

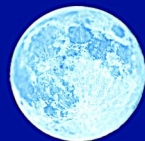
ISSN 0131—1417

ЮНЫЙ ТЕХНИК

1 19

12+

СКОЛЬКО ЛУН НУЖНО
ЛЮДЯМ?



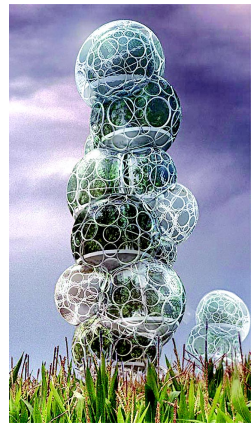


Генштаб на крыльях. ▾ 10



32
↳
Луна...
искусственная!

Что строят из
мыльных пузырей! ▾ 65



36
↳
Грампластинки
возвращаются!



52
↳
Велосипеды всё
изобретают.

Юный Техник

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 1 январь 2019

В НОМЕРЕ:

Снова «Наука 0+»	2
ИНФОРМАЦИЯ	9
Командный пункт на крыльях	10
Каток на Луне	16
То ли планета, то ли звезда...	18
В космос — на лифте?	22
Оптический пинцет и другие «чудеса»	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	30
Луна... искусственная?	32
Квантовая винтовка	34
Возрождение винила	36
Есть ли чувства у вещей?	38
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Звезда коллекции. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Пузыри, волшебство и наука	65
НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ	70
Говорите под водой	73
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

СНОВА «НАУКА 0+»

Открытие очередного фестиваля «Наука 0+» состоялось в Фундаментальной библиотеке Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Событие, которое уже 13 лет объединяет около 1 млн. человек, в 2018 году получило особый размах — оно проходило сразу на 90 площадках по всей России. Побывать всюду за 3 дня — задача невыполнимая, но кое-что повидать мы все-таки успели...

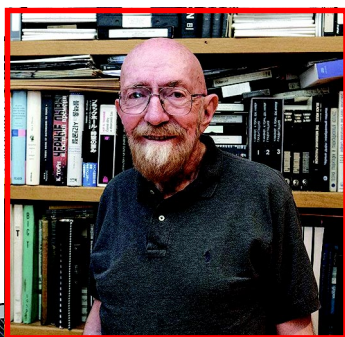
В этом году в рамках фестиваля в Москве прошло свыше 2000 уникальных мероприятий — лектории, выставки, научные бои и шоу, кинопоказы, конкурсы, эксперименты, экскурсии и многое другое. В их числе как традиционные места встреч — в Фундаментальной библиотеке и Шуваловском корпусе МГУ, в «Экспоцентре» на Красной Пресне, а также в Российской академии наук на Никитском бульваре, в парке «Зарядье», — так и множество других на базе вузов, музеев, научных центров и промышленных предприятий.

Скажем, на ВДНХ во время фестиваля прошли «Дни без турникетов» — специально для гостей «Науки 0+» при поддержке Госкорпорации «Роскосмос» и АО «ВДНХ» было организовано бесплатное посещение центра «Космонавтика и авиация». Каждый желающий мог увидеть более 120 уникальных, ранее никогда не выставлявшихся образцов космической техники, среди которых полноразмерный макет станции «Мир», макет первого искусственного спутника Земли и даже образец лунного грунта. Кроме того, можно было совершить виртуальный полет на Луну, пообщаться с первым российским человекоподобным роботом Федором и принять участие во многих других мероприятиях.

Знакомство с космосом можно было продолжить, скажем, в Фундаментальной библиотеке МГУ, где был размещен стенд Госкорпорации «Роскосмос», а в Шувалов-



Ректор МГУ им. М. В. Ломоносова академик В. А. Садовничий на открытии фестиваля.



Нобелевский лауреат Кип Торн уже не первый раз приезжает в Москву.



ском корпусе состоялся телемост с летчиком-космонавтом Сергеем Прокопьевым, который работает сейчас на Международной космической станции.

«Это праздник для молодежи и для всех тех, кто искренне любит науку, — подчеркнул в своем вступительном слове сопредседатель фестиваля, ректор МГУ, академик В. А. Садовничий. — Опыт показал, что за эти дни 2,5 миллиона человек посетят площадки и приобщатся к научным достижениям. Мы доказали, что Россия — страна, где многие молодые люди стремятся получить хорошее образование».

Далее ректор МГУ упомянул, что основная аудитория фестиваля науки — школьники. В 2017 году, например, их было 40% среди посетителей, еще 30% составляли студенты и 15% — молодые специалисты.

«Наш фестиваль не зря называется «Наука 0+», — сказал В.А. Садовничий. — Наука не должна иметь возрастных ограничений. Самых маленьких мы стараемся заинтересовать. Школьникам — привить любовь к науке. Студентам — показать перспективы работы в научной сфере. Молодым ученым — дать стимул для дальнейшего развития. Ученым — помочь рассказать о своих исследованиях и достижениях. А в целом посыл фестиваля — продемонстрировать достижения российских ученых и место науки в нашей жизни».

На фестивале все можно и нужно было потрогать руками, что так любят делать дети. Они воспринимают происходящее здесь как аттракцион, фокус. Впрочем, если школьник хочет посетить лекцию, предназначенную для студентов, он, без сомнения, может это сделать. Каждый посетитель фестиваля науки должен следовать за своим интересом, независимо от того, на какую целевую аудиторию рассчитано то или иное мероприятие.

В. А. Садовничий полагает, что на каждом фестивале всем — и школьникам, и студентам, и взрослым — стоит посетить интерактивную выставку в Фундаментальной библиотеке МГУ. Здесь обычно можно увидеть все приоритетные на сегодняшний день проекты Большой науки. Пообщаться с людьми, которые стояли у истоков международного научного сотрудничества, создавали эти проекты с нуля.



Как получают новые, вчера еще, казалось бы, невозможные материалы, рассказали и показали студенты факультета наук о материалах МГУ.

Кроме того, ректор МГУ советовал посетить самую масштабную научно-популярную выставку в «Экспоцентре» на Красной Пресне. Здесь школьники сами проводят опыты, эксперименты, участвуют в викторинах, конкурсах. Они почувствуют себя исследователями, инженерами и изобретателями.

А еще знаний в 2018 году можно было поднабраться на научных выставках под открытым небом: на Чистопрудном бульваре и в парке «Зарядье».

Одним из центральных событий фестиваля 2018 года стала лекция нобелевского лауреата по физике 2017 года, почетного профессора МГУ Кипа Торна, идеолога международного эксперимента LIGO. В ходе этого научного опыта с участием специалистов Московского университета, в 2015 году впервые были зафиксированы гравитационные волны.

В своей лекции, длившейся около часа, профессор в основном повторил то, что уже изложено им в многочисленных выступлениях, статьях и книгах, но слушателям интересно было узнать, что, по мнению ученого, в нашем мире все взаимосвязано и нет ничего случайного.

Если раньше многие считали Большой взрыв случайным событием, то в своей лекции «Исследование Вселенной при помощи гравитационных волн: от Большого взрыва до «черных дыр» ученый постарался показать, что при помощи гравитационных волн сегодня получены первые доказательства реальности бесконечного цикла событий во Вселенной. После Большого взрыва возникли многие миры, они развиваются и постепенно стареют. Со временем вся звездная материя будет втянута в «черные дыры», и тогда произойдет новый Большой взрыв (в нашей Вселенной или в соседней) и все повторится с начала...

Специалист в области астрофизики и теории гравитации также был одним из авторов идеи и научным консультантом фильма «Интерстеллар» режиссера Кристофера Нолана. Еще одно интересное допущение, сделанное Кипом Торном и его коллегами, — они полагают, что машина времени вполне может существовать. И даже доказали это теоретически. Правда, это не значит, что уже завтра мы повстречаемся с путешественниками во времени, но, в принципе, такая встреча вполне осуществима, а наши потомки смогут путешествовать и по мирам, и по временам...

По словам вице-президента Российской академии наук Андрея Адрианова, фестиваль науки постепенно приобретает международный характер. «В сотнях университетов, на десятках открытых площадок тысячи неравнодушных к науке смогут познать тайны нашего мира, — сказал он. — «Наука 0+» уже стала национальным достоянием. И немало выдающихся ученых со всего мира приезжают сюда, чтобы прочесть в этих стенах лекции и пообщаться с талантливой молодежью».

В самом деле, перед гостями фестиваля выступили лекторы из Норвегии, Великобритании, Италии, Германии, Польши, США, других стран. Известный британский эколог Брайан Вильсон посвятил свою лекцию изменениям Северного Ледовитого океана. Выдающийся итальянский иммунолог, научный руководитель Humanitas University в Милане Альберто Мантовани рассказал об иммунотерапии. Эксперт Европейского космического агентства из Германии Лаура Винтерлинг поведала о соб-

На фестивале было показано много интересного, и даже чудесного.

ственном опыте подготовки космонавтов к полетам.

Конечно, сказали свое слово и отечественные ученые. Например, академик Юрий Оганесян рассказал об открытии сверхтяжелых химических элементов. Профессор Владимир Кекелидзе прочитал лекцию о вызовах мегапроекта NISA, руководителем которого он является. Доцент физического факультета Оксфордского университета Андрей Старинец выступил с лекцией о кварк-глюонной плазме и гидродинамике «черных дыр».

В рамках фестиваля прошли такие всемирно известные научные шоу, как, например, «Шоу доктора Хала». В «Экспоцентре» состоялся интерактивный смотр «Химических историй». Институт кристаллографии провел на своей площадке научный квест «Шифры кристаллографии», который стал увлекательным путешествием по лабораториям института.

Кстати, теперь фестиваль «Наука 0+» проходит не только в Москве. В нем участвуют десятки городов и даже сел страны. Основная цель — популяризация науки среди наших соотечественников, налаживание диалога между наукой и современным обществом, привлечение внимания к деятельности российских ученых.

Однако в первую очередь фестиваль «Наука 0+» призван познакомить детей дошкольного и школьного возраста с научной деятельностью, предоставить им возмож-



ность примерить на себя профессию инженера и изобретателя, заинтересовать их наукой и, в конце концов, воспитать новое поколение талантливых отечественных ученых. Впрочем, на площадках фестиваля можно было увидеть не только людей в возрасте «от пионеров до пенсионеров», как говорили раньше, но и тех, кто прибыл сюда в персональном транспорте — в колясках, как в детских, так, извините, и в инвалидных.

Самых маленьких, конечно, привлекали в первую очередь научные фокусы. Интересно же создать бурю в стакане, провернув несколько раз рычаг. А вот на глазах у всех бесцветная жидкость вдруг без всякой посторонней помощи стала менять свой цвет, образуя необычную жидкую радугу. А очередной «вечный двигатель» устроен так хитро, что не сразу догадаешься, за счет чего он работает...

Если что-то непонятно, можно было обратиться за помощью не только к гидам-студентам, но и к роботу Теспиану, который разговаривает на 20 языках, поет песни и даже играет в спектаклях. А многие малыши оказались не прочь подружиться с железными человечками с искусственным интеллектом и вовсе их не боялись.

Физика, химия, экология и медицина — разобраться во всем сразу, оказывается, можно. Надо лишь подойти к нужной стойке. Здесь научат накладывать гипс или предложат взять в руки медицинские инструменты, чтобы почувствовать себя хирургом.

Здесь же учили научному подходу и к уборке мусора. Остатки обеда убираем в один контейнер, пустую бутылку — в другой. А главное — здесь объясняли, почему надо именно так, а не иначе.

О науке понятным языком — это основное правило фестиваля. Организаторы говорят, что такой формат поможет детям не только определиться с будущими профессиями, но и вызовет интерес к точным наукам.

Центральными региональными площадками фестиваля в этом году объявлены не только Москва, но и Белгород, Мурманск, Красноярск. Тема этого года — *Mega-science* (мегасайнс) — научные открытия, которые способны изменить жизнь человека.

С. СЛАВИН

ИНФОРМАЦИЯ

СКОРАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ.

Около 13% населения Земли — это порядка 1 млрд. человек — не имеют доступа к электричеству или испытывают трудности с доставкой топлива, в то время как солнечная энергия присутствует везде. Идея создания установки для оперативного электроснабжения в местах с ограниченным доступом к электроэнергии принадлежит российскому производителю солнечных модулей — компании «Хевел», именно в ее научно-техническом центре в Санкт-Петербурге началось проектирование электротехнической части установки.

Группа компаний «Хевел» вместе с Центром прототипирования высокой сложности «Кинетика» НИТУ «МИСиС» и НПО «Победа» представила автономную мобильную установку, которая позволяет обеспечить 50 часов непрерывного

автономного пользования электроэнергией в труднодоступных географических точках, горных районах, местах аварий.

Уникальность решения заключается в использовании высокоэффективных солнечных модулей российского производства — КПД наших фотоэлектрических элементов достигает 23%, что позволяет максимально быстро зарядить аккумуляторы и обеспечить электроснабжение без сжигания топлива.

Установка представляет собой передвижной комплекс, оснащенный солнечными модулями мощностью 1,8 кВт, которые менее чем за 10 часов заряжают аккумуляторы емкостью 19,2 кВт·ч, обеспечивая круглосуточное и бесперебойное электроснабжение. На корпусе прицепа установлена световая мачта, 6 светодиодных модулей и 3 прожектора которой освещают пространство вокруг.

ИНФОРМАЦИЯ

КОМАНДНЫЙ ПУНКТ НА КРЫЛЬЯХ

Я читал, что в авиации специального назначения есть самолеты — командные пункты. Недавно один из таких воздушных кораблей США совершил очередной полет. А есть ли подобные самолеты у нас? Каково их назначение и устройство?

Максим Кузнецов, г. Владивосток

Летающими командными пунктами обладают лишь два государства в мире. Их количество ограничено — по 4 у России и США. Они предназначены для управления сухопутными войсками, ВКС, ВМФ и ракетно-ядерными силами на тот случай, если в результате массированной ракетной атаки потенциального противника будут выведены из строя основные пункты управления, узлы и линии связи.

Американцы ввели в строй свой первый воздушный командный пункт (ВКП) в 1962 году, модернизировав самолет-топливозаправщик KC-135A, который, в свою очередь, был переделан из пассажирского лайнера Boeing-707. Параллельно строили и самолеты-ретранс-

Американский многоцелевой транспортный самолет С-32А во время взлета. 1998 год.





ляторы. И тоже на базе «летающих танкеров». Всего тогда было построено 11 машин, получивших обозначение ЕС-135.

Почему за прототип была принята гражданская, а не военная машина? Авиалайнеры более экономичны, способны подолгу держаться в воздухе на одной заправке, что здесь как раз и важно. Кроме того, для маскировки такие самолеты окрашены в точности так же, как и гражданские воздушные суда.

Когда появился широкофюзеляжный Boeing-747-200, на его базе построили 4 ВКП Boeing E-4A. Смена поколений самолетов у американцев произошла в 1975 году.

Пассажирская кабина E-4A разделена на 6 отсеков: рабочий кабинет высшего военного руководства, две комнаты для совещаний, помещение для оперативной группы, узел связи и комната отдыха. На верхней палубе самолета дополнительно оборудована комната отдыха сменного летного экипажа.

В 1985 году произошла модернизация самолетов, получивших название E-4B. На каждом была установлена штанга топливоприемника, благодаря чему продолжительность полета с дозаправкой в воздухе была доведена до 72 часов. А сейчас ВКП с дозаправками может находиться в воздухе и целый месяц.

Одновременно обновили бортовую приемо-передающую аппаратуру. Существенным новшеством стало появление канала сверхдлинноволновой связи — на самолете установили выпускаемую по мере необходимости тросовую антенну длиной около 8 км. Она предназначена для пере-

дачи команд на атомные подводные лодки, поскольку обычные радиоволны на глубину не проходят.

Команда Е-4В включает в себя до 114 человек, в их числе операторы, сменный летный экипаж, группы обслуживания, связи и безопасности. Самолеты оснащены средствами защиты от различных поражающих факторов ядерного оружия, включая электромагнитный импульс. Имеется система фильтрации от радиоактивной пыли в системах кондиционирования заборного воздуха для вентиляции кабины и отсеков.

Помимо ВКП объединенное стратегическое командование США располагает еще 16 самолетами-ретрансляторами Е-6В, переделанными из Boeing-707-320С. На них используется оборудование, снятое со списанных ЕС-135. Оно способно донести команды с ВКП в любую точку земного шара.

В отряде спецсамолетов существует и «борт номер один» С-32, созданный на базе Boeing-757-200. В 1998 — 1999 годах было выпущено 4 таких самолета, предназначенных для перевозки особо важных персон, включая президента и его кабинет. Лайнеры поступили в первую эскадрилью 89-го авиакрыла авиабазы «Эндрюс». Каждый самолет также оснащен новейшим радиосвязным оборудованием, которое можно использовать и для выполнения командных функций в экстренных ситуациях.

В 2006 году министр обороны США Дональд Рамсфельд объявил о намерении заменить весь флот Е-4В модернизированными машинами типа президентских С-32. Пока эти планы не реализованы. Но в январе 2015 года главный финансист Министерства обороны США Майк МакКорд подал заявку в конгресс на очередное перепрограммирование и модификацию коммуникационного оборудования самолетов типа президентских.

О возможностях американских комплексов можно судить на примере самолета Е-6В Mercury. Он создан на базе Boeing-707-320, оснащен 4 турбореактивными двигателями F108-CF-100 (CFM56-2А-2) производства General Electric. Максимальная взлетная масса самолета — 155 т. Максимальная скорость полета 972 км/ч. Крейсерская скорость полета на высоте 12 000 м — 825 км/ч. Практический потолок — 12 810 м.

Приборная
доска спец-
самолета
впечатляет
обилием
индикаторов
и переключателей
электронного
оборудования.



Высота полета при несении боевого дежурства составляет 7600 — 9150 м. Дальность полета без дозаправки топливом в воздухе — 12 400 км. Продолжительность полета: без дозаправки — 16,5 часа; с одной дозаправкой — 32,5 часа; с несколькими дозаправками — обычно 72 часа. Продолжительность нахождения в районе боевого дежурства на удалении 1850 км от базы порядка 10 — 11 часов. Летный экипаж самолета — 14 человек; численность оперативной группы штаба на борту самолета — 8 человек. Срок эксплуатации самолетов этого типа после модернизации продлевается на 20 лет.

В Советском Союзе ВКП первого поколения был создан на базе турбовинтового лайнера Ил-18, переименованного в Ил-22. Его приняли на вооружение в 1974 году, передав ВВС два самолета из гражданского флота.

Впоследствии самолеты модернизировали, усилив аппаратную часть и частично изменив фюзеляж. Всего было выпущено около 30 Ил-22 и Ил-22М. Их предполагалось использовать не только в качестве глобальных ВКП, но и при необходимости управления различными родами войск по отдельности.

Однако эти машины уступали американскому Boeing E-4В по грузоподъемности и продолжительности полета. Поэтому в конце 70-х годов прошлого века было принято решение о создании ВКП второго поколения.

Модернизированный Ил-80, получивший обозначение Ил-86ВКП, был разработан в ОКБ Ильюшина. Свой пер-

вый полет он совершил 29 мая 1985 года. После чего его начали укомплектовывать оборудованием, необходимым для осуществления главной функции — приема и передачи на наземные пункты командной информации.

Бортовой комплекс технических средств, разработанный НТП «Полет», был создан и испытан к концу 1991 года. На вооружение самолет приняли в 1992 году. Было построено 4 самолета с регистрационными номерами СССР-86146, СССР-86147, СССР-86148 и СССР-86149. В 1993 году в номерах СССР заменили на RA.

Самолет поначалу был строго засекречен. Его фотографии появились в открытом доступе лишь в 1992 году. Для маскировки самолеты были окрашены по схеме, принятой в гражданской авиации. Как и большинство бортов специальной авиации, Ил-80 не имеет вооружения.

Все 4 самолета были приписаны к Отдельной авиационной эскадрилье управления и ретрансляции 8-й авиационной дивизии особого назначения. В 1997 году были переданы в особую 3-ю авиационную эскадрилью в/ч 22737, базирующуюся на подмосковном аэродроме «Чкаловский» при Государственном летно-испытательном центре Министерства обороны РФ.

Ныне в качестве базового самолета выбран широкофюзеляжный авиалайнер Ил-86. Сделано это по той причине, что он и поныне является самым надежным гражданским самолетом в мире. Из 106 произведенных лайнеров было потеряно лишь 4, при этом не погиб ни один пассажир. К тому же самолет довольно вместителен, принимает на борт до 350 пассажиров.

В случае возникновения реальной угрозы применения противником ядерного оружия Ил-80 поднимется в воздух, взяв на борт Верховного главнокомандующего Вооруженными силами, сопровождающих его лиц, также боевой расчет воздушного пункта управления, состоящий из оперативной группы Генерального штаба во главе с дежурным генералом и технической группы, отвечающей за бесперебойную работу специального оборудования самолета.

Самолет максимально защищен от воздействия поражающих факторов ядерного оружия, что опытный глаз

может определить по его внешнему виду — отсутствию иллюминаторов. Все бортовые приборные комплексы тоже имеют защиту от электромагнитного импульса, возникающего при взрыве ядерного заряда. Также внедрена система радиоэлектронной борьбы. Все каналы приема и передачи информации защищены, предотвращен перехват и подавление информации.

Бортовой комплекс средств автоматизации предназначен для сбора, хранения, обработки, отображения и передачи информации, циркулирующей в сетях боевого управления Генерального штаба. Он состоит из электронно-вычислительной машины «Аргон-50», автоматизированных рабочих мест, аппаратуры передачи данных и специальной аппаратуры, позволяющей осуществлять доведение команд боевого управления до пунктов управления пуском межконтинентальных баллистических ракет, атомных ракетных подводных лодок и самолетов стратегической авиации.

Бортовой узел связи обеспечивает многоканальную телеграфную и телефонную связь, передачу данных по ультракоротковолновым (УКВ), коротковолновым (КВ), сверхдлинноволновым (СДВ) радиоканалам и космическим каналам. СДВ-связь осуществляется при помощи выпускающейся тросовой антенны длиной около 4 км. СДВ обладает и еще одним положительным свойством — она не зависит от состояния земной ионосферы, испытывающей значительные электромагнитные возмущения из-за ядерных взрывов.

Не так давно Алексей Комяков, генеральный директор НПП «Полет», выпускающего аппаратуру связи, сообщил прессе, что Министерство обороны заказало второй командный пункт модернизированного типа. Предполагается усовершенствование и других самолетов данного вида. Все Ил-80 входят в состав системы «Звено» наряду с двумя самолетами-ретрансляторами Ил-82, созданными на базе военно-транспортных Ил-76МД.

Есть у нас и Ил-96-300ПУ, предназначенный для полетов президента. В нем тоже установлена аппаратура, позволяющая вести управление Вооруженными силами. Также есть оптоэлектронная станция постановки помех для головок самонаведения ракет.

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

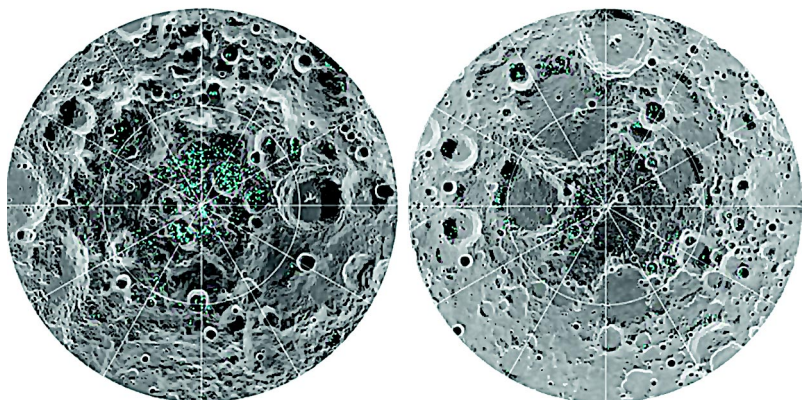
КАТОК НА ЛУНЕ

*Как утверждают астрономы НАСА, по Луне можно будет кататься на коньках. На ее поверхности обнаружены обширные площади, покрытые водяным льдом. Об этом руководитель исследований Шуй Ли и его коллеги подробно рассказали в статье, опубликованной недавно в журнале *Proceedings of the National Academy of Sciences*.*

Небольшой наклон оси вращения Луны, Меркурия и Цереры по отношению к плоскости эклиптики давно наталкивал ученых на мысль о том, что в полярных областях этих небесных тел Солнечной системы могут существовать вечно затененные места, в которые никогда не попадает солнечный свет. Как следствие, температура там должна быть очень низкой, поскольку определяется лишь потоками тепла из недр да отраженным от соседних стенок светом. Такие кратеры и стали ловушками для воды, которая могла накапливаться в течение долгого времени, попадая на Луну с ледяными ядрами комет.

Ранее ученые неоднократно получали свидетельства того, что вода в таких затененных областях есть. Но данные были получены косвенными методами, которые давали различные результаты. Например, при помощи российского прибора ЛЕНД (LEND, Lunar Exploration Neutron Detector) на борту американского аппарата LRO, измерявшего торможение нейтронов, в полярных районах Луны было отмечено повышенное содержание водорода, который принято ассоциировать с водой. Однако этот метод не позволяет отделить H_2O от OH или от H_2 .

Поэтому на помощь пришел метод спектроскопии в ближней инфракрасной области, позволяющий фиксировать излучение определенных молекул напрямую и отделять, таким образом, излучение молекул воды от излучения других водородсодержащих молекул. Прибор, работавший по такому принципу, Moon Mineralogy Mapper, был установлен американцами на индийском околорун-



Лунные катки в инфракрасном свете. Цветные пятна — это обнаженный лед. Слева — лед в районе Южного полюса Луны, справа — у Северного.

ном спутнике «Чандраян-1», запущенном в 2008 году. Благодаря полученным данным ученые смогли впервые достоверно подтвердить наличие твердого водяного льда в полярных широтах Луны. Прибор не только собрал данные, подтверждающие отражательные свойства льда, но и помог выявить, каким образом его молекулы поглощают инфракрасный свет, что позволило точно установить разницу между жидкой водой, водяным паром или льдом.

Обнаженный лунный лед увидели астрономы из Гавайского и Брауновского университетов вместе с коллегами из НАСА (NASA's Ames Research Center in California's Silicon Valley). «Мы нашли прямое и решающее доказательство наличия обнаженного водяного льда в лунных полярных областях, — написали исследователи в своей работе. — Избыток и распределение льда на Луне отличаются от ситуации на других безатмосферных тел Солнечной системы, таких как Меркурий и Церера, что может быть связано с уникальным формированием и эволюцией нашей Луны»...

Для поиска воды в одном из таких мест у Южного полюса готовится российская станция «Луна-25», которая должна стартовать в 2021 году.

Впрочем, смогут ли покорители Луны действительно кататься на коньках, пока точно не известно. Но сам обнаженный лед наверняка пригодится.



ТО ЛИ ПЛАНЕТА, ТО ЛИ ЗВЕЗДА...

Довольно долго астрономы ведут разговоры о возможности существования в Солнечной системе еще одного крупного небесного тела — то ли планеты, то ли звезды. Недавно были получены новые тому подтверждения.

Наблюдая за объектом под названием 2015 ВР519 на протяжении 3 лет, специалисты пришли к выводу, что особенности его орбиты могут служить новым свидетельством наличия в Солнечной системе девятой планеты.

Объект 2015 ВР519, как можно догадаться по его названию, был открыт в 2015 году. Наблюдая за его орбитой на протяжении 1110 дней, специалисты пришли к выводу, что на различных этапах своего пути он может отдаляться от Солнца на 450 астрономических единиц (то есть оказываться в 450 раз дальше от него, чем Земля), а может приблизиться настолько, что это расстояние составит 36 астрономических единиц. Эксцентриситет его орбиты равен 0,92, а наклон составляет 540.

Впервые предположение о существовании «планеты X» было выдвинуто астрофизиками Майклом Брауном и Константином Батыгиным из Калифорнийского технологического института в Пасадене несколько лет назад. А около полугода назад Батыгин заявил, что на се-

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

годняшний день существует по меньшей мере 5 феноменов, наиболее правдоподобным объяснением каждого из которых является существование в отдаленном участке Солнечной системы девятой планеты.

Предполагается, что «планета X» весит примерно в 10 раз больше Земли и по своим характеристикам может напоминать Нептун. Она расположена в 41 млрд. км от Солнца и совершает полный оборот вокруг светила примерно за 15 000 земных лет. Орбита космического тела расположена под углом около 30° относительно земной.

Хотя название «планета X» довольно плотно закрепилось за гипотетическим космическим объектом в средствах массовой информации, американские астрономы предпочитают называть ее «planet nine» («планета девять»), поскольку латинская буква X напоминает римскую цифру 10, а планета — если она существует, является в Солнечной системе девятой.

Впрочем, некоторые специалисты не исключают, что планет в Солнечной системе может быть и на самом деле 10 — в прошлом году представители Аризонского университета Катрин Волк и Рену Малотра выдвинули предположение, что в поясе Койпера, расположенном дальше от Солнца, чем все известные на сегодняшний день планеты, могут находиться еще не открытые космические объекты.

Так, группа исследователей, представляющих Калифорнийский университет в Беркли, высказала предположение, что в далеком прошлом Солнце могло быть не одиночной звездой, каковой оно является сегодня, а одним из компонентов двойной системы. Согласно предлагаемой теории, наше светило родилось в паре с другой звездой, однако впоследствии их пути разошлись.

Различные теории, подразумевающие, что у Солнца был «брат-близнец», существовали и ранее, однако они не имели под собой достаточного основания, чтобы получить по-настоящему широкое признание. Более того, некоторые из них выглядели едва ли не экзотическими — согласно им, гипотетическая вторая звезда, прозванная Немезидой, могла своим гравитационным полем направлять к Земле астероиды, провоцирующие массовые вымирания. Авторы нового исследования не утверждают,

что Немезида действительно уничтожила динозавров, однако вероятность, что «злой близнец Солнца» существует, они оценивают довольно высоко.

Изучив данные о молодых звездах в созвездии Персея, возраст которых оценивается менее чем в 1 млн лет, специалисты пришли к выводу, что 45 из них являются одиночными, 19 — двойными, а 5 представляют собой еще более сложные системы. Специалисты попробовали составить различные компьютерные модели формирования звезд, и единственная из этих моделей, объясняющая именно такую статистику, подразумевает, что звезды рождаются из газопылевого облака парами, а затем, в некоторых случаях, так и остаются двойной системой, а в других — разлетаются по космосу.

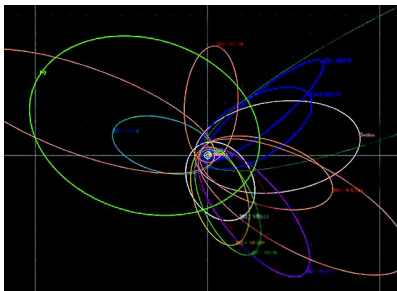
Исходя из полученной информации ученые выдвинули гипотезу, что частью двойной системы когда-то было и Солнце. Они считают, что первоначально «Немезида» располагалась примерно в 17 раз дальше от Солнца, чем самая далекая планета, Нептун, пишет журнал *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

Несколько иначе смотрит на проблему канадский ученый Жиль Кутюр из Университета Квебека в Монреале. В прошлом на территории Солнечной системы ненадолго могла оказаться звезда, в несколько раз менее массивная, чем Солнце, полагает он. Некоторое время спустя вторая звезда продолжила свой путь сквозь космос, однако измененные орбиты некоторых космических тел напоминают о ее «визите» до сих пор.

По мнению специалиста, скорость перемещения звезды, оказавшейся на территории Солнечной системы, составляла от 25 до 100 км/с. Как показала созданная Ж. Кутюром компьютерная модель, под гравитационным воздействием такой звезды могли оказаться некоторые космические тела, находящиеся за пределами орбиты Нептуна, из-за чего траектория их перемещения по орбите заметно бы изменилась. Таким образом, некоторые наблюдаемые аномалии, касающиеся транснептуновых объектов, можно было бы объяснить именно тем, что в прошлом в Солнечной системе «гостила» другая звезда.

Косвенным доказательством такой возможности служит тот факт, что команда астрономов, работающих с те-

Орбита 2015 BP519 и других обособленных небесных тел вместе с предполагаемой орбитой девятой планеты.



телескопом GAIA («Гайя»), открыла 6 звезд, на очень высокой скорости движущихся к окраинам нашей галактики. В будущем, по всей вероятности, эти объекты окажутся за пределами Млечного Пути. Для того, чтобы их обнаружить, специалисты использовали технологии искусственного интеллекта, работающие почти по тем же принципам, что и мозг человека.

В Млечном Пути расположено около сотни миллиардов светил, и все они удерживаются вместе за счет гравитационного взаимодействия, говорится в пресс-релизе Европейского космического агентства. Большая часть звезд вращается вокруг центра галактики с различной скоростью — для Солнца она, к примеру, составляет 220 км/с, что приблизительно в 1,5 раза выше среднего показателя. Однако иногда какой-либо звезде придается дополнительное ускорение — например, если неподалеку взорвалась сверхновая. Такие звезды «разгоняются» еще на несколько сотен километров в секунду и начинают «убегать» из галактики.

Впервые подобные необычные объекты были обнаружены учеными 10 лет назад, а теперь удалось найти еще 6 звезд-«беглецов». Их изучение, по мнению астрофизиков, позволит значительно лучше понять структуру Млечного Пути и его гравитационного поля.

Искусственный интеллект, которым снабжен телескоп GAIA, позволил ему «самостоятельно» анализировать скорость и другие характеристики миллионов звезд, что дало существенную экономию времени и облегчило задачу ученым. Именно эта система, по словам специалистов, позволила обнаружить необычные звезды, сообщает издание *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. К сказанному остается добавить, что, возможно, к таким беглянкам относится и та звезда, которая некогда гостила на окраине Солнечной системы.



В КОСМОС — НА ЛИФТЕ?

В свое время вышел в свет роман Артура Кларка «Фонтаны рая», в котором космический лифт и трудности его создания были описаны во всех подробностях. Тем не менее, мы возвращаемся к этой теме еще раз. И вот почему...

Японские исследователи проведут испытания прототипа космического лифта. Устройство доставлено на орбиту осенью 2018 года с помощью ракеты-носителя H-1В, сообщается в пресс-релизе на phys.org.

Напомним, что космический лифт — это инженерное сооружение, предназначенное для вывода грузов в космос без использования ракет. Основной компонент устройства — прочный трос, который тянется от поверхности Земли до орбитальной станции. Станция расположена на геостационарной орбите, то есть находится над одной и той же точкой и поддерживает трос за счет центробежной силы. По тросу перемещается грузовой подъемник.

Пока, правда, прототип космического лифта представляет собой всего лишь небольшой ящик с мотором размерами 6х3х3 см, а также 10-метровый кабель, натянутый между двумя небольшими спутниками, внутри одного из которых «мини-лифт» и будет находиться первоначально. Ему предстоит при помощи небольшого моторчика преодолеть всю дистанцию. Камеры на аппаратах позволят проследить за функционированием лифта.

Таков прототип. Готовая же система должна выглядеть примерно так: трос соединит платформу на Земле с орбитальной станцией — своего рода противовесом. Платформу расположат в океане в районе экватора, противовес — на высоте 96 000 км. По тросу пойдут подъемники-лифты. Большую часть пути они будут подниматься за счет центробежной силы, возникающей в результате вращения Земли, а достигнув высоты 36 000 км, лифты сами устремятся к станции.

Поскольку центр тяжести системы расположится на геостационарной орбите, то все «лифтовое хозяйство» будет вращаться вместе с Землей — точно с ее скоростью. Орбитальная станция — «верхний этаж» космического лифта — тоже, соответственно, будет оставаться на одном месте.

Пока, как уже сказано, японцы планируют испытать куда более скромное устройство. Прототип, мягко говоря, миниатюрен — чуть больше спичечного коробка. Однако подобные испытания впервые будут проведены непосредственно в космосе.

По мнению специалистов, испытания позволят проверить, насколько жизнеспособна сама концепция создания «космических лифтов». Если окажется, что подобного рода сооружения имеют будущее, вполне вероятно, что лет через 25 — 30 появятся значительно более крупные лифты, способные доставить грузы и даже людей в космос. Не исключается даже, что именно такая технология однажды будет использоваться для доставки на орбиту космических туристов.

Для настоящего космического лифта фирма намерена «сплести» трос из углеродных нанотрубок, которые в десятки раз прочнее стали и в сотни раз легче. Американцы собираются спускаться с орбиты на космическом лифте к небоскребу, свисающему с астероида, с высоты в 50 тыс. км.

Как известно, впервые идея космического лифта была предложена Константином Циолковским еще в конце позапрошлого века, а затем эта концепция фигурировала как в некоторых инженерных проектах, так и в ряде научно-фантастических произведений.

В июле 1960 года «Комсомольская правда» опубликовала статью ленинградского инженера Юрия Арцутанова «В космос на электровозе». Именно в ней впервые рассказывалось о принципе действия внеземного подъемника. Потом идею подхватили другие специалисты.

Внешне все выглядит вроде бы просто. Главный элемент подъемника — трос, один конец которого крепится на поверхности Земли, другой — теряется в далеком космосе на высоте около 100 000 км (это примерно четверть расстояния до Луны). Причем несмотря на то, что второй конец троса может быть попросту оставлен в пространстве, он будет натянут как струна.

Вся хитрость в том, что, подчиняясь законам физики, трос этот окажется под воздействием двух могучих разнонаправленных сил. Чтобы понять их природу, вспомним такой опыт. Привяжите к бечевке какой-нибудь предмет и начинайте раскручивать его. Как только предмет приобретет некую скорость, веревка тут же натянется. Почему? Да потому, что на предмет действует центробежная сила. А на саму веревку — сила центростремительная, которая и натягивает ее.

Нечто подобное произойдет и с поднятым в космос тросом. Любой объект на его верхнем конце или даже сам свободный конец будет вращаться, подобно искусственному спутнику нашей планеты. Стало быть, на этот конец будет действовать центробежная сила. В то же время на трос будет действовать и противоположная сила — земного притяжения. И тем ощутимее, чем ближе он находится к Земле. А чем дальше в космос, тем, наоборот, энергичнее проявляется центробежный фактор. При определенных условиях две противоположные силы уравнивают друг друга. Происходит это, когда центр массы гигантского каната находится на высоте 36 000 км, то есть на так называемой геостационарной орбите.

Именно там искусственные спутники висят неподвижно над Землей, совершая вместе с ней полный оборот за 24 часа. Вот из этой как бы срединной точки лифтовый канат и должен идти вниз, к Земле, и примерно на такое же расстояние в противоположную сторону. В этом случае огромный кабель будет не только

натянут, но и сможет постоянно занимать строго определенное положение — вертикально к земному горизонту, точно по направлению к центру нашей планеты.

А дальше, используя эту рукотворную вертикаль, можно отправлять кабины в космос и опускать их на Землю.

Именно этот способ путешествия в космос и был описан в романе Артура Кларка, вышедшем в свет в 1978 году. Идея Арцутанова, таким образом, приобрела всемирную известность. Вот только воплотить ее в жизнь было невозможно. А все потому, что в схеме имелось одно слабое звено. Неясно было, на чем подвешивать кабину космического лифта. Если использовать обычный стальной трос, то простейший расчет показывал: он порвется под воздействием собственной тяжести уже при длине 50 км.

Артур Кларк в своем романе предложил заменить сталь на легкий и очень прочный кевлар. Однако, во-первых, где взять такое количество дефицитного и достаточно дорогого материала? А во-вторых, и в главных, даже при изобилии кевлара длину каната можно увеличить лишь на сотню-другую километров, то есть достичь орбит низко летящих спутников. На большее прочности кевлара не хватит.

Это, кстати, понимал и сам писатель. А потому придумал некий сверхпрочный «псевдоодномерный алмазный кристалл», который и стал основным строительным материалом. Один из героев романа, инженер Морган, поясняет, что такой кристалл не абсолютно чистый углерод, «тут есть дозированные микровключения некоторых элементов». И добавляет, что производство таких кристаллов возможно только в невесомости, где нет тяжести, нарушающей кристаллическую решетку.

Самое примечательное, что Кларк почти угадал. Нынешний этап интереса к проекту строительства космического лифта связан именно с углеродными кристаллами, хотя и несколько иного вида — микротрубками из графита.

Публикацию подготовил
К. СЕМЕНОВ

ОПТИЧЕСКИЙ ПИНЦЕТ И ДРУГИЕ «ЧУДЕСА»

Нобелевский комитет наградил в 2018 году трех физиков, которые работают в сфере лазерной оптики, но занимаются совершенно разными направлениями. Американцу Артуру Ашкину — за лазерный пинцет, применяемый в биологии и медицине. Жерару Муру из Франции и Донне Стрикленд из Канады — за метод получения ультракоротких оптических импульсов, повышающих мощность лазеров. Подробности здесь такие.

Артур Ашкин — американский физик, сотрудник Bell Laboratories — крупной исследовательской корпорации, которая специализируется в области телекоммуникаций, компьютерных и электронных систем. Он давно известен как создатель так называемого оптического, или лазерного пинцета. В основе устройства — лазерные лучи, которыми, как выяснилось, можно захватывать, удерживать и перемещать небольшие объекты.

В первую очередь изобретением Ашкина стали пользоваться исследователи отдельных микроорганизмов и даже вирусов. Оптическим пинцетом их можно перемещать, не нанося им никакого вреда. Так, их двигают под око микроскопа, чтобы изучить живьем.

Работа чудо-пинцета основана на явлении, которое ныне известно и школьникам, — на световом давлении. Первым этот эффект продемонстрировал русский физик П. Н. Лебедев еще в 1899 году. Он же его и измерил. Но развил и довел до практического применения Артур Ашкин. Ныне с помощью оптического пинцета Ашкина можно манипулировать в 3 измерениях частицами размером от 10 нм до 10 мкм.

У микрочастиц очень большая поверхность по отношению к их объему. Поэтому сила давления света для них довольно велика по отношению к их массе. С помо-



Артур Ашкин, Жерар Муру и Донна Стрикленд (слева направо).

щью оптического пинцета можно двигать даже объекты, расположенные за преградой, если она прозрачна для света. Таким образом, чтобы проводить операции на клетках, не обязательно вскрывать их оболочку.

Устройство, аналогичное оптическому пинцету, в 1968 году предлагал создать и советский физик Владлен Летохов. Только он хотел ловить не бактерии, а атомы — удерживать их и тем самым охлаждать до очень низких температур. Идею опять же реализовали в США под руководством все того же Ашкина — спустя 10 лет.

В 2001 году за цикл работ «Лазерное охлаждение и пленение атомов» В. Летохов получил премию имени Рождественского. А его американский коллега Стивен Чу — в прошлом сотрудник Ашкина — примерно за то же самое был удостоен Нобелевской премии по физике за 1997 год. А вот Летохову опять-таки не суждено было дожить до этой даты. Ушедшим в мир иной нобелевские награды не присуждаются.

«Артур Ашкин реализовал свою мечту, создав световую ловушку. Так научная фантастика стала реальностью», — говорится в пресс-релизе Нобелевского комитета. Полученные с помощью пинцета знания ученые используют для разработки лекарств и борьбы с заболеваниями. К примеру, исследователи выяснили, что белки, обеспечивающие внутриклеточный транспорт и сокращение мышц, действуют дискретно, то есть крошечны-

ми «шагами». Ученые также часто используют оптические пинцеты, чтобы управлять отдельными атомами, как предлагал В. Летохов. Например, в марте 2018 года австралийские физики измерили с точностью до сотых долей аттоньютона (10^{-18} Н) силу, действующую на отдельный атом, а в апреле американские исследователи впервые провели химическую реакцию между отдельными атомами щелочных металлов.

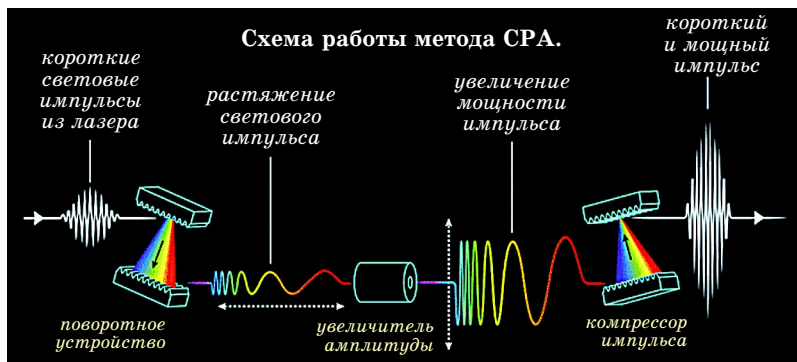
К сказанному можно добавить, что не успело объявление о награде распространиться по миру, как его догнала весть о том, что петербургские специалисты усовершенствовали оптический пинцет.

«Преимущества полупроводниковых лазеров хорошо известны ученым и инженерам: они эффективнее, компактнее и дешевле лазеров других типов, — рассказал журналистам один из авторов нового подхода, Григорий Соколовский. — С другой стороны, качество их излучения не слишком высоко. Это проявляется в том, что луч мощного полупроводникового лазера плохо поддается фокусировке»...

Исправить этот недостаток петербургский физик предложил за счет создания так называемого пучка Бесселя с использованием специальной конической линзы. В выпуске журнала *Scientific Reviews* описано, как усовершенствованные полупроводниковые лазеры используют для улучшения качества обработки материалов и 3D-печати.

Оптический пинцет еще может применяться как сверхчувствительный динамометр, позволяющий измерять сверхмалые усилия, размером порядка нескольких фемтоньютон, что позволило использовать его для таких задач, как, например, исследование механических свойств спирали ДНК.

Вторую часть премии получили Жерар Муру и Донна Стрикленд, которая стала третьей женщиной в истории, удостоившейся такой награды по физике после Марии Кюри и Марии Гепперт-Майер. В 1985 году исследователи открыли способ увеличения мощности лазеров, что привело к их широкому промышленному и медицинскому применению, говорится в сообщении Нобелевского комитета.



В середине 1980-х годов казалось, что мощность лазеров увеличить уже невозможно. При генерации очень коротких и очень мощных импульсов лазерного излучения возникла проблема разрушения самих лазеров. Как сделать импульсы еще мощнее и короче, если их длительность уж очень мала? Идея Муру и Стрикленд состоит в том, чтобы импульс электромагнитного излучения растянуть, как гармошку, увеличить его интенсивность, а затем вновь сжать. Это позволило ученым получить лазерное излучение гораздо большей мощности. Такие мощные короткие импульсы необходимы для исследований вещества, например, при лазерном термоядерном синтезе.

Открытие имеет колоссальное значение не только в сфере лазерных технологий. «При помощи очень мощных лазерных полей можно наблюдать новые физические эффекты, которые в других случаях просто недоступны. Мощность такого лазерного импульса — это петаватты, как у нескольких электростанций сразу. И мы можем получать совершенно необычные состояния вещества — подобные тому, что в недрах звезд», — пояснил физик Алексей Паевский.

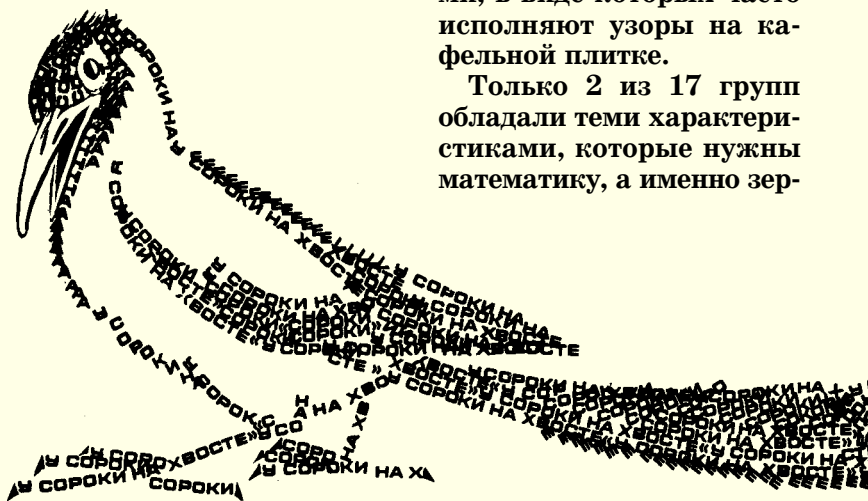
Лазеры, генерирующие очень короткие сверхмощные импульсы, могут также применяться для очистки околоземного пространства от космического мусора, который способен серьезно навредить спутникам, космическим станциям и людям в космосе.

По материалам Нобелевского комитета

ЗЕЛЕНЫЙ ЛАБИРИНТ

Когда математика Ганса Мунте-Кааса из Бергенского университета в Норвегии попросили оказать помощь в проектировании нового ботанического сада для школы, он растерялся — математика и растения в его представлении сочетались слабо. Однако, хорошенько подумав, через год он представил настоящее чудо — математический лабиринт, который теперь считается кандидатом на победу в Абелевской премии, вручаемой выдающимся математикам современности.

Сооружение названо «Лабиринтом Архимеда»



и в итоге заняло площадь в 800 м^2 . Оно расположено в Адиабате, тропическом саду, который взял свое название от адиабатического процесса, происходящего при прохождении влажного морского воздуха через горные цепи.

Свой проект Мунте-Каас начал с различных спиралей. Источником вдохновения ему послужила так называемая «архимедова спираль» — естественная кривая, которая часто возникает в природе. Например, ее можно увидеть на поросли папоротника. Ученый совместил эту модель с так называемыми группами плоской симметрии — замкнутыми 2D-паттернами, в виде которых часто исполняют узоры на кафельной плитке.

Только 2 из 17 групп обладали теми характеристиками, которые нужны математику, а именно зер-

кальной симметрией, чтобы они расходились в противоположных направлениях вне зависимости от точки пересечения. У одной группы решетка была в виде квадратов, а у другой в виде шестиугольников. Ганс выбрал вторую, чтобы «сделать лабиринт более увлекательным для прохождения».

Теперь стены лабиринта состоят из тисовых деревьев, причем некоторые из них высажены в горшках, что позволяет время от времени изменять внутреннюю конфигурацию лабиринта. А поскольку сам лабиринт расположен неподалеку от аэропорта Берген, то фантастический дизайн можно рассмотреть и с воздуха.

Уникальный сад уже открылся. Однако посетителям, которые рискнут заглянуть в него, хотелось бы напомнить соответствующую главу из книги Джерома К. Джерома «Трое в лодке, не считая собаки», где очень

образно описано, чем могут закончиться подобные путешествия...

НЕЙРОСЕТЬ ПРЕДСКАЗЫВАЕТ БУДУЩЕЕ

Ученые из США создали алгоритм, способный с помощью анализа ДНК предсказать будущее ребенка. Узнать, конечно, можно далеко не все, тем не менее алгоритм открывает перед исследователями колоссальные возможности.

Например, специалисты с его помощью смогли предсказать рост и плотность костей ребенка в будущем. Любопытно, но экспертам стала подвластна даже информация об уровне образования, что получит ребенок, и о том, как он будет справляться со школьной нагрузкой вообще.

Для своих экспериментов ученые использовали личные данные и ДНК 500 тыс. жителей Великобритании. Пока работоспособность алгоритма доказана лишь в 3 случаях, но на этом американские специалисты не намерены останавливаться. Они планируют совершенствовать свой метод.





Как вы думаете, сколько у Земли лун? «Одна», — скорее всего, скажете вы. На самом деле их две. Второй естественный спутник нашей планеты представляет собой огромный ком пыли, который с Земли практически не виден. Но скоро возле нашей планеты будет три луны, а может даже и больше...

Жители 11-миллионного города Чэнду на юго-западе Китая через несколько лет смогут увидеть на ночном небе еще один объект, внешне напоминающий Луну. Здесь собираются освещать город в ночное время при помощи искусственного спутника, внешне и в самом деле напоминающего Луну, только гораздо ярче. Проект частной аэрокосмической компании уже получил одобрение китайских властей, поскольку он обещает существенную экономию электроэнергии.

По замыслу разработчиков, находящийся на орбите спутник будет отражать солнечный свет и направлять его на ночной город. В результате искусственная Луна будет светить примерно в 8 раз ярче настоящей. И все же она, как уверяют китайские инженеры, не будет слишком яркой и не нарушит, например, привычную жизнь ночных животных.

Как сообщает китайская пресса, отражающая технология уже успешно прошла испытания. Вывести спутник на орбиту можно будет через 2 года. Как сообщил журна-

листам газеты China Daily руководитель сообщества новых научных областей Tian Fu У Чуньфэн, запуск «искусственной луны» планируется осуществить с космодрома Сичан в провинции Сычуань. Если первый запуск пройдет успешно, то к 2022 году на орбиту выведут еще 2 — 3 таких объекта.

«Искусственная луна» будет иметь специальное покрытие, способное отражать солнечный свет на Землю, как Луна. Спутник, по сути, должен дополнять лунный свет по ночам, особенно при ущербном месяце.

При этом, как отметил У Чуньфэн, расположение и яркость светового луча можно будет регулировать, поворачивая при необходимости зеркала в ту или иную сторону. Правда, свету «искусственной луны», как и настоящей, будет мешать пасмурная погода.

И все же такой источник света сможет заменить уличное освещение в некоторых городских районах, тем самым обеспечив экономию энергии. По словам ученого, правительство города Чэнду может сэкономить почти 1,2 млрд. юаней (174 млн. долларов) в год на электричестве, если спутник будет освещать 50 км² городской территории.

Помимо этого, подобные спутники можно будет использовать для освещения зон бедствий во время отключения электричества, что окажет существенную помощь при проведении поисково-спасательных работ.

У Чуньфэн сообщил, что сначала ученые намерены проводить эксперименты в ненаселенных районах пустыни, поэтому световые лучи никак не затронут жизнь людей или работу наземных станций по наблюдению за космосом. А когда спутник запустят в эксплуатацию, с Земли люди будут видеть лишь яркую звезду, а не огромную Луну.

Другие страны, включая Россию, США, ЕС, Японию, на протяжении многих лет тоже ищут пути использования энергии из космоса. Так, в 2017 году специалисты Российской ракетно-космической корпорации «Энергия» тоже предлагали реализовать орбитальную систему освещения земной поверхности солнечным светом на основе космических аппаратов-рефлекторов с отражателями.

С. СЕРЕДИН



КВАНТОВАЯ ВИНТОВКА

Я слышал, что солдат в скором будущем оснастят лазерными винтовками или иным подобным оружием. Дескать, оно сможет поражать цели как минимум на километровой дистанции и никакие бронезилеты, даже броня никого не спасут. Но ведь это уже не первая попытка создать что-то подобное? Что реальное предлагается в этот раз?

Антон Переведенцев, г. Мурманск

В самом деле, то одно, то другое средство массовой информации публикуют очередные рассказы о лазерном оружии. То американцы размещают лазерные установки на кораблях и самолетах, то российские конструкторы создали нечто лазерное, уместяющееся на шасси грузовика, или даже лазерные пистолеты, а вот китайцы недавно продемонстрировали лазерный аналог автомата АК-47...

Подробности же таковы. Сотрудники Института оптики и высокоточной механики КНР закончили разработку лазерной штурмовой винтовки ZKZM-500. В настоящее время ведутся заключительные работы по подготовке производства нового вида оружия, сообщили китайские СМИ. Новая винтовка скоро окажется на вооруже-

РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

нии спецподразделений китайской полиции, ориентированных на проведение антитеррористических операций.

Согласно имеющейся информации, винтовка ZKZM-500 способна поражать цели на дистанции до 1 км, ее лазерный луч имеет мощность, достаточную для того, чтобы обуглить человеческую кожу или воспламенить емкости с горючими материалами.

Винтовка имеет условный калибр 15 мм и весит около 3 кг, что приблизительно соответствует весу автомата АК-47. Кроме использования в качестве индивидуального оружия, она может быть установлена стационарным способом на автомобилях, катерах и летательных аппаратах.

Лазерное оружие бесшумное и излучает невидимый глазом луч. Поэтому цель не узнает ни о чем, пока лазерный свет не прожжет одежду и не поразит кожу, после чего в лучшем случае останется глубокий шрам. Боль от этого, согласно имеющейся информации, во много раз превышает болевой порог, и человек попросту теряет сознание. А те, кому не посчастливилось надеть что-то из несгораемой ткани, могут очень серьезно пострадать

Стоимость одного экземпляра винтовки ZKZM-500 составляет порядка 15 тыс. долларов, что относительно недорого с учетом того, что ей не требуется боеприпасов. Встроенная литий-ионная батарея способна обеспечить до 1000 лазерных выстрелов, длительность каждого из которых составляет 2 секунды.

Однако многие эксперты отметили, что создание винтовки ZKZM-500 является нарушением Протокола Организации Объединенных Наций об ослепляющем лазерном оружии, подписанного в 1998 году представителями 108 стран. Этот протокол запрещает использование оружия, которое способно навсегда лишить человека зрения. Чтобы обойти это ограничение, создатели виртуальной винтовки поспешили объявить оружие нелетальным. Но тогда получается, что на самом деле такая винтовка является, попросту говоря, лазерной указкой большой мощности. К тому же для обеспечения заявленных параметров винтовка должна иметь аккумуляторы весом более центнера.

И. ЗВЕРЕВ



ВОЗРОЖДЕНИЕ ВИНИЛА

Даже сегодня, когда существует множество кассет, дисков и облачных сервисов с музыкальными записями, многие любители не забывают и о старом добром виниле и грампластинках из него. Они полагают, что «виниловый» звук приятнее для слуха. В связи с этим в последние годы появились новые способы изготовления винила. Расскажем хотя бы о некоторых.

Не так давно глава австрийского стартапа Rebeat Innovation Гюнтер Лойбл рассказал о привлечении инвестиций в размере 4,8 млн. долларов. Эти деньги пойдут на финансирование проекта «HD-пластинок». По словам Лойбла, «улучшенный» винил может попасть на полки магазинов уже в 2019 году.

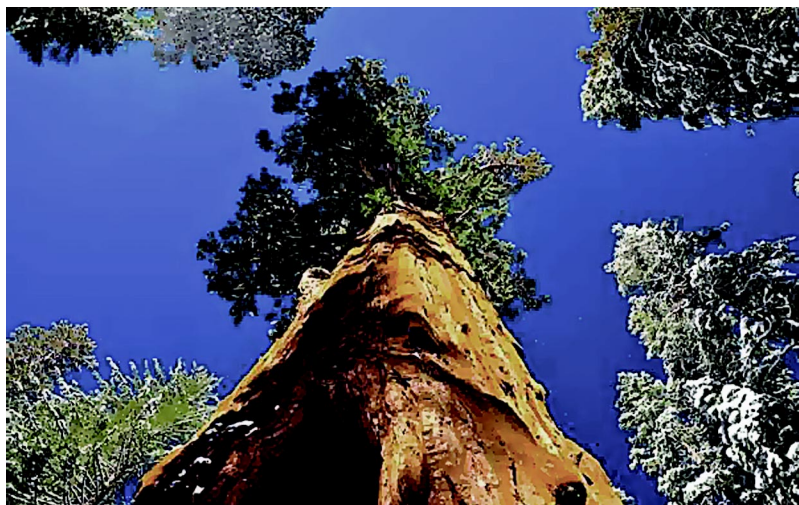
Чем же новые пластинки лучше старых? Патентную заявку на эту технологию в Rebeat подали в 2016 году. В ней описаны главные недостатки традиционного метода производства — трудоемкость процесса и недолговечность пластинок из-за особенностей носителя.

Технология производства HD-винила Rebeat состоит из трех этапов. На первом аудиофайл высокого разрешения преобразуется в «топографическую трехмерную карту» матрицы для будущей пластинки. 3D-модель используют, чтобы убрать лишние зазоры между дорожками. После оптимизации производится нарезка на керамический носитель с частотным диапазоном, более чем в 6 раз превышающим традиционные показатели.

Следующий шаг — прессование. Здесь Rebeat указывает на разницу качества пластинок при работе с никелевой матрицей: пластинка, выпущенная первой, может превосходить по качеству звучания пластинку, выпущенную тысячной. С керамикой, которую использует Rebeat, такой проблемы не будет.

Вот какие достоинства HD-пластинок называет производитель: частотный диапазон — 100 кГц; лазерная гравировка на основе 3D-модели; изготовление пластинок с одинаковым уровнем качества; время «работы» пластинок без потери качества — на 30% больше; в производстве не используются токсичные химические вещества; полная совместимость с существующими проигрывателями; планируется выпуск специальных проигрывателей под HD-винил. Если все пойдет по плану, то уже в 2019 году компания выпустит первые «массовые» HD-пластинки.





ЕСТЬ ЛИ ЧУВСТВА У ВЕЩЕЙ?

Не секрет, что многие владельцы автомобилей, мотоциклов и велосипедов присваивают своим машинам имена и уверяют, что у каждой есть свой характер. Подобные суеверия довольно распространены и среди пилотов. А еще есть люди, которые убажывают цветы музыкой Моцарта и бережно хранят «счастливые» авторучки, платья и джинсы... Есть ли в этом хоть малейший смысл?

В декабре 2005 года газета «Дейли телеграф» сообщила об интересном эксперименте австралийских ученых из Института медицинских исследований имени Фрэнка Бернета. Они решили установить, куда исчезают чайные ложки из служебного буфета. Было предположение, что их «утаскивают» сотрудники, но исследователи захотели узнать, почему они так делают. Ведь не могли же серьезные люди опуститься до элементарного воровства, тем более что ложки были вовсе не из драгметалла?..

Гигантская секвойя «Генерал Шерман». Ее высота равна 83,8 м, а периметр ствола у основания составляет 34,9 м. Возраст дерева насчитывает 2500 лет. Это дерево считается самым большим живым организмом на Земле. Его вес вместе с корневой системой составляет 2500 т.

Тайком пронумеровав имеющиеся 70 ложек, экспериментаторы стали регулярно их пересчитывать. Когда на пятый месяц в буфете осталось всего 14 ложек, исследователи попытались перейти ко второй стадии эксперимента и «выявить» хотя бы некоторых похитителей. Однако никто добровольно не сознался. А сыщики из ученых получились неважные.

Чтобы хоть как-то объяснить случившееся, они предложили две гипотезы. По одному предположению выходило, что ложки просто не вынесли плохого с ними обращения — их гнули, роняли на пол, недостаточно хорошо мыли... А потому они попросту сбежали на некую планету «ложканоидов».

Вторая гипотеза основывалась на теории резистенциализма, согласно которой вещи могут испытывать неприязнь к определенным людям. И от них попросту сбегают, как описано в сказке «Федорино горе». Особенно это относится к так называемым личным вещам. Известно ведь, что некоторые субъекты регулярно теряют носовые платки, очки, перчатки.

К данной публикации можно было бы отнести как к откровенной шутке, если бы в следующем номере «Дейли телеграф» не опубликовала своеобразное продолжение данной истории. Резистенциализм был объявлен настоящей научной теорией! К точным наукам она отношения не имеет, но может быть представлена как этико-философское учение.

Оказалось, что ее придумал французский литератор Пьер Мари Вентре (1897 — 1956). Француз предположил, что страдания, выпадающие на долю того или иного человека, во многом происходят от его несовместимости с окружающим миром.

Сам по себе взгляд вроде бы и не новый — например, многие считают, что судьба каждому из нас предписана свыше. Однако Вентре представил проблему в неожиданном ракурсе. Он исходил из того, что не только окружа-

ющий нас мир, но и вся Вселенная материальна. Однако сознание, которым наделены люди, француз рассматривал не как природный дар, а как аномалию, ошибку природы. На его взгляд, наше сознание отделяет мир людей от мира вещей и противопоставляет их друг другу. Исходя из этого, литератор сделал вывод, что большинство окружающих человека предметов относятся к нему негативно. Отсюда, кстати, и название теории — *resistence* в переводе означает «сопротивление».

Опрокинутая на скатерть чашка с чаем, упавшая на пол ложка, отвалившаяся дверца шкафа, носки, которые то и дело теряются при стирке, потерянное кольцо — все это примеры сопротивления, враждебности вещей.

Даже наши болезни во многом реакция нашего материального тела на дискомфорт, который оно испытывает, соприкасаясь с разумом.

Понятно, что вся эта «теория» вилами на воде писана. Единственный, кто попытался ее проверить — английский психолог Кларк Тримбле из Оксфорда. В 1935 году, кидая перед ученым советом шарики из мармелада с хлебом на ковровые дорожки разного качества, он попытался доказать, что и у вещей есть свои вкусовые предпочтения. Но его попросту высмеяли, а члены Кембриджской агрономической школы приложили усилия, чтобы сломать научную карьеру выступавшего.

К теории Вентре более-менее благожелательно отнеслись лишь священнослужители. И то далеко не все, поскольку наделение душой вещей и зверей — это тоже своего рода ересь. Она досталась нам как наследие времен язычества, когда люди поклонялись деревьям и камням, наделяя их магической силой. Оттуда, кстати, берет начало привычка, даже почтение некоторых людей к разного рода талисманам и оберегам.

В свое время писатель Владимир Солоухин написал книгу «Трава», против которой выступила тогдашняя Академия сельхознаук СССР. Академики протестовали против наделения растений разумом и даже добились прекращения публикации рукописи Солоухина в журнале «Наука и жизнь».

Однако публикации на эту тему понемногу продолжают. Так, например, газета «Сан» не так давно помести-



Ульяновский государственный университет

Ульяновский государственный университет (УлГУ) — один из ведущих вузов Поволжья, где обучается более 12 тысяч студентов. Современные лаборатории, сложнейшие исследования в различных областях науки, развитые международные связи — все это позволяет университету уверенно смотреть в будущее.

Это учебное заведение было основано 30 лет назад как первый в истории страны филиал Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. В 1996 году вуз получил статус самостоятельного университета.

Традиции МГУ во многом определили и характер развития нового классического университета на Волге, его высокие образовательные стандарты и научный потенциал. Все это позволило за короткий срок занять ключевые позиции в образовательном и научном пространстве региона.

При поддержке московских коллег в Ульяновском государственном университете был сформирован высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав, в который вошли ведущие ученые из вузов России и СНГ, что стало залогом высокого уровня подготовки выпускаемых специалистов. Сегодня университет по праву гордится своим кадровым потенциалом — среди преподавателей УлГУ немало ученых с мировыми именами.

Ректором Ульяновского государственного университета с 2006 года является Борис Михайлович Костишко, доктор физико-математических наук, профессор. Область его научных интересов — высоковакуумная техника, оптическая спектроскопия, электронная оже-спектроскопия и полупроводниковые технологии.

В УлГУ уделяют большое внимание интеграции образования, науки и экономики. Вуз — партнер крупнейших предприятий региона, таких как Ульяновский автомобильный завод, акционерное общество «Авиастар-СП», группа компаний «Волга — Днепр», НИИ атомных реакторов в г. Димитровграде (НИИАР), научно-производственные объединения «Марс» и «Искра». Он также реализует совместные проекты с «Росатомом», «Роснано», Курчатовским институтом, МИФИ, другими ведущими научными центрами России и мира.

Создание Центра нанотехнологий и материалов на базе Ульяновского государственного университета подчеркивает активное участие преподавателей и студентов вуза во внедрении новых технологий в науку и промышленность России. Здесь накоплена солидная база теоретических и экспериментальных разработок в области нанотехнологий, лазерных технологий, робототехники.

Ульяновский госуниверситет активно позиционирует себя как вуз здорового образа жизни. Структура учебного заведения включает уникальное подразделение — Институт медицины, экологии и физической культуры, — позволяющее консолидировать усилия ученых при реализации масштабных проектов и проведении междисциплинарных исследований.

Технологии сбережения здоровья объединяют более 15 научных школ УлГУ, в составе которых работают более 40 докторов и 200 кандидатов наук. Результаты комплексных исследований в области радиационного материаловедения, физики лазеров, нанотехнологий, технологий поддержки жизненного цикла исследований в последние годы ориентированы на решение прикладных задач медицины, здравоохранения, биологии, химии, экологии, рационального природопользования, физической культуры и спорта.



Немало внимания в УлГУ уделяют и международному сотрудничеству. В университете работают российско-американский и российско-германский факультеты, выпускники которых одновременно получают дипломы российского и зарубежного образца.

Университет также сотрудничает с образовательными центрами США, Чехии, Германии, Финляндии, Китая в реализации совместных научных исследований, обмене преподавателями, развитии языковых школ и студенческих программ. На различных факультетах УлГУ обучаются более 1000 иностранных студентов со всего мира.

В стенах учебного заведения реализуются 213 образовательных программ (5 специальных программ; 65 направлений бакалавриата; 21 направление магистратуры; 33 программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре; 46 программ ординатуры; 33 программы подготовки специалистов среднего звена). При этом около 60% — программы медицинского, инженерно-технического и естественного направлений.

Кроме того, университет работает по программам повышения квалификации, профессиональной подготовки и переподготовки специалистов.



Профессорско-преподавательский состав насчитывает более 800 человек, из них 138 докторов наук, профессоров и 440 кандидатов наук, доцентов. Только за последние 30 лет своей истории университет выпустил свыше 50 тысяч дипломированных специалистов.

По данным Национального рейтинга классических федеральных и национальных исследовательских университетов, с 2014 года УлГУ ежегодно входит в топ-100 лучших вузов России.

В апреле 2017 года Ульяновский государственный университет одержал победу в конкурсе Министерства образования и науки РФ и получил статус Опорного вуза Ульяновской области. А в конце того же года стал победителем федерального конкурса в рамках приоритетного проекта «Вузы как центры пространства создания инноваций» и был признан Университетским центром инновационного, технологического и социального развития региона.

Контакты: Россия, г. Ульяновск, 432017, улица Л. Толстого, 42. Тел.: 8 (8422) 41-29-9. E-mail: contact@ulsu.ru. Сайт: www.ulsu.ru.

ла душещипательную заметку о столетнем баобабе, который растет неподалеку от южноафриканского города Дурбана. У местных жителей он пользуется дурной славой, поскольку, по поверьям, каждый, кто приблизится к дереву, вскоре умрет. Говорят, что за столетие жертвами баобаба уже стали около 300 человек. Причем люди гибнут по разным причинам — в автокатастрофах, от сердечных приступов, пожаров... А на одного даже напал разъяренный слон. Так что напрямую предъявить обвинения баобабу никак не удастся...

Но, между прочим, еще С. Я. Маршак писал в одном из своих стихотворений, что «человек — будь он трижды гением, остается мыслящим растением».

А совсем недавно команда ученых-генетиков из Бельгии пришла к заключению, что «человек разумный» появился на Земле в результате генетического сбоя. Это всего лишь ошибка природы, уверены они.

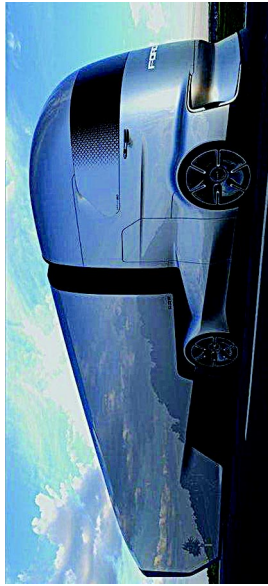
По мнению специалистов Брюссельского свободного университета, возвыситься среди мира фауны людям помогла мутация генов, которая произошла около 3,5 млн. лет назад. Само по себе случилось дублирование участка ДНК и появился ген NOTCH2NL, отсутствующий у животных. Он выступил в роли интеллектуального допинга, спровоцировал ускоренную выработку новых нейронов, что привело к увеличению у человека коры головного мозга. Это, в свою очередь, позволило ему мыслить, говорить и наделило еще рядом возможностей.

Но 3,5 млн. лет слишком мало для стабилизации функционирования генов, признают ученые. Поэтому, по их мнению, человечество сталкивается с такими серьезными заболеваниями и отклонениями, как шизофрения, аутизм, микро- и макроцефалия. Похоже, эволюция человечества еще не завершена.

Что же касается природы, то она с таким же успехом могла наделить разумом, например, осьминогов, иных зверей, насекомых или даже растений. И, возможно, они даже умеют думать. А какого они о нас мнения, интересно? Кажется мы им добрыми или злыми? Вообще-то, похоже, что эта тема — кандидат на очередную Игнобелевскую премию. Но согласитесь, если бы у вещей был разум, жизнь стала бы интересней.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



КОНЦЕПТ БЕСПИЛОТНОГО ЭЛЕКТРОТЯГАЧА создан специалистами компании Ford. Грузовик F-Vision — это прототип тягача, оборудованный электрической силовой установкой и имеющий 4-й уровень автономности (то есть в принципе способный перемещаться по дорогам самостоятельно).

Какие-либо технические характеристики F-Vision пока

не известны. Ford не сообщает и о планах по запуску подобной машины в серийное производство в ближайшее время.

БАТАРЕЙКА, КОТОРАЯ НЕ ВЗРЫВАЕТСЯ. Новости о владельцах смартфонов и ноутбуков, которые пострадали от перегрева и взрыва батарей их гаджетов, вскоре уйдут в прошлое. Во всяком

случае, группа исследователей из Стэнфордского университета разработала новую литий-ионную батарею, которая при чрезмерном нагревании просто перестает работать и включается, как только охладится до температур значения ее предела.

Метод, предложенный стэнфордской группой, на удивление прост и остроумен. Он базируется на изоляции одной из участниц группы — Чжэнань Бао. Особой датчика температурной группы был пластик с внедренными в него никелевыми наночастицами, «усики» которых торчали над поверхностью. Несколько модифицировав этот датчик, они превратили его в эффективный и безотказный предохранитель.

Насытив частичками никеля пленку графена, ученые затем покрыли ее тонкой полиэтиленовой пленкой. Наконец, всем этим композицион-

ным материалом обернули один из электродов аккумулятора.

При нормальных температурах это покрытие никак себя не проявляло, поскольку «усики» никелевых частиц соприкасались между собой и проводили ток. Но стоило температуре подняться выше заданного предела, полиэтилен расширился и размыкал «усики», а аккумулятор, соответственно, переставал получать и давать ток. Как только температура опускалась ниже критической, «усики» снова соединялись, и зарядка аккумулятора возобновлялась.



МАШИНА ДЛЯ УКЛАДКИ БРУСЧАТКИ. В наши дни популярность опять обретает дорожное покрытие, известное с прошлого века. Но укладывают его теперь все чаще иначе. В Венгрии создан агрегат Tiger Stone H-TKR-200. Стоимость укладки до 200 м²/ч, ширина укладки от 2,5 до 6 м. Это не единственная машина такого рода, но данный агрегат работает быстро при минимуме ручного труда.

РОБОТ-СТРОИТЕЛЬ HRP-5P. Его прототип создается представителями японского Института передовых наук и промышленных технологий AIST. Он способен выполнять заданную работу с поразительной точностью, что, по мнению создателей, позволит ему конкурировать даже с самыми опытными каменщиками и монтажниками.

Наибольшая доля использования робототехнических



устройств приходится на автотомобильную промышленность. Но, к примеру, на сборке самолетов требуется еще достаточно большое количество квалифицированных работников человеческого персонала, который способен выполнять тонкие работы, с огромным трудом поддающиеся автоматизации. В строительной области сегодня тоже отдается предпочтение труду человека. Правда, в последнее время начали появляться автоматизированные системы, способные укладывать кирпичи, строительные трехмерные принтеры. Но это, к сожалению, не исключает при- менение труда человека на

всех этапах возведения зданий и сооружений.

Создавая робота HRP-5P, японцы стремились найти решение как раз последней из описанных выше проблем. А то, что такая работа проводилась именно в Японии, можно объяснить нехваткой рабочих рук.

СУБМАРИНА НА ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЯХ. Японская корпорация Mitsubishi на судостроительной верфи в Кобе спустила на воду дизель-электрическую подводную лодку Огуи.

Подводное водоизмещение новой субмарины Огуи класса Soryu составляет 4200 т, длина корпуса 84 м, ширина — 9,1 м. Подводная лодка оснащена 2 дизельными моторами и 4 двигателями Стирлинга, необходимыми для питания ходовых аккумуляторов и зарядки

положения. Огуи способна развивать максимальную скорость в 20 узлов и может находиться под водой, не всплывая, до 3 месяцев.

Двигатели Стирлинга работают в подводном положении благодаря сжиганию дизельного топлива, а продукты его сгорания выбрасываются в водную струю от винтов. Полученная электроэнергия поступает в литий-ионные батареи, которые, имея большую емкость, обеспечивают подводной лодке существенное увеличение запаса хода и заряжаются гораздо быстрее свинцово-кислотных.



ЗВЕЗДА КОЛЛЕКЦИИ

Фантастический рассказ

Вадим оглядел двор — ряд подстриженных кустов, жужжащий киберсадовник, бежевая, с прозрачными плоскостями витражей стена дома. Кажется, никого.

Он осторожно подтянулся, перелез через ограду, перебежал к дому и заглянул в окно. Вдоль стен вытянулись витрины, между ними стояли стеклянные призмы, внутри которых находились экспонаты. Он еще раз огляделся — никого.

Хозяин дома жил один и сейчас был на очередном симпозиуме. Он был историком, одним из создателей и первых испытателей машины времени. Побывал в различных эпохах. Считался ведущим специалистом по военным конфликтам.

Дома у него был настоящий музей — целых три зала. Говорили, что в его коллекции есть уникальные образцы, такие, которых нет даже в Центральном музее.

К Аяксу Антоновичу (так звали хозяина) приезжали даже из-за границы. Георгий, приятель Вадима, говорил, что приезжали в основном из-за так называемой «звезды коллекции», привезенного Аяксом Антоновичем с Плутона артефакта. Что это за артефакт, сам он не знал.

Все описывали артефакт по-разному, и у Вадима сложилось впечатление, что или никто толком ничего не знал, или по каким-то причинам хозяин артефакта специально вводил остальных в заблуждение.

Платон Андреевич, их учитель географии, говорил, что «звезда коллекции» — это деталь корабля самих предтеч — цивилизации, существовавшей до цивилизации людей. Отец Вадима считал, что это привезенное Аяксом Антоновичем с одного из его путешествий во времени свидетельство некоего эпохального события, о котором сейчас мало что известно. Некоторые эксперты захо-



дили еще дальше и награждали «звезду коллекции» термином «свидетельство нашего существования».

Вадим осторожно открыл стеклянную дверь — дом никогда не запирался. Вошел, прислушался — было тихо. Ему нужно было это увидеть. Ему нужно было увидеть «звезду» во что бы то ни стало.

Нужно было обратиться непосредственно к хозяину, но Вадим был уверен в том, что тот откажет. Он несколько раз его видел. Высокий, костлявый, нескладный, с огромным лысым черепом и хищным взглядом глубоко посаженных глаз. У такого просить нет смысла.

Он прокрался вдоль стены. Ничего, обойдется и без его разрешения.

Вадим в который раз подумал, что, если коллекция так уникальна, незапертые двери и отсутствие охраны — это по меньшей мере странно, но потом отогнал ненужные мысли. Отсутствует и отсутствует. Сейчас не двадцатый век и не двадцать первый. Последнее ограбление в их городе произошло сорок два года назад, так что... К тому же грабить Вадим не собирался, только взглянуть.

Он выглянул за угол — никого. Двинулся дальше и оказался в зале. Серая, на широких распялках кольчуга («восьмой век нашей эры»); толстые, с каменными наконечниками стрелы («двенадцатый век до нашей эры»); какие-то черепки («фрагменты посуды древней Помпеи, первый век нашей эры»); круглый, обтянутый шкурами диск — щит («сарматы, пятый век до нашей эры»). И все это под герметичными колпаками, под ровным, идущим как будто со всех сторон светом, и все это мрачно, торжественно и тоскливо.

Следующий поворот — длинная, уходящая куда-то в потолок нога — деталь первой в мире машины времени, которую целиком можно было увидеть в Центральном музее. Схемы первого прототипа двигателя машины времени. Фрагмент стены, оставшейся после взрыва при проведении первого временного эксперимента, — этот вообще непонятно зачем здесь лежит. Крылья первой летательной системы — вот это было уже поинтереснее!

Вадим вышел к выстроившимся квадратом вокруг красного столба витринам. Рваное, грубой ткани пальто с некогда золотыми пуговицами; ржавый острый штырь

с петлей на конце; покрытая бурыми пятнами тряпка; вереница ржавых оплывших пальцев-цилиндриков; некогда белый халат с красной повязкой на рукаве, драпный, словно поеденный молью; какие-то желтые, из древней бумаги треугольники — подписи под всем этим он даже читать не стал. Скука смертная!

Вадим вздохнул и подумал, что в который уже раз убеждается: верить слухам нельзя.

Обошел квадрат витрин внутри, потом снаружи — это место было явно особенным, выделенным специально — положение, освещенность, мрачная торжественность — значит, что-то такое здесь должно было быть. Он еще раз внимательно его оглядел. Нет. Ничего.

Вот тебе и «уникальная», «звезда коллекции», «свидетельство нашего существования»!

Повернулся — и увидел то, ради чего, кажется, пришел. На стене висело крупное, переливающееся нечто. Именно НЕЧТО. Оно шевелилось. Оно меняло форму, цвет и, кажется, саму свою структуру.

Вадим сглотнул. Оно вдруг сделалось сначала похожим на горн, предмет любимой игры Вадима, потом на унигравиконцентратор — деталь двигателя космолета, которую он тайно разрабатывал последние месяцы. Вот оно! Точнее — она! Звезда коллекции! Уникальный экспонат! Свидетельство нашего существования!

Как именно с этим соотносится последний термин, Вадим представлял не очень, но иначе и быть не могло. Не было здесь больше ничего подобного, да, строго говоря, здесь вообще ничего стоящего не было.

Нечто было не просто экспонатом, оно было ЖИВЫМ экспонатом и, кажется, пыталось с ним разговаривать. И не просто разговаривать! Оно читало его мысли! Иначе откуда оно могло знать о гравиконцентраторе, о горне, о придуманной Вадимом схеме межпланетной станции — нечто изобразило вдруг и ее.

Он встряхнулся — понял вдруг, что кое-что слышит, и слышит уже, кажется, какое-то время. Инстинктивно сместился в сторону, спрятался за выступ.

Звук шел со стороны входа. Аякс Антонович? Тот, кажется, должен был прилететь только послезавтра. Киберы? Не похоже, они в дом не заходят.

Поперек стены протянулись три длинные тени. Невнятный шум сменился четким звуком шагов. Люди! Гости хозяина? Его коллеги? Или?..

Вадим перебежал к боковой стене зала, спрятался за высокую панель.

— Это здесь! — раздался негромкий мужской голос.

Шаги приблизились.

— Вот оно!

Вадим осторожно выглянул. Напротив «звезды коллекции» стояли трое в серых комбинезонах, в перчатках и полупрозрачных масках. Явно не гости и не коллеги. Это были...

Вадим сглотнул. «Последнее ограбление случилось сорок два года назад», — вспомнил он.

Они явились явно за «звездой». Зачем же еще? Нужно было что-то срочно предпринять, нужно было не дать им сделать то, что они сделать собирались. Хотелось броситься вперед, закрыть «звезду» собой, хотелось сделать что-нибудь, чтобы остановить и помешать, но он не мог.

Они приблизились к «звезде». Вадим заскрипел зубами. Вот тебе и академик! Специалист по вооруженным конфликтам! Специалист, и при этом не способен предусмотреть появления таких вот, как эти.

Вадим как замороженный смотрел, как грабители снимают «звезду» со стены (к этому моменту она приобрела вдруг вид сундука, в котором обычно хранятся спрятанные сокровища), бережно упаковывают в чехол.

Вадиму стало так обидно, что он чуть не расплакался.

Это в некоторой степени привело его в чувство. Впрочем, сделать он все равно ничего уже не успел — грабители вышли, и он, выбравшись из-за панели, успел увидеть только втянувшиеся в плинтус темные тени.

Он кое-как, на негнущихся ногах двинулся следом. Хорош, ничего не скажешь! Стоял, смотрел и ничего не делал. Он в сердцах стукнул кулаком по ладони.

За углом ему стало легче, он зашагал быстрее, в коридоре даже побежал. Поворот, холл, еще один поворот, широкая дверь.

Он споткнулся на ровном месте, чуть не упал, перелетел через порог в открывшуюся автоматически дверь и всем телом ударился обо что-то твердое.

Он вскинул голову и открыл рот — перед ним стоял сам Аякс Антонович.

— Гра!.. — начал Вадим и осекся — не хватило воздуха.

Аякс Антонович прищурился.

— Они!.. Они!.. — Вадим замахал руками, тщетно пытаясь подобрать слова. Нужно было срочно рассказать о том, что случилось, но не получалось.

— Добрый день, — вдруг вежливо и спокойно сказал Аякс Антонович. — Вадим, так? Я тебя знаю. Зашел посмотреть на коллекцию? Ну и как тебе?

— Грабители!.. — наконец выговорил Вадим. — Там были грабители! Они унесли вашу «звезду»!

— Грабители? Серьезно?

— Я пытался!.. Я хотел!..

— Интересно, — его собеседник хмыкнул.

— Они унесли звезду вашей коллекции, вы что, не слушаете?! — вскричал Вадим.

— Какую такую «звезду»? — спросил Аякс Антонович.

— Вот эту!

Вадим попытался изобразить руками — какую. Получилось не очень, но Аякс Антонович его, как ни странно, понял и махнул рукой.

— Ерунда! Никакая это не «звезда коллекции» и вообще, кхм... — Аякс Антонович покашлял. — И вообще не «звезда»... Пойдем.

Вадим, вместо того чтобы пытаться как-то до Аякса Антоновича достучаться, послушно двинулся следом.

— Не все то золото, что блестит, — задумчиво изрек хозяин коллекции. Он, кажется, совсем не был расстроен.

— Они же уйдут! — простонал Вадим.

— Никуда они не денутся, — Аякс Антонович на ходу поправил висящую на стене карту-схему какого-то сражения. — Еще сами вернутся, вот увидишь.

Он вдруг весело подмигнул.

— Вы что, не хотите ее вернуть? — упавшим голосом спросил Вадим.

Они вышли в зал, откуда грабители вынесли «свидетельство нашего существования».

— А ты разве не понял, что это? — спросил Аякс Антонович и указал на то место, где недавно висела «звезда». — Это всего лишь хнур. И не самый лучший.

Про хнуров Вадим читал. Обитатели Плутона. Условно разумные. Могут менять внешний вид. До сих пор точно неизвестно, зачем. Они не охотники. Не паразиты. Не преследуют вроде бы никаких целей. После того как попадают в чужие руки, начинают вести себя настолько непредсказуемо, что... В общем, все имевшие с ними дело склоняются к мнению, что лучше с хнурами не связываться.

Да, грабителям теперь, пожалуй, не позавидуешь.

— Значит, никакой «звезды коллекции» нет? — обреченно спросил он.

Аякс Антонович прищурился.

— Почему нет? А это, по-твоему, что?

Он указал в сторону квадрата витрин.

— Это?

Вадим разочарованно выдохнул.

— А что это?

— Это свидетельство, брат.

Вадим обратил вдруг внимание на то, что столб не был красным — он был белым, но обернут красным тканевым полотном. Полотно было мятым, потертым, с рваными в нескольких местах отверстиями, с золотистой бахромой по нижнему краю и каким-то полустершимся и тоже когда-то золотистым знаком на самом верху.

— Не понимаю, — признался он. Как тряпки и обломки могли быть свидетельством их существования?

Посмотрел на Аякса Антоновича.

— Если бы не эти экспонаты, — сказал он, — точнее, если бы не события, с которыми они связаны, если бы не люди, которые в этих событиях участвовали, нас бы с тобой сейчас не было. И вообще бы этого ничего не было.

Вадим недоверчиво хмыкнул. Рваная кепка — на табличке написано «фуражка». Пальто — на табличке было написано «шинель». Ржавые пальцы-цилиндры — «патроны к ручному пехотному пулемету Дегтярева». Свидетельство нашего существования? Это?

— Не веришь, — со вздохом сказал Аякс Антонович.

— Ну-у... — неуверенно протянул Вадим.

— К сожалению, сейчас вам об этом рассказывают меньше, намного меньше, чем должны бы.

Вадим сравнил даты на табличках с известными ему датами. Тысяча девятьсот сорок третий год. Великая Отечественная война. Почти двести лет назад. Двадцатый век, век сплошных войн и катаклизмов. Век событий, о которых, по мнению некоторых, нужно забыть.

— Считается, что вам это совсем не нужно, — с горечью произнес Аякс Антонович и посмотрел на Вадима. — Хочешь об этом узнать?

Вадим кивнул — хозяина обижать не стоило.

Аякс Антонович прошел вдоль витрины, прокашлялся и принялся говорить.

Сначала Вадим слушал вполуха, потом с недоверием, потом понял, что стоит, открыв рот. Чем дальше, тем сильнее он понимал, почему это важнее, чем все хнуры вместе взятые, важнее, чем все коллекции мира, и почему отец настоятельно рекомендовал ему обязательно здесь побывать. Он все лучше понимал значение фразы «свидетельство нашего существования» и почему никто из бывавших здесь толком ничего не мог объяснить — нельзя было это объяснить, тем более постороннему человеку. Это невозможно было пересказать. Это нужно было слышать от самого Аякса Антоновича, свидетеля и участника. А еще лучше — видеть.

— А ты говоришь — хнур, — закончив, сказал Аякс Антонович.

— «Звезда коллекции», — сказал Вадим и пожалел о том, что сказал — термин здесь был совершенно неуместен, нужно было найти правильный. А для этого надо было очень хорошо подумать. Одному с таким не справиться, нужно думать всем вместе.

— Я пойду, — сказал он. — А потом, если можно, я приду еще?

Аякс Антонович внимательно на него посмотрел.

— Конечно.

— А можно я приду не один?

Хозяин дома молча кивнул.

— Спасибо, — сказал Вадим, повернулся и сначала быстро пошел, а потом побежал в сторону дома Георгия. Начинать нужно было с него. Сперва рассказать все ему, все-таки друг. А потом остальным, и когда все будут всё знать, смогут думать вместе.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как сортировать мусор, нужен ли квадрокоптер в сельском хозяйстве, как устроен велосипед без цепи, поможет ли газозвонку «сухая вода», как ловить сетями ракеты и появятся ли на полях нашей страны модернизированные луноходы.

Актуальное предложение

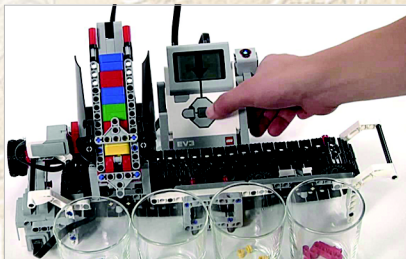
СОРТИРОВЩИК МУСОРА ПО ЦВЕТУ

Одиннадцатилетний Бахмут Бахмутов из Дагестана придумал, как автоматизировать хотя бы частичное разделение пластикового мусора при помощи робота-сортировщика. Вот что он пишет: «Подобного робота можно использовать на самых разных предприятиях — машиностроительных, пищевой, легкой промышленности, медицинских и прочих. Кроме того, по статистике, большую часть бытового мусора составляет использованная упаковка, в том числе пластиковые бутылки. После переработки, вторичное сырье может быть использовано для производства новых пластиковых бутылок.

Самый трудоемкий процесс переработки пластиковых бутылок — сортировка по цветам. Но именно сортировка позволяет не прибегать к повторному окрашиванию, что удешевляет производство и бережет окружающую среду (используется меньшее количество химических веществ).

Робот создан на основе проекта, предлагаемого компанией «Лего» в качестве учебной модели к набору LEGO MINDSTORMS 45544 Education EV3. Цветосортировщик определяет цвет элемента и отправляет его в нужный контейнер. Способен анализировать 4 цвета: красный, зеленый, желтый, синий.

По конвейеру в свободном порядке подаются цветные элементы. Датчик цвета анализирует каждый из них и отдает команду заградительным элементам, распределяющим сырье по отдельным контейнерам».

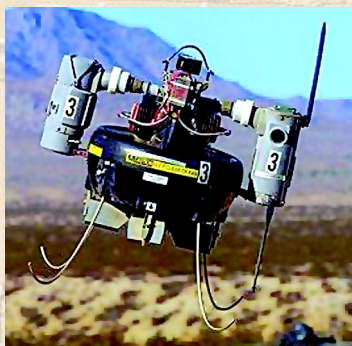


Наши эксперты надеются, что, повзрослев, Бахмут создаст уже не модель, а настоящий сортировщик, который сможет сортировать не только пластик, но и другие материалы.

Рационализация

КВАДРОКОПТЕР-ОПРЫСКИВАТЕЛЬ

Дима Андреев и Денис Ваньшин из Самары предлагают новое применение для всех известных дронов, которые в настоящее время используются в качестве разведчиков, смотрителей территорий, почтальонов... Они нашли дрону дело и в сельском хозяйстве.



«Основной критерий, определяющий необходимость в том, чтобы купить промышленный дрон и внедрить его в сельском хозяйстве, — экономическая целесообразность. Бывает так, что именно в тот момент, когда необходимо защитить посевы от болезней и вредителей, наземная техника из-за погодных условий или других причин не может проехать по полю. Дроны обойдутся и дешевле сельскохозяйственной авиации, тем более что способны перемещаться почти что с сантиметровой точностью по заранее заданной программе»...

Дима и Денис предлагают ставить на дрон бак с форсункой или даже двумя. Бак заполняют, например, пестицидами и отправляют дрон в полет. Над полем по радиокоманде включается форсунка и ведется обработка. Ребята даже приспособили для таких целей программу Mission Planner и будущим летом надеются опробовать свое детище на практике.

Наши эксперты полагают, что в разработке есть здоровое зерно, только вряд ли дроны будут оптимальны при обработке больших полей. А вот в теплицах, в условиях ограниченного пространства, при полном безветрии, они подойдут в самый раз. Аналогичная технология уже применяется в фермерских хозяйствах США.

ВЕЛОСИПЕД БЕЗ ЦЕПИ

«Многие велосипедисты на собственном опыте знают, сколько мороки с велосипедной цепью, — пишет нам из Саратова Антон Сидоров. — Если ваша брючина и не попадет в цепь, то измазать ее в смазке проще простого. Не случайно на многих велосипедах цепь прикрывают особым щитком. А еще лучше заменить цепь валом, примерно таким же, что используются в автомобилях»...

Идея вполне работоспособная, рассудили наши эксперты. Ее недостаток — Антона уже опередили с его разработкой. Так, датская компания CeramicSpeed, выпускающая подшипники и велосипедные запчасти, на выставке Eurobike 2018 представила рабочий концепт велосипеда Driven со скоростной трансмиссией, не имеющей цепи и переключателей.

Трансмиссия выполнена 13-скоростной, с облегченным алюминиево-углепластиковым валом, передающим вращение с ведущей звезды на «кассету» заднего колеса. Разработчики утверждают, что эффективность передачи вращения в новой трансмиссии составляет 99%.



Ведущая и ведомая «звезды» выполнены в виде дисков с зацепами на одной из плоскостей, равномерно распределенными по окружности. Ведущая «звезда» имеет одно кольцо из выступов, но может иметь и несколько. Ведомая оснащена 13 кольцами из выступов.

Ведущий и ведомый диски связаны валом. В передней части вал оснащен диском с подшипниками на краю, которые своими внешними кольцами входят в пазы между зацепами ведущего диска. В задней части вала установлен такой же диск. Он способен перемещаться по оси вала вперед и назад. Благодаря этому он может входить в зацепление с разными кольцами на ведомом диске и изменяет передаточное число аналогично обычной цепной велосипедной трансмиссии. Всего Driven имеет 21 радиальный подшипник.

Сложность конструкции является основным недостатком новшества. Быть может, вы придумаете что-нибудь проще?

Есть идея!

ПО ПРИМЕРУ ПРИРОДЫ

«В наши дни природный газ метан имеет даже большее распространение, чем нефть. Вот только транспортировка газа представляет собой значительную проблему. Приходится строить газохранилища, тысячекилометровые трубопроводы. По морям курсируют танкеры, перевозящие сжиженный газ, для получения которого приходится строить специальные заводы.

А может, стоит воспользоваться рецептом природы? Как известно, дно Мирового океана устилают газогидраты. Они представляют собой своеобразный лед, в котором заключено значительное количество метана. Судохолодильники смогут брать на борт большее количество метана, чем танкеры. Кроме того, в будущем, возможно, метангидраты прямо с морского дна будут грузиться на суда, что упростит и удешевит технологию добычи полезных ископаемых»...

Такова суть идеи Дарьи Ведерниковой из Владивостока. Экспертная комиссия журнала с большим интересом отнеслась к такому предложению, тем более что оно уже начало осуществляться на практике.

Например, ученые Тюменского государственного университета совместно с коллегами из Тюменского научного центра СО РАН изучили новый способ транспортировки и хранения метана. В его основе лежит способность гидрата метана к самоконсервации в «сухой воде», что позволит перевозить его в твердом состоянии.

Сейчас метан перевозят в сжиженном состоянии. Для этого газ охлаждают до необходимой температуры, после чего сжимают в сотни раз. Эта технология требует больших финансовых затрат. Однако не так давно был открыт другой способ, позволяющий облегчить транспортировку природного газа. Гидраты метана способны к самоконсервации: при низких температурах они покрываются тонкой пленкой льда, резко замедляющей последующее их разложение. Для этого нужна лишь «сухая вода», представляющая собой порошок, получаемый при смешивании на высокой скорости обычной воды и наночастиц диоксида кремния.

Как рассказала один из авторов исследования, старший научный сотрудник ТюмГУ Надежда Молокитина, в ходе исследований выяснилось, что с увеличением содержания массовой доли наночастиц диоксида кремния до 10% размер капель водной фазы «сухой воды» уменьшается, как и время, необходимое для преобразования воды в гидрат. Увеличив массовую долю с 2 до 7%, ученые смогли наблюдать десятикратное увеличение скорости образования гидрата.

Удивительно, но факт!

СЕТИ ДЛЯ РАКЕТЫ

«Сегодня очень много разговоров о создании возвращаемых ракет или хотя бы их ступеней. Однако, как показывает, например, опыт корпорации под руководством Илона Маска, эксперименты такого рода с посадкой на твердую поверхность не всегда кончаются удачно, — пишет Максим Трубников из Архангельска. — А почему бы тогда не использовать опыт цирковой страховки? Там в случае неудачи воздушные гимнасты падают в особую сеть, подвешенную над ареной, и остаются живы-здоровы»...



Не одному Максиму пришла в голову такая мысль. Не случайно же говорят, что идеи носятся в воздухе. Американская компания SpaceX завершила модернизацию корабля Mr. Steven, который снабжают огромной сетью. Корабль приходит туда, где

предполагается спуск очередной ракетной ступени, разворачивает сеть на специальных растяжках и ждет, когда сверху упадет «добыча».

Предполагается, что таким образом удастся более успешно ловить падающие части головного обтекателя ракеты и ее ступени. Правда, пока первые опыты закончились неудачно. Так, во время полета ракеты Falcon 9 в феврале 2018 года обтекатель промахнулся на несколько сотен метров и упал в воду. Однако конструкторы надеются, что в будущем попытки станут более точными.

Возвращаясь к напечатанному...

ИСПОЛЬЗУЯ ОПЫТ ЛУНОХОДОВ

«В наши дни много разговоров о создании беспилотных такси, автобусов, даже грузовиков... Но почему тогда этот опыт не распространяют на сельское хозяйство? Сейчас не так уж много людей, которые хотят стать комбайнерами или трактористами, а поля кому-то обрабатывать надо... Вы как-то уже писали, что были попытки использовать для вождения сельскохозяйственных машин по полям опыт дистанционного управления, полученный нашими специалистами еще во времена луноходов. Так неужто за прошедшие десятилетия дело так и не сдвинулось с мертвой точки?»

Упрек Дениса Кузнецова из Твери, написавшего это письмо, справедлив. И кое-что в этом направлении делается. Осенью 2018 года Научно-производственное объединение автоматики имени академика Н. А. Семихатова (Екатеринбург) успешно испытало беспилотный комбайн под управлением искусственного интеллекта. Точность обработки поля — 2 см.



ОКНА СО СТЕКЛОПАКЕТАМИ



Именно от окон в современном доме по большей части зависит тепло- и шумоизоляция квартиры. Ныне на смену обычным окнам все чаще приходят так называемые стеклопакеты. Какими они бывают и как их выбрать?

Стеклопакетом сегодня называют конструкцию, состоящую из нескольких стекол, соединенных друг с другом дистанционной рамкой. Пространство между стеклами именуют камерой, она в большинстве случаев заполнена воздухом, но может быть наполнена и инертным газом, например аргоном, для улучшения теплоизоляции в несколько раз. Два стекла образуют одну камеру, три — две камеры и т.д.

Внутри дистанционных рамок помещают и вещество, которое абсорбирует излишнюю влагу, предотвращая запотевание. Стеклопакеты вставляют в профиль из ПВХ,

дерева или алюминия. В средней полосе и на юге нашей страны чаще всего используют пластиковые профили.

В теплой Европе самыми популярными считаются однокамерные стеклопакеты. В условиях сурового отечественного климата на однокамерные конструкции можно даже не смотреть — оптимальными в большинстве регионов будут двухкамерные стеклопакеты, а в некоторых особенно холодных районах — трехкамерные. В нескольких камерах заключен теплозащитный слой воздуха, он препятствует конвективному переносу тепла. Например, средний однокамерный стеклопакет имеет сопротивление теплопередаче около $0,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, двухкамерный — $0,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, а трехкамерный — $0,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ и более.

Каковы же преимущества и недостатки стеклопакетов с разным количеством камер? Однокамерный стеклопакет — самый дешевый вариант, отличается минимальным весом, а чем легче конструкция, тем надежнее она держится в оконном проеме и тем проще ее монтаж. Главный недостаток конструкции — малая теплоизоляция, поэтому использовать такие стеклопакеты в регионах, где зимой температура падает ниже -5°C , неразумно. Такую конструкцию целесообразно использовать в неотапливаемых служебных и технических помещениях, а также в южных широтах.

Двухкамерный стеклопакет наиболее применим в условиях нашего климата. Состоит из 3 стекол и 2 воздушных камер. По уровню тепло- и шумоизоляции двухкамерный стеклопакет более чем на 30% превосходит однокамерный. Стоит он, конечно, дороже, но и на отопление придется тратить меньше. При условии суровых зим разница в цене между одно- и двухкамерным стеклопакетом окупается за 1 — 2 года. Наибольшей популярностью у нас пользуется стеклопакет с толщиной стекол 4 мм и камерами между ними в 14 и 12 мм (всего 38 мм). Такие конструкции устанавливаются в жилых и коммерческих зданиях, а также за городом.

Трехкамерный стеклопакет — спасение для северных регионов страны, где зимой долго держится температура около -40°C . Ширина трехкамерного стеклопакета достигает 58 — 60 мм, а наличие 4 стекол сильно увеличивает вес конструкции. Чтобы удержать такую тя-

жесть, необходим либо очень широкий профиль, либо деление на многочисленные секции для снижения нагрузки на фурнитуру и крепежи. Все это повышает стоимость конструкции. С этим есть смысл мириться только в условиях крайне сурового климата.

Стеклопакеты с 4 и более камерами применяются очень редко.

Классическим вариантом считается использование в стеклопакете обычного флоат-стекла толщиной 4 — 6 мм. Технология позволяет получать идеально ровное и одинаковое по толщине стекло, которое отлично пропускает свет с улицы. Стандартом является стекло толщиной 4 мм, более толстые (5 — 6 мм) рекомендуют использовать в шумных районах и на последних этажах, где сильны порывы ветра.

Кроме обычных, могут использоваться и специальные стеклопакеты, например, энергосберегающие, которые позволяют сохранять тепло в квартире. Уникальные свойства обычного стекла приобретает благодаря напылению веществ, которые пропускают длинноволновое излучение, но задерживают коротковолновое; проще говоря, свет заходит, а тепло не выходит. Сегодня чаще всего используются i-стекла с напылением ионов серебра.

Энергосберегающим, как правило, является только одно стекло в стеклопакете. Летом оно отлично отражает тепло с улицы, а зимой не позволяет домашнему теплу выходить из квартиры. Заполнение камер аргоном примерно на 30 — 40% повышает теплоизоляцию.

Солнцезащитные стеклопакеты незаменимы в тех случаях, когда окно выходит на юг. Защиту от ультрафиолета имеют тонированные стекла или стекла с нанесенной тонирующей пленкой, а также стекла с зеркальной поверхностью. Солнцезащитный стеклопакет может стать одновременно и энергосберегающим, если внутреннее стекло имеет покрытие с ионами серебра.

Шумозащитные стеклопакеты отличаются использованием многослойного стекла триплекс и звукоизоляционной пленки. Для повышения звукоизоляции также используется акустическая монтажная пена. Таким образом удастся снизить уровень уличного шума на 35 дБ и более.

Огнеупорные стеклопакеты могут выдерживать высокие температуры и безопасны для людей за счет использования металлической сетки, на которую накладывается стекло.

Ударостойкие стеклопакеты препятствуют взлому, а если и разбиваются, то осколки не имеют острых граней и удерживаются пленкой. Подобных свойств удалось добиться благодаря использованию стекол триплекс, которые также обеспечивают отличную звукоизоляцию и могут задерживать ультрафиолетовое излучение.

Некоторые производители предлагают еще более современные стеклопакеты. Так, например, в Японии изобрели грязеотталкивающее покрытие, благодаря которому отпадает необходимость в мытье окон. Грязь к такому стеклу почти не липнет, под действием солнечных лучей разрушается и смывается дождевой водой.

На первых этажах применяют стеклопакеты, позволяющие менять уровень прозрачности стекла и при необходимости превращать его в матовое. Для решения проблемы образования наледи выпускаются стеклопакеты с электроподогревом. Кроме того, сегодня можно выбрать стеклопакеты с декоративными стеклами, которые могут иметь любой цвет или даже имитировать витражи.

Чем шире стеклопакет, тем лучше его звукоизоляция. Двухкамерный стеклопакет шириной 42 мм будет намного «тише», чем двухкамерный шириной 28 мм. При увеличении камеры на 3 мм звукоизоляция улучшается в среднем на 10%, а двухкамерный стеклопакет уже на 40 — 45% эффективнее по звукоизоляции, чем однокамерный.

Отличный результат дает и использование стекол разной толщины. Когда звуковая волна сталкивается с разными стеклами, она быстро теряет большую часть энергии. Стекла разной толщины также не вступают в резонанс и позволяют сделать квартиру тише еще на 30%.

Камера стеклопакета, как говорилось, может быть заполнена не только осушенным воздухом, но и аргоном,



криптоном или ксеноном. Еще иногда используют герметичные стеклопакеты с вакуумом внутри. Такие окна обладают выдающимися теплоизоляционными свойствами, но стоят очень дорого.

На дистанционной рамке в стеклопакете буквально все держится. Она удерживает стекла и задает необходимое расстояние между ними. Лучше выбирать стеклопакет с рамкой не из алюминия, а из стали, ведь ее теплопроводность ниже. Финские производители применяют и деревянные рамки, но еще лучше использовать для таких целей стекловолокно или специальные, особо прочные, не боящиеся холода пластики.

Стекла соединяются с дистанционной рамкой посредством герметиков на основе бутила и тиокола, которые изолируют всю конструкцию и придают ей необходимые физические свойства. Фактически все известные производители стеклопакетов используют подобный способ соединения, но есть и горе-компании, которые склеивают весь «пирог» двухсторонним скотчем.

Специалист компании, занимающейся изготовлением окон, должен подобрать подходящий вариант, но и самому лучше быть в курсе подобных тонкостей, чтобы правильно выбрать стеклопакет.

Каждый тип стеклопакета характеризуется своим показателем сопротивления теплопередаче: у обычного однокамерного он на уровне $0,3 - 0,37 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$, а у широкого двухкамерного — уже $0,5 - 0,62 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$. Чтобы не переплатить, важно учитывать реальные потребности. Например, в средней полосе России, согласно строительным нормам, лучше использовать оконные блоки с сопротивлением теплопередаче не менее $0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$. Этому требованию соответствуют двухкамерный обычный стеклопакет и однокамерный с i-стеклом и заполнением аргоном.

В погоне за качественным стеклопакетом не забывайте и про профиль: если он тонкий, а в конструкции присутствуют щели, то в доме все равно будет холодно и шумно.

Наконец, окна устанавливаются как минимум на 10 — 15 лет, стоят недешево, а потому предварительно стоит потратить время на сбор информации о данном изготовителе и его продукции.

И. ЗВЕРЕВ



Самозарядный
пистолет «Стриж» (AF-1 Strike)
Россия — Италия, 2012 год



Спортивный автомобиль Porsche 356
Германия, 1948 год



Пистолет «Стриж» разработан итальяно-российской частной компанией Arsenal Firearms и предназначается как для вооруженных сил и правоохранительных структур, так и для стрелкового спорта и самообороны граждан. Пистолет «AF-1 Strike One», предназначенный для зарубежного рынка оружия, выпускается в Италии в 4 калибрах — 9*19 мм, 9*21 мм IMI, .357 SIG и .40 S&W. Модель для России, в свою очередь, выпускается только под патрон 9*19 мм, но в нем можно использовать патроны повышенной пробиваемости российского производства 7Н21 и 7Н31.

Пистолет отличается тонким профилем пластиковой рамки, что делает оружие удобным и достаточно незаметным при скрытом ношении.

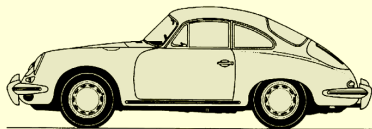
Разработаны несколько модификаций пистолета: модель с возможностью установки глушителя; автоматический пистолет с возможностью ведения стрельбы очередями (в конструкции предусмотрен предохранитель-переводчик режимов огня с левой стороны рамки); пистолет-карабин с удлинненным до 300 мм стволом



(на данный вариант пистолета могут быть установлены цевье с планками Пикатинни и приклад).

Технические характеристики:

Длина пистолета	210 мм
Длина ствола	127 мм
Ширина	33 мм
Высота	143 мм
Масса, кг	0,890
Принцип работы	короткий ход ствола
Начальная скорость пули	350 — 360 м/с
Прицельная дальность	50 м
Вид боепитания	магазин
Прицел	открытый



В этом году исполнилось 70 лет со дня выхода Porsche 356 — первого автомобиля немецкой фирмы Porsche. Этот заднеприводной спортивный автомобиль был выполнен в двух конфигурациях — с жестким и с убирающимся верхом.

Производство началось в 1948 году в Австрии, где было произведено около 50 машин. В 1950 году фабрику перенесли в Германию, где производство модели продолжалось вплоть до апреля 1965 года.

Первые 356-е продавались главным образом в Австрии и Германии. В начале 1950-х годов Porsche 356 заработала известность среди энтузиастов по обе стороны Атлантики за свои аэродинамические качества, управляемость и высочайшее качество сборки.

Основа модели 356 оставалась постоянной на всем протяжении ее производ-

ства, технические усовершенствования предпочитались небольшим внешним изменениям в дизайне.

По приблизительным оценкам, до наших дней сохранилось около половины из произведенных 76 тыс. автомобилей Porsche 356.

Технические характеристики:

Тип кузова	купе
Количество мест	2
Длина автомобиля	3,870 м
Ширина	1,660 м
Высота	1,220 м
Колесная база	2,100 м
Масса	770 кг
Объем двигателя	1086 см ³
Максимальная мощность	38 л.с.
Количество цилиндров	4
Максимальная скорость	140 км/ч



ПУЗЫРИ, ВОЛШЕБСТВО И НАУКА

Все мы очень любили пускать мыльные пузыри в детстве. Впрочем, некоторые люди не оставляют это занятие и повзрослев. Проводятся даже чемпионаты мира по изготовлению и запуску самых необычных мыльных пузырей. Это не только забава, но и своеобразное приложение научных знаний. Судите сами.

Как известно, у обычных пузырей есть один недостаток — они быстро лопаются. Но его уже отчасти преодолели. Для этого исследователям пришлось более-менее детально рассмотреть, что такое мыльная пленка. Это тонкий слой воды, заключенный между слоями молекул мыла, которые имеют гидрофильную «головку» и гидрофобный «хвост». Соответственно, гидрофильная часть молекул обращена к воде, а гидрофобная — наружу, в атмосферу. Мыльные слои удерживают воду, защищая ее от испарения и снижая поверхностное натяжение.

Таким образом, получается, что без мыла пузырь не выдуешь. Однако сразу следует сказать, что обычная смесь из хозяйственного или туалетного мыла и воды тут не подойдет. Из нее получаются пузыри, которые плохо выдуваются и быстро лопаются. Нужны особые смеси, до состава которых мы еще доберемся.

А пока скажем, что, например, в ФРГ существует своеобразный театр Crazy Bubble Show, который регулярно гастролирует по городам Германии и Австрии с участием танцевальной группы «Танцующие светящиеся роботы». Однако главная «изюминка» спектакля — волшебная театральная шоу-программа, световое лазерное шоу продолжительностью 60 минут, с 20-минутным антрактом, чтобы маленькие зрители могли чуть-чуть передохнуть.

Более взрослых людей способны изумить такие «воздушные замки», которые дизайнеры опять-таки создают из мыльных пузырей особого сорта.

Впрочем, лиха беда начало. Приобретя первый опыт, дизайнеры голландской фирмы DUS затем установили на Роттердамской площади павильон с использованием металлических рам в пятигранных стальных бассейнах для создания массивных геометрических пузырьков, внутри которых вы можете находиться, и назвали его «самым временным павильоном в мире».

Затем фирма Diller Scofidio + Renfro пожелала добавить к зданию Смитсоновского музея Хиршхорна необыкновенные надувные пузыри для проведения специальной двухмесячной программы. Однако разработка была приостановлена из-за сложности проекта. Дизайнеры думают, как его осуществить наилучшим образом.

А вот дизайнер Эмари Геллон добавила немного зелени в Париж к середине зимы, подарив парижанам несколько минут отдыха, живописности и глоток свежего воздуха. Четыре пузыря, каждый из которых был заполнен разными растениями, были размещены на городских тротуарах. Здесь были и флора джунглей, и сотни прекрасных орхидей.

Художник Томас Сарацена привез свою передвижную установку «Облачные города» в Гамбургский вокзал — Музей современности в Берлине создал похожую на паутину серию взаимосвязанных интерактивных надувных форм и садов. Посетители музея отдыхают на поверхности пузырьков и исследуют пузыри, наполненные растениями, которые привязаны к земле с помощью маленьких пузырьков, наполненных водой.

Однако, если честно, специалисты, которых не удовлетворила сравнительно короткая жизнь даже особых

мыльных пузырей, пошли на хитрость и заменили их пузырями из прочного прозрачного пластика.

Словом, мыльные пузыри подсказали архитекторам и дизайнерам новые возможности при строительстве необычных сооружений.

Таким образом, как видите, сооружения из пузырей вносят в обыденную жизнь немного сказочности. Подобную сказку можете создать вместе с друзьями и вы, если прислушаетесь к нашим советам.

Наиболее доступный рецепт приготовления специальной смеси таков. Возьмите 2 стакана воды и смешайте со стаканом жидкого моющего средства для посуды. А еще надо добавить в раствор сахарный песок — тогда пузыри становятся прочнее. Они будут долгое время летать, не лопааясь.

Огромные пузыри, которые можно видеть на сцене у профессиональных артистов, получаются при смешивании глицерина, воды и моющего средства. Для красоты можно также подмешать в раствор ту или иную пищевую краску. Тогда пузыри будут получаться разноцветными. Если вы сделаете сразу несколько разных растворов, то можете запустить в небо свою собственную разноцветную радуугу.

Итак, перейдем от теории к практике и сообщим вам несколько рецептов изготовления особо прочных мыльных пузырей, составы для которых можно приготовить в домашних условиях.

Рецепт номер один таков. Смешайте в равных количествах воду и жидкость для мытья посуды. Добавьте сахар и глицерин, взятые в пропорции 1:2. Оставьте смесь для выдержки в холодильнике на 12 часов. После этого можно будет выдувать пузыри через трубочку.

Рецепт номер два тоже не очень сложен. Смешайте 750 мл воды с 0,5 стакана глицерина и 250 мл жидкого средства для мытья посуды. Через сутки раствор готов к применению.

Рецепт номер три выглядит так. Возьмите мыло, глицерин, теплую воду и сахар в соотношении 3:6:12:2 и хорошо размешайте. Через 24 часа раствор будет готов.

Рецепт номер четыре: смешайте детский шампунь с водой и глицерином, взятые в пропорции 3:4:2. Тщательно

тельно размешайте и оставьте раствор зреть как минимум 12 часов. Проверьте выдутые пузыри на крепость и эластичность. При необходимости добавьте еще немного глицерина.

Рецепт номер пять подойдет для создания раствора для выдувания особенно прочных мыльных пузырей. Соедините одну часть концентрированного сиропа, две части натертого мыла, четыре части глицерина и восемь частей дистиллированной воды. Этот раствор порадует тех, кто любит строить фигуры и пирамиды из мыльных пузырей.

Рецепт номер шесть. Приготовьте 1500 мл воды, 200 г глицерина, 500 г средства для мытья посуды. Теперь соедините воду с желатином и оставьте до полного набухания последнего. Процедите полученную массу, удалив лишнюю жидкость. Всыпьте сахар-песок и поставьте посуду (скажем, кастрюлю) с полуфабрикатом на слабый огонь до полного растворения сладкого ингредиента. Аккуратно помешивайте, избегая кипения раствора. Снимите с огня и влейте его в воду. Добавьте моющее средство, потом глицерин. Медленно перемешивайте все, исключая возможность образования пены. Раствор готов, можно его испробовать.

И это еще не все. Как известно, благодаря поверхностному натяжению мыльный пузырь при выдувании принимает наиболее «комфортную» для него форму — сферическую, поскольку она имеет наименьшую площадь поверхности при данном объеме. Если пузырь достаточно велик, то он вытягивается в эллипсоид под действием земного тяготения.

Вот только граней у пузыря быть не может — не так ли? На самом деле природу можно обмануть при помощи искусственных рамок, — можно заставить мыльный пузырь принять иную, например, кубическую форму.

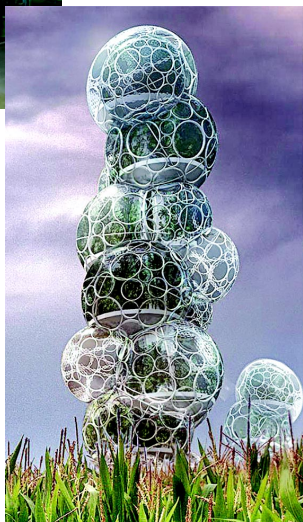
Почему он не лопнет, соприкоснувшись с рамкой? А вы примените некую хитрость, которой мы вас сейчас научим.

Во-первых, надо сделать каркас куба. Его можно выполнить из конструктора Zometool. А если такого у вас под рукой нет, то можно создать «скелет» куба из мягкой тонкой проволоки.



Проект расширения пространства музея Хиршхорна с помощью пузырей.

Проект небоскреба из пузырьков.



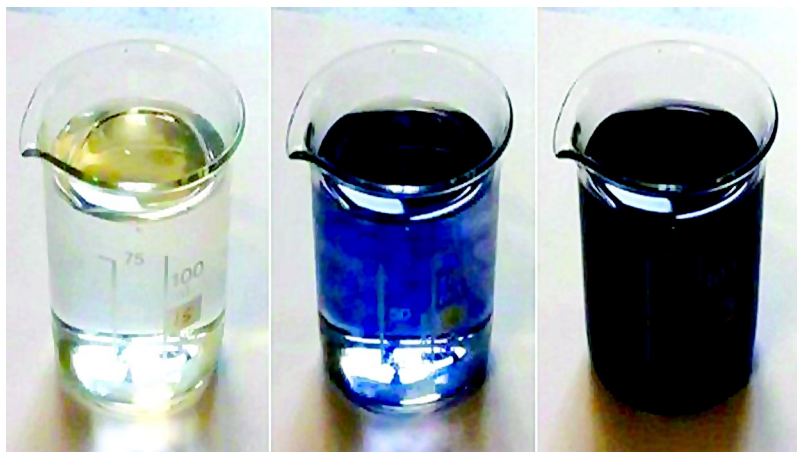
Чем больше куб, тем проще сделать опыт и тем эффектнее он выглядит. Но тут есть пара трудностей. Во-первых, чем больше проволочный каркас, тем труднее его сделать. Во-вторых, вам понадобится больше жидкости для генератора мыльных пузырей. Причем куб должен быть погружен полностью в емкость этого самого генератора. Тут нужна ванна или, по крайней мере, достаточно большой аквариум.

Так что рассчитывайте размеры куба, объем жидкости и емкости по своим возможностям. И еще вам потребуется пластиковая трубочка, в которую можно дуть.

Дальнейшие действия таковы. Погрузите каркас куба в жидкость для генератора пузырей. Затем аккуратно извлеките его, скажем, за веревочку, которую вы привязали к одному из углов куба. Мыльная пленка натянется между ребрами.

Существует несколько конфигураций натяжения, самая естественная — формирование мыльных граней. Если такой куб с мыльными гранями осторожно потрясти, то пара граней рано или поздно соприкоснется. Тогда образуется новая фигура, которая опять-таки будет стремиться к тому, чтобы все поверхности занимали минимальную площадь.

В. ЗАХАРОВ



ВОЛШЕБНАЯ ЖИДКОСТЬ

меняет цвет за считанные секунды

Этот опыт, который можно назвать даже фокусом, имеет несколько вариантов и названий. По науке он именуется йодными часами, и сейчас вы поймете почему. Ниже мы прежде всего публикуем самый безопасный вариант эксперимента. Он не требует кислот и прочих опасных жидкостей. И все же будьте аккуратны с перекисью водорода и йодной настойкой, запаситесь защитными очками и резиновыми перчатками. Неплохо будет, если вашим экспериментом полюбуются и взрослые.

Для эксперимента понадобятся: 2 стакана одинаковых размеров; еще пара небольших стаканчиков (можно из пластика); емкость (банка), в которую мы нальем теплую воду; ложка, которой мы будем перемешивать смеси; картофельный или кукурузный крахмал; 1 г витамина С; настойка йода; перекись водорода (3%); использованные пластиковые шприцы для более точного дозирования всех компонентов.

Если витамин С у вас в таблетках, то их нужно растолочь в порошок. Насыпьте его в пластиковый стаканчик и добавьте 60 мл теплой воды. Размешайте смесь, чтобы порошок полностью растворился в воде.

Теперь следует приготовить еще одну смесь, всыпав 1 чайную ложку сухого крахмала в 150 мл холодной воды. Далее добавляем еще 150 мл горячей воды и хорошенько размешиваем.

В 2 одинаковых больших стакана наливаем по 60 мл теплой воды. В первый стакан добавляем 5 мл настойки йода и 10 — 12 мл жидкости с витамином С. В результате йод полностью обесцветится. Во второй стакан добавляем 15 мл перекиси водорода и 7 мл жидкого крахмала.

Подготовительный этап окончен, можно переходить к главному. Берем стаканы и переливаем жидкость из одного в другой.

После этого нам остается поставить стакан на стол и ждать, когда бесцветная жидкость станет темной.

Почему в химии этот эксперимент известен как йодные часы? Жидкость в стакане можно снова обесцветить на некоторое время, если в нее еще добавить немного жидкости с витамином С.

Как мы уже рассказывали ранее, это не единственный пример реакций, в котором реагенты меняют свой цвет. Так, например, немецкий исследователь Ганс Генрих Ландольт еще в 1892 году впервые показал подобный опыт, который ныне носит его имя.

Во время реакции Ландольта раствор медленно приобретает янтарный цвет, затем резко становится темно-синим, потом медленно вновь становится бесцветным. Процесс повторяется несколько раз, в итоге останавливается на темно-синем цвете, а сама жидкость сильно пахнет йодом. Как осуществить эту реакцию, вы можете поинтересоваться у своего учителя химии и провести данный опыт вместе с ним.

Мы же здесь расскажем вам о реакции Бриггса — Раушера. Йодная реакция в этом варианте выглядит так. Для опыта вам понадобится 30%-ная перекись водорода (100 мл); концентрированная серная кислота H_2SO_4 (1,1 мл); йодноватая кислота HIO_3 (3,52 г); крахмал (0,08 г); малоновая кислота $CH_2(COOH)_2$ (3,9 г);

сульфат марганца (II) (0,85 г); дистиллированная вода; химические стаканы или колбы объемом 500 мл (3 шт.).

Приготовим 3 раствора. Перемешиваем в первом растворе перекись водорода и дистиллированную воду (250 мл). Во втором растворе к йодноватой кислоте добавляем 300 мл воды и аккуратно вольем концентрированную серную кислоту. Наконец, третий раствор представляет собой смесь крахмала, малоновой кислоты, сульфата марганца(II) и дистиллированной воды (200 мл).

Теперь в большой стакан сливаем 3 бесцветных раствора и наблюдаем изменение цвета. Жидкость сначала желтеет, затем принимает синюю окраску, а потом снова становится бесцветной.

При взаимодействии компонентов раствор несколько раз будет менять окраску: от бесцветной к золотой и от золотой — к синей. Такие реакции называются колебательными. Во время первой реакции вырабатывается молекулярный йод — он придает раствору янтарную окраску. Далее йод превращается в трийодид-ион, который связывается с крахмалом и образует комплексное соединение темно-синего цвета. Параллельно протекает реакция между молекулярным йодом и малоновой кислотой — образуется йодмалоновая кислота.

Концентрация йода падает (то есть прекращается образование темно-синего комплекса с крахмалом), и раствор становится прозрачным. Под действием перекиси водорода происходит распад йодмалоновой кислоты с образованием углекислого газа, воды и йодид-иона. Далее снова образуется молекулярный йод, окрашивая раствор в янтарный цвет.

Словом, раствор периодически меняет окраску много раз. Однако после каждого цикла реакция замедляется, и следующий цикл происходит дольше, чем предыдущий. Со временем в растворе заканчивается малоновая кислота. Когда нечем восстановить образовавшийся йод, жидкость становится темно-синей, и реакция затухает.

В заключение опять-таки напомним вам меры предосторожности. *Концентрированные растворы перекиси водорода и серной кислоты вызывают ожоги кожи и глаз — работайте с ними очень аккуратно, в резиновых перчатках и защитных очках.*

ГОВОРИТЕ ПОД ВОДОЙ

Я читал в одном из детективных романов, как два шпиона, сидя на разных берегах реки, делают вид, что ловят рыбу, а на самом деле в руках у них не удочки, а специальные антенны, с помощью которых они ведут переговоры по воде. Очень удобно — ведь перехватить такие переговоры очень трудно. Существует ли подобная аппаратура на самом деле?

Егор Юрьев, Калининград

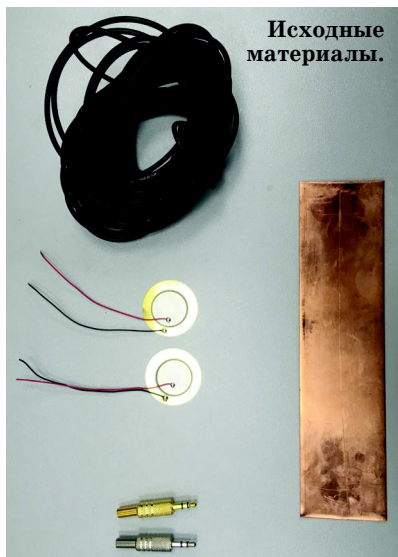
Можно не сомневаться: такая аппаратура существует. Трудно сказать, пользуются ли ею шпионы, но подводная связь на сравнительно небольших расстояниях бывает нужна, например, для переговоров с аквалангистами. И акустические волны подходят для нее лучше, чем электромагнитные.

Известно ведь, что радиосвязь с подводными лодками, например, осуществляют на сверхдлинных волнах, используя антенны длиной в сотни метров, а то и километровые, тогда как акустическую связь можно наладить с помощью миниатюрных звуковых излучателей. Более того, по утверждениям энтузиаста такой связи Александра Дикарева, поставившего ряд экспериментов, под водой можно передавать не только звук, но и изображение. Как это сделать?

Ясно, что обычный динамик с диффузором, из тех что стоят в радиоприемниках, под водой лучше не использовать. Но существуют и другие — пьезоизлучатели, которые в быту называют пицалками. Такой излучатель вы можете найти, разобрав так называемую звуковую открытку. Еще их ставят в говорящие игрушки и электронные будильники.

Такая пицалка представляет собой небольшой диск из пьезокерамики, на который с двух сторон напылено тончайшее металлическое покрытие.

Такие излучатели А. Дикарев предлагает использовать в качестве гидроакустической антенны. Если подавать на

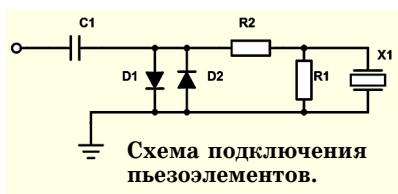
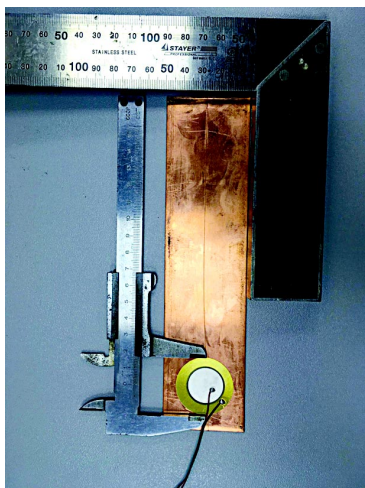


Исходные материалы.



Разъем в готовом виде.

Разметка медной пластины.



обкладки излучателя переменный электрический сигнал, то он издает звук. А что особенно важно, под действием звука ваша пищалка начнет генерировать сигнал, который можно превратить в звук, подав его на вход усилителя или звуковой карты компьютера.

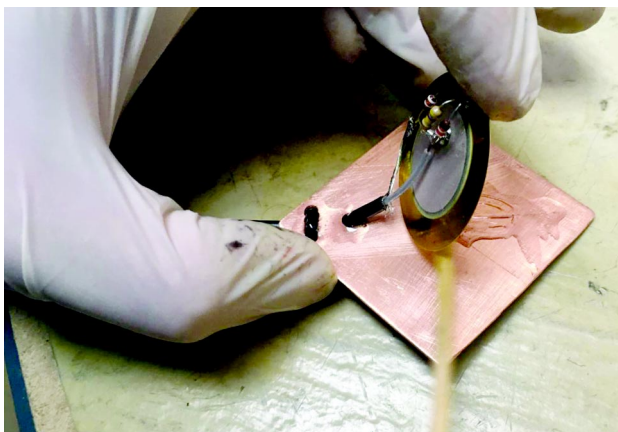
Пьезопищалки подойдут практически любые, но автор использовал диаметром 35 мм. Просто так подключить пьезоэлемент к звуковой карте, ноутбуку или планшету не стоит — пьезоэлемент, теоретически, способен накапливать достаточно большой заряд, который может повредить электронику при подключении, поэтому параллельно ему есть смысл поставить резистор номиналом 0,5...1 МОм (R1). Во-вторых, при подключении к линейному или микрофонному входу звуковой карты компьютера лучше защитить входной каскад, так как

при сильном механическом воздействии пьезоэлемент может выдать сигнал большой амплитуды. Это можно сделать с помощью ограничителя, состоящего из диодов D1, D2 и резистора R2 номиналом 100 Ом (см. схему).

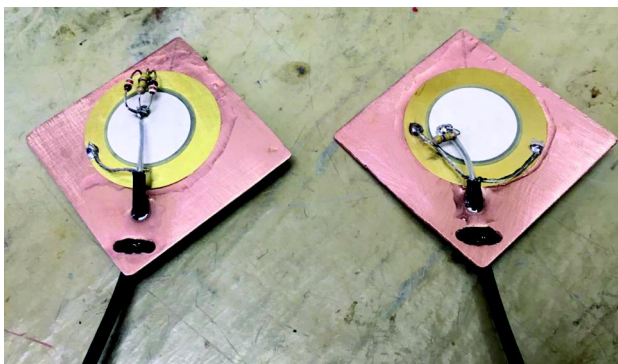
В качестве диодов можно взять любые кремниевые, а резисторы R1, R2 могут быть любого типа номиналом 470 кОм. Обратите внимание, если планируется подключать приемную антенну к микрофонному входу (а не к линейному), то дополнительно потребуются конденсатор C1 номиналом 0,1...1 мкФ, иначе питание, подаваемое звуковой картой на вашу гидроантенну, окажется коротко замкнуто через диод D1.

Сам пьезоэлемент нужно приклеить на металлическую пластину, например, при помощи эпоксидки. Это,

Крепление пьезоизлучателя.



Вам понадобятся два пьезоэлемента на медных пластинах.



во-первых, понизит резонансную частоту пьезоэлемента, а во-вторых, сделает его чувствительнее, так как, будучи приклеенным одной стороной к жесткой металлической пластине, он не сможет сжиматься и растягиваться; ему придется изгибаться.

Металлическую пластину не стоит делать большой. Если диаметр пьезоэлемента 35 мм, то пластину достаточно вырезать 50x50 мм. С краю пластины просверлите отверстие, в которое можно пропустить кабель. Еще два тоненьких отверстия нужны, чтобы конец кабеля прикрепить к пластине синтетическими нитями.

Длину кабеля выберите сами, нескольких метров, наверное, хватит, чтобы опустить вашу гидроантенну в воду. Конец кабеля пропустите в просверленное отверстие и аккуратно, не перегревая, припаяйте его центральную жилу металлизации пьезоэлемента, а экран — к его металлической подложке. Здесь же припаяйте резистор R1 номиналом 470 кОм.

Другой конец кабеля зачистите и припаяйте к нему разъем. Удобнее всего, наверное, воспользоваться стандартным звуковым разъемом диаметром 3,5 мм. Дело это нехитрое — центральную жилу запаиваете в центральный контакт, средний (если у вас разъем стерео) оставьте свободным, а к корпусу разъема припаяйте оплетку кабеля. Пластиковый корпус разъема не забудьте заранее надеть на кабель, иначе придется все распаявать и спаивать снова.

После пайки очень важно отмыть флюс, особенно на пьезоэлементе. Если этого не сделать, он со временем может разъесть пайку, особенно если вы используете кислотный флюс.

Таким образом подготовьте две антенны, на одной из которых у вас будет стоять пороговый ограничитель.

Перед приклейкой пьезоэлементов к медным пластинам все стоит тщательно обезжирить спиртом (этиловым или изопропиловым) или ацетоном. Керосин и бензин лучше не использовать — они оставляют жирные следы, ухудшающие адгезию.

Стоит напомнить, что все работы со спиртами, ацетоном и эпоксидкой нужно проводить в хорошо проветриваемом помещении, защищать руки и глаза.

Эпоксидный клей наносите лопаточкой. Той же эпоксидкой пропитайте синтетическую нить, которой кабель крепится к пластине. Приклеивая к пластине пьезоэлемент, не перестарайтесь, много клея не нужно. И следите, чтобы эпоксидка не попала на верхнюю часть, иначе при полимеризации она может разрушить тонкий слой пьезокерамики, плюс ко всему эпоксидный клей портится в воде.

Когда пьезоэлементы приклеены, оставьте их до полной полимеризации. Обычно эпоксидные клеи полностью застывают за 24 часа. Через сутки подключаем первую антенну (без порогового ограничителя) в разъем наушников ноутбука, компьютера или плеера. Если включить музыку и поднести нашу антенну к уху, то можно убедиться, что она неплохо воспроизводит звук. В этом ей помогает медная подложка.

В воду антенну опускать рано. Нужно ее еще раз обезжирить и защитить тонким слоем герметика. Герметик берите тот, в котором нет уксуса, он может повредить пайку, кабель и металлизацию пьезоэлемента. Для защиты антенны подойдет герметик торговой марки Kim Tec, предназначенный для лодок и катеров. Подойдет и обычный резиновый клей.

Герметик удобнее наносить с помощью одноразового медицинского шприца, так вы меньше намажете вокруг. С помощью шприца без иглы нанесите клей или герметик на пьезоэлемент и паяные соединения.

Постарайтесь, чтобы не было воздушных пузырей — они ухудшают герметизацию. После нанесения герметика разровняйте его стоматологической или деревянной лопаточкой. Слишком толстым слой герметика не делайте — антенна потеряет чувствительность. Достаточно слоя толщиной 1 мм. Тщательно защитите герметиком места пайки, резисторы и диоды. Можно для надежности покрыть герметиком и обратную сторону пластины.

Если перенести резисторы и диоды ближе к кабелю, то пьезоэлемент намазывать герметиком будет гораздо удобнее, а слой получится ровнее. После завершения этой работы опять оставьте антенны на 24 часа.

После этого можно дожидаться, когда с водоемов сойдет лед, и передавать под водой друг другу свои секреты.



Вопрос — ответ

Я читала, что эволюция на нашей планете шла вовсе не плавно, а своеобразными скачками. Отчего так происходило? Продолжается ли эволюция в наши дни?

*Татьяна Устинова,
г. Великий Устюг*

В самом деле, ученые из Стэнфордского университета (США) при изучении геологических находок обнаружили в прошлом Земли «узкие места», которые могли существенно повлиять на развитие жизни, пишет журнал *Astrobiology*.

По мнению ведущего автора работы Норма Слипа, эволюционно такие места могли формироваться двумя основными способами. Первый — это космические катастрофы. Речь идет о столкновении Земли с астероидами. Такие события коренным образом меняли

условия жизни, полностью уничтожили многие виды организмов, создавая благоприятные условия для развития других. Так, по мнению многих экспертов, погибли динозавры и прочие гигантские организмы, дав дорогу развитию млекопитающих. Тем самым менялось направление эволюции.

Второй путь — естественное развитие у некоторых биологических видов уникальных способностей, например, способность вместо водорода перерабатывать серу и железо под воздействием солнечного света. Это давало им эволюционные преимущества, поскольку в конкретный период времени они идеально соответствовали текущим условиям на нашей планете. А когда условия менялись, то эти виды начинали проигрывать в эволюционной борьбе.

Ученые отмечают, что в целом «узкие места» могли занять временной интервал примерно в 700 млн. лет. Именно тогда, по их мнению, и возникла жизнь, которая, в конце концов, привела к появлению человечества. Геологические находки говорят о том, что произошло это знаковое со-

бытие 3,85 — 4,5 млрд. лет назад. Авторы также отмечают, что оба способа формирования «узких мест» влияли на эволюцию сообщения и взаимно дополняли друг друга.

Эволюция, в основном за счет второго способа, продолжается и поныне.

Многие электронные приборы (телевизоры, компьютеры) имеют так называемый спящий режим. Мой друг говорит, что не стоит держать в спящем режиме электронику сутки напролет, а я полагаю, что компьютер все же стоит включать-выключать пореже. Рассудите, пожалуйста, кто из нас прав...

*Алексей Веселов,
Москва*

Как ни странно, правы оба. Все зависит от режима работы того или иного устройства. Например, компьютер так устроен, что его ежедневные многократные запуски и отключения, мягко говоря, вредны для него. Держать его постоянно включенным значительно менее вредно для его узлов, прежде всего для жесткого диска.

Поэтому в Windows 7, например, предусмотрены

специальные режимы, позволяющие и электроэнергию экономить, и важнейшим узлам компьютера работать в щадящем режиме, особенно если сам пользователь отсутствует и реально решаемых задач в этот момент просто нет.

И все же круглосуточно держать включенной электронику, наверное, не стоит. Все имеют право на отдых, в том числе и приборы.

Наливая чай в чашку, я часто наливаю сверхмеры. Однако иной раз напиток не проливается, а поднимается горкой. Пожалуйста, объясните, что его удерживает?

*Диана Петрова,
Москва*

Чай над краями чашки удерживает поверхностное натяжение. Оно есть у всех видов жидкости. Можно убедиться в этом, рассматривая каплю дождя на стекле, застывшую каплю жидкого лекарства на конце пипетки...

Поверхностное натяжение — невидимая пленка молекул на границе воды и воздуха. Это те же самые молекулы, что и внутри чашки, но сцеплены они между собой более плотно.

А почему?

Где растут... живые камни? Почему людей, удостоенных почетных наград, называют лауреатами? Чем интересны грибы шампиньоны? Когда и зачем начали проводить всемирные выставки? 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 бельгийский город Гент.

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

ЛЕВША Пополнить свой музей на столе новым экспонатом смогут читатели «Левши». На этот раз им будет российский скоростной патрульный катер «Мираж».

Для тех, кто предпочитает действующие модели, предлагаем с помощью песочного двигателя, сделанного по нашим чертежам, изготовить вращающуюся бумажную карусель.

Электронщики найдут в журнале схему датчика движения.

Любители тихого отдыха на досуге займутся головоломками от Владимира Красноухова. А домашние мастера найдут новые советы.

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).

Онлайн-подписка на «Юный техник», «Левшу» и «А почему?» — по адресу:
<https://podpiska.pochta.ru/press/>

Через «КАТАЛОГ
РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ»:
«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**
Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**
Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**

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 11.12.2018. 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 в ОАО «Подольская фабрика
офсетной печати».

142100 Московская область, г. Подольск,
Революционный проспект, д. 80/42.

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии
действительна до 15.02.2021

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

Точно сказать, когда в обиходе появились носки, никто не возьмется. Но еще в VIII веке до н. э. древние греки использовали *piloī* — своеобразные портянки из шерсти. А британские ученые недавно воссоздали первоначальный вид детского шерстяного носка, найденного при раскопках и относящегося к периоду между 300 и 400 годами н. э. в Древнем Египте.



Эксперты из Британского музея применили неинвазивный, то есть не связанный с нарушением волокон метод мультиспектрального изображения. При помощи такого анализа ученые выяснили технологию изготовления носка и какие цвета при этом использовались.

Им удалось определить, что красители добывали из растений: марены (красный), вайды (синий) и резеды (желтый). В случае необходимости основные цвета комбинировали. «Было здорово обнаружить, что разные цветные полосы на детском носке, найденном в Египте, были созданы при помощи комбинации всего лишь трех натуральных красителей», — заявила сотрудница музея Джоанн Дайер, слова которой приводит газета *The Guardian*.

Подвергшийся воссозданию носок с левой ноги был найден в склепе в римском городе Антинополе в Египте и находился в коллекции Британского музея с 1914 года. Он был выполнен техникой с одной иглой, которая предшествовала вязанию крючком. Тем не менее, египетский метод вязания был достаточно надежным и удобным. В Европе научились вязать носки только в Средние века.

Интересная деталь: для удобства ношения сандалий большой палец древнего носка был отделен от остальных. В этот промежуток и помещался ремешок сандалии. Словом, носок из Антинополя напоминает варежку. Ныне такие носки в ходу разве что в некоторых странах Юго-Восточной Азии.

А весь остальной мир использует обычные носки с резинкой из самых разных материалов. Современные носки бывают хлопчатобумажные, шерстяные, синтетические, из бамбуковой пряжи, махровые, термозащитные. И носят их мужчины и женщины, а также дети с самого раннего возраста практически во всех странах мира.

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



ШАХМАТНЫЙ КОМПЬЮТЕР

Наши традиционные три вопроса:

1. В результате атаки микрометеорита или по иной причине оборвался трос космического лифта. Что при этом случится с кабиной?
2. Искусственная луна может иметь огромное зеркало — порядка 20 м в диаметре. Как его переправить на орбиту?
3. В каких целях, кроме бытовых, может быть использован лунный лед в космосе?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 9 — 2018 г.

1. Голландия практически вся расположена ниже уровня моря, поэтому она заинтересована в создании плавучих городов. Ныне страна не затоплена благодаря сложной системе дамб, плотин и насыпей, которые защищают сушу от атак со стороны моря. Кроме того, такие постройки наверняка пригодятся небольшим островным государствам, у которых мало земли для построек и сельского хозяйства.
2. Для создания магнитного поля на Венере некоторые ученые и инженеры предлагают построить на орбите вокруг планеты систему с мощными сверхпроводящими магнитами, что позволит защитить поверхность от потоков космических заряженных частиц, отклонив их в сторону.
3. При замедлении скорости распространения электромагнитных волн искажение времени наблюдаться не должно, потому что фазовая скорость этих волн будет меньше скорости света.

Поздравляем с победой Игоря Смирнова из Салехарда.
Близки были к успеху Алексей Лебедев из Томска
и Светлана Васильева из Краснодара. Благодарим всех,
кто принял участие в конкурсе.

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

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу
агентства «Роспечать»; через «КАТАЛОГ
РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» — 99320.

ISSN 0131-1417
9 770131 141002 >