну сторону.

Магнитная антенна намотана на ферритовом стержне 400НН диаметром 8 и длиной 100...160 мм. Катушка для ДВ-диапазона L1 содержит 240 витков провода ПЭВ 0,12...0,15, для СВ-диапазона L2 — 75 витков. Катушка связи L3 содержит 15 витков такого же провода и размещается посередине стержня, между контурными катушками. Все катушки следует наматывать виток к витку, на бумажных гильзах, чтобы можно было передвигать их по стержню при настройке.

Для повышения селективности на СВ при намотке катушки L2 желательно использовать литцендрат, чем больше в нем жилок, тем больше будет добротность контура и острее настройка. Литцендрат можно изготовить и самостоятельно, скрутив 7 и более жилок провода.

Вариант печатной платы для этого радиоприемника приведен на рисунке 4. Этот вариант предполагает, что регулятор громкости R1 с выключателем SA1, пере-

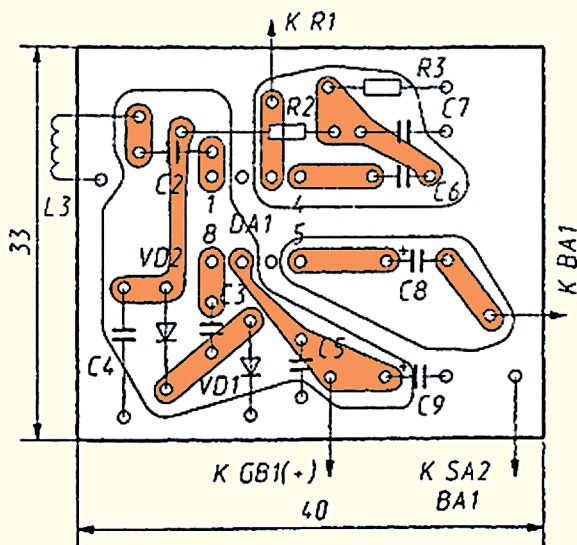


Рис. 4

ключатель диапазонов SA2, КПЕ-настройки C1 и динамическая головка BA1, а также батарея GB1 размещены непосредственно на стенках корпуса.

Перед включением приемника тщательно проверьте монтаж, полярность электролитических конденсаторов. Если все верно и нет обрывов, плохо пропаянных соединений и коротких замыканий между дорожками платы, приемник заработает сразу.

Налаживание приемника сводится к установке границ диапазонов перемещением каркасов с катушками по стержню или, в случае необходимости, уменьшением или увели-

чением числа витков соответствующей катушки.

Если для приема дальних станций, которые на ДВ и СВ проходят в вечернее и ночное время, чувствительность приемника окажется недостаточной, присоедините к верхнему (по схеме) выводу КПЕ C1 проволочную антенну (1...2 м вполне достаточно), разместив ее на окне, подальше от электропроводки, несущей помехи. Наружная антенна подключается туда же, но через конденсатор связи емкостью 5...15 пФ, иначе настройка контуров окажется сбитой, а добротность их понизится.

В. ПОЛЯКОВ,
профессор



Вопрос — ответ

Несколько лет тому назад ученые заговорили о том, что люди произошли вовсе не от обезьяны. А теперь они как будто выяснили, что и собаки — это вовсе не одомашненные волки. Так ли это?

*Наталья Волкова,
г. Салехард*

Волки и собаки не предки и потомки друг друга, как считалось ранее, а скорее двоюродные братья, которые отошли от общего пра-родителя в промежутке от 11 до 34 тыс. лет тому назад. К такому выводу пришли Адам Фридман и его коллеги из Чикагского университета (США), сообщает журнал PLoS Genetics.

Ученые проанализировали геномы нескольких пород собак из регионов, где в наше время волки не обитают. Сравнив все выбранные группы по ряду

мутаций, авторы исследования построили схему родственных взаимоотношений собак и волков. Оказалось, что все изученные ими собаки генетически друг к другу ближе, чем к волкам.

Ученые пришли к выводу, что в какой-то момент собаки и волки отделились от общего предка, однако сохранили возможность скрещивания друг с другом. Вероятно, эти последующие скрещивания уже одомашненных собак и волков и завели в тупик генетиков, которые на основе ранних исследований сделали вывод, что наличие волчьих генов у современных собак — признак происхождения собаки от волка.

У нас дома вышел спор. Бабушка утверждает, что в школу прилично ходить с портфелем, мама ратует за сумку через плечо, а я полагаю, что нынче большинство школьников не зря пользуются рюкзаками. Они удобны и практичны. А что скажете вы?

Олег Коновалов, г. Тверь

Мы должны поддержать нашего читателя. Портфели, которые нужно было

носить за ручку, переключая из руки в руку, похоже, отжили свой век. Их не спасло даже то, что к ним ныне стали приделывать ремни, чтобы носить через плечо или даже за спиной, как ранцы.

Для школьников они попросту неудобны. И сумки через плечо на длинных ремнях, чтобы они болтались где-то чуть ли не на уровне коленей, как это делает кое-кто, — не самый оптимальный вариант. Во-первых, тяжесть на одном плече может привести к искривлению позвоночника. Во-вторых, сумка бьет по ногам, просто мешает ходить, а тем более бегать.

Оптимальный вариант на сегодня — мягкий рюкзак-трансформер из прочного непромокаемого брезента или синтетической ткани, с широкими лямками и ортопедической спинкой. Она должна быть твердой и изготавливается из специальных материалов, которые позволяют правильно распределить вес школьных принадлежностей.

Основание рюкзака должно быть плотным. Но это не должно сказываться на его весе. Поэтому стоит выбирать рюкзак из более легкого материала.

Лямки опять-таки должны быть плотными, на мягкой основе. Желательно, чтобы они были выполнены из того же материала, что и спинка. Также они должны регулироваться по длине, чтобы рюкзак плотно сидел на плечах. Если лямки будут неудобными, придется носить рюкзак на одном плече. Как следствие такого ношения, одно плечо становится ниже другого.

Рюкзак должен быть вместительным, с большим количеством отделений и карманов. Ведь если принадлежности для физкультуры или сменная обувь будут помещаться в рюкзак, вам не придется нести в руках дополнительную сумку.

Такого мнения придерживаются и врачи. По их словам, главное, чтобы рюкзак равномерно распределял нагрузку, которая ложится на позвоночник. Подтягивайте лямки так, чтобы рюкзак сидел между верхним грудным и поясничным отделами позвоночника, а не болтался ниже поясницы, как мешок. Это спасет вас от сколиоза, которым ныне страдает уже до половины школьников.

А почему?

Как животные угадывают погоду?

Кто, когда и где построил первую подводную лодку? В каком музее можно повстречаться... с привидениями? Давно ли был изобретен аквариум? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в старинный русский город Рязань.

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

ЛЕВША В рубрике «Музей на столе» читатели узнают о секретной диверсионной подводной лодке фашистской Германии. Она могла пройти по мелководью глубиной всего в 1 м и была вооружена торпедами. Бумажную модель этой подлодки вы сможете выклеить для своего музея, используя опубликованные в журнале разрезки.

Юные электронщики к Новому году смогут организовать незабываемое световое шоу, а механики-любители построят скибайк для головоружительных спусков с гор.

Владимир Красноухов уже подготовил для читателей новогодние головоломки, и, конечно, «Левша» даст несколько полезных советов.

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

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

По каталогу российской прессы

«Почта России»:

«Юный техник» — 99320;

«Левша» — 99160;

«А почему?» — 99038.

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

Юный Техник

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор

А. ФИН

Редакционный совет: **Т. БУЗЛАКОВА,
С. ЗИГУНЕНКО, В. МАЛОВ, Н. НИ-
НИКУ**

Художественный редактор —

Ю. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**

Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**

Компьютерный набор — **Г. АНТОНОВА**

Компьютерная верстка —

Ю. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва,

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 оригинала-макета 19.11.2014. Формат 84x108 ¹/₃₂.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 31.01.2015

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

В этом году отмечается 180-летний юбилей паровоза Черепановых — первого отечественного локомотива. Его в 1834 году построили Ефим Черепанов и его сын Мирон. А стало быть, у нас есть повод вспомнить об одном из поворотных моментов в истории человечества.

Считается, что первую паровую машину изобрел шотландский механик Джеймс Уатт. За что он, дескать, и получил своеобразную награду — его именем названа единица мощности ватт. Однако это заблуждение. На самом деле Уатт просто сделал массу усовершенствований и предложил новый тип двигателя, но первооткрывателем был не он.

А сама история паровых машин началась давным-давно, еще в античные времена. Впервые использование пара для приведения в действие механизма было описано древнегреческим ученым Героном Александрийским в I веке н. э. Им же был изобретен знаменитый Эолипил (или «шар Эола») — закрепленная на оси сфера с выходящими из нее форсунками. Шар, наполненный водой, нагревался на огне, а выходящий из форсунок пар приводил сферу во вращение.

В 1615 году француз Соломон де Ко описал устройство, способное с помощью пара поднимать воду. Немногим позднее испанский инженер Йеронимо Аянс де Бомонт создал паровую машину с цилиндром. А в 1663 году англичанин Эдвард Сомерсет описал конструкцию паровой машины, предназначенной для подъема воды из колодцев и шахт, и получил патент на свое изобретение. Более того, машину Сомерсета даже воссоздали «в железе». Однако на практике выяснилось, что работает она плохо, часто ломается, и интерес к новинке вскоре потеряли.

Больше повезло французу Дени Папену и англичанину Томасу Сэйвери. Папен в 1680 году приспособил цилиндр для работы от пара и приблизился к созданию промышленного образца паровой машины. Но Сэйвери оказался проворнее — в 1698 году англичанин получил патент на свою конструкцию, а в 1702 году его механизм уже начали использовать для откачивания воды.



Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



МОДЕЛЬ ИСТРЕБИТЕЛЯ ЛОКХИД P-38L/M

Наши традиционные три вопроса:

1. Можно ли обнаружить подлодку, если она лежит на грунте и не издает никаких звуков?
2. Известно, что дерево перекачивает влагу от корней до самой верхушки. Как ему это удастся? Можно ли воспроизвести подобный механизм искусственно?
3. Почему в реках есть течения — понятно: вода стекает с возвышенности в низину. А откуда берутся течения в морях и океанах?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 8 — 2014 г.

1. Конструкции солнечных парусников более перспективны, поскольку более просты. Кроме того, на Земле пока еще нет материалов, из которых можно изготовить параболическое зеркало звездолета.
2. Магнитное поле Земли для левитации в настоящее время использовать не удастся, поскольку оно слишком слабое.
3. Вода закипает, когда давление пара начинает превышать атмосферное давление. Потому, чем меньше атмосферное давление, тем момент кипения наступает быстрее.

Поздравляем с победой Игоря Березина из Калининграда. Близки были к победе Владимир Колесниченко из г. Белореченска Краснодарского края и Елена Ковригина из г. Сыктывкара.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >