

ISSN 0131—1417

**ЮНЫЙ
ТЕХНИК**

4 ¹⁷

12+

КАК НАВЕСТИ ПОРЯДОК
НА ОРБИТЕ?





ЗОЛОТОЙ
ФОНД
ПРЕССЫ
ММВШ

Что умеет ФЕДОР!

15

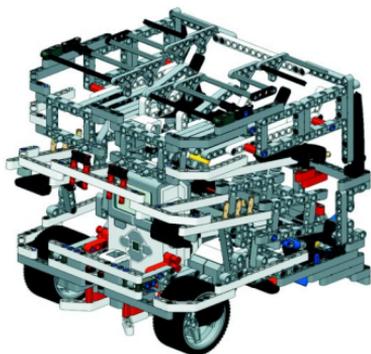


25

Уборка
в космосе.

65

Есть чемпионы
среди роботов...



52

Поговорим
о ветряках.

66

Велосипед
продолжают изобретать!



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

№ 4 апрель 2017

В НОМЕРЕ:

Юбилей «Интерполитеха»	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Победители олимпиады роботов	10
Робота назвали ФЕДОР	15
Загадки Плутона	20
Уборка в космосе	25
Удивительные опыты на МКС	28
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	34
Когда заработало «геодинамо»?	36
Почти разумная флора	38
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Изгиб истории. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Треугольник Рело	66
Аппарат для сварки пластика	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	72
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

ЮБИЛЕЙ

«ИНТЕРПОЛИТЕХА»

В конце прошлого года прошла юбилейная XX Международная выставка средств обеспечения безопасности государства «Интерполитех-2016». Она разместилась на площади 25 500 м² на ВДНХ. В ее работе приняли участие более 450 компаний из 12 стран, в том числе из Белоруссии, Бельгии, Германии, Израиля, Италии, КНР, Швеции, Франции, ЮАР, Японии... Гости выставки также стали представители более 60 силовых структур иностранных государств. Здесь же вместе с другими 20 тысячами посетителей побывал и наш специальный корреспондент И. Зверев.

В первых рядах – роботы

Последнее время так уж получается, что на каждой технической выставке в первых рядах выступают роботы. И это понятно: их становится все больше, они теперь могут выполнять самые разные обязанности.

В этот раз внимание многих посетителей привлек роботизированный охранный комплекс, способный распознавать нарушителей за несколько километров. Новая разработка уже привлекла внимание российского Министерства обороны и ФСБ.

Разработкой роботов-охранников, способных без прямого участия человека вести мониторинг территории в любое время дня и ночи, невзирая на погоду, занимается радиозавод «Полет» в Челябинске. Как сообщают производители, комплекс снабжен радиолокатором, тепловизором, видеокамерами, в том числе ночного видения. Все оборудование управляется бортовым компьютером.



Беспилотники широко используются МВД, ФСБ и Министерством обороны.



Эта забавная собачка-сторож поднимала шум при любой попытке посетителей прикоснуться к черной коробке.



Специализированных роботов на выставке демонстрировалось немало.



Станковый гранатомет.

Как только робот обнаруживает нарушителей, он передает сигнал тревоги оперативному дежурному, указывая, что именно произошло с расстояния нескольких километров.

А российские военные спасатели, которые занимаются ликвидацией последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф, получают в помощники уникальных роботов-гусениц. Они способны действовать в условиях химического, биологического или радиоактивного заражения, перевозить до 300 кг оборудования или грузов со скоростью до 25 км/ч и преодолевать препятствия высотой до 1,5 м.

Вот что рассказали об особенностях робототехнической платформы МРП-300 ее создатели из Главного научно-исследовательского испытательного центра робототехники Министерства обороны (ГНИИЦ), работавшие совме-

стно со специалистами научно-технического центра «РОКАД». Каждый из трех сегментов робота-гусеницы оснащен парой колес и гибко соединен с другими, благодаря чему робот может выполнять волнообразные движения, как и живая гусеница. Это дает ему преимущества на песке, в болотах и в глубоком снегу. Там, где другие машины начинают буксовать и зарываться в землю, МРП сможет продолжить движение.

МРП-300 также планируется оснастить специальными манипуляторами, способными брать зараженный грунт на анализ, разбирать небольшие завалы, ремонтировать конструкции и обезвреживать мины. К тому же в состав оборудования робота-гусеницы войдут газовые анализаторы, определяющие степень заражения воздуха, дозиметры и видеокамеры.

Спецнаряжение для бойца ОМОНа.



Спецодежда пожарных и спасателей.

Длина робота МРП-300 не превышает 2 м, однако в «растянутом» состоянии, когда сегменты находятся на максимальном расстоянии друг от друга, его габариты увеличиваются до 2,5 м.

По словам технического директора НТЦ «РОКАД» Евгения Лазарева, робот также имеет уменьшенную версию, получившую название МРП-100. Она сделана по сочлененной схеме и способна нести 100 кг оборудования.

В настоящее время платформа МРП-300 проходит заводские испытания. При этом робот уже включен в перечень перспективных комплексов робототехники, рассматриваемых для принятия на вооружение как в спасательные подразделения, так и в части и подразделения войск радиохимико-биологической защиты (РХБЗ) и инженерно-саперные войска. Одним из первых ее покупателей, по всей вероятности, станет «Росатом».

Видеть сквозь стену

Устройства, позволяющие бойцам спецназа видеть сквозь каменные стены, не впервые демонстрируются на «Интерполитехе». Однако на сей раз локатор-стеновизор РО-900 представлял собой компактное устройство массой 950 г и размерами 240x90x175 мм. На дне корпуса располагается антенна, а противоположная поверхность предназначена для установки дисплея, органов управления и рукоятки.

Важной особенностью РО-900 является возможность обнаружения живой силы противника как по ее движению, так и по дыханию. В обоих случаях используется принцип геолокации с фиксацией отраженных сигналов. Высокое разрешение локатора позволяет замечать перемещения объектов с малой амплитудой, таких как



движения грудной клетки. Для улучшения практических возможностей прибор автоматически применяет оба метода обнаружения, что позволяет выявить всех имеющихся противников.

Сведения об обнаруженном дышащем объекте обновляются каждые 20 секунд. Движущийся объект помечается на экране красными метками, неподвижный — синими. На экран также выводится шкала дальностей, по которой можно более точно оценить расстояние до цели.

Сквозь кирпичную стену толщиной 40 см РО-900 может обнаружить движущегося человека на расстоянии не менее 11 м. Предыдущая модель техники аналогичного назначения РО-400 уже принята на вооружение Федеральной службой безопасности.

На новых физических принципах

Российская Объединенная приборостроительная корпорация разработала и провела успешные испытания радиоэлектронного оружия, работа которого, как сообщается, основана «на новых физических принципах». По соображениям секретности, подробности не приводятся. Нетрудно догадаться, что такое оружие должно дистанционно, с помощью интенсивного электромагнитного излучения вносить помехи в работу или вовсе выводить из строя электронику, например, на борту БЛА.

Это косвенно подтвердил и руководитель пресс-службы Объединенной приборостроительной корпорации Леонид Хозин, сказав, что под понятием «новых физических принципов» имеется в виду не традиционное ударное воздействие (снаряды, бомбы или пули), а воздействие направленной энергией (лазеры, электромагнитное излучение).

По словам Л. Хозина, испытания комплекса — «большой боевой машины» — проводились с 2015 года; оружие показало «высокую эффективность» и многокилометровую дальность поражения. Разработка комплекса ведется корпорацией в инициативном порядке, однако Министерство обороны России им уже заинтересовалось.

Импульсное электромагнитное оружие сегодня считается наиболее перспективным направлением разработок, поскольку при относительно небольших габаритах

и энергопотреблении оно выдает довольно мощное направленное излучение, способное точно выводить из строя оборудование. В таком оружии излучение генерируется короткими импульсами с высокой частотой.

Не попадайся «Сумраку»!

Из обычного стрелкового оружия, пожалуй, наибольший интерес у посетителей вызвала новая сверхдальнобойная винтовка СВЛК-14С «Сумрак», которую создали специалисты отечественной компании Lobaev Arms.

О новейшей разработке рассказал директор компании Николай Лобаев, выступая перед участниками и гостями выставки «Интерполитех-2016». Он отметил, что в минувшем году прошли успешные испытания, в ходе которых винтовка поражала цели на дальности 3 400 м. С тех пор разработчики усовершенствовали оружие, удлинив ствол и утяжелив пулю. Благодаря внесенным изменениям создатели винтовки надеются «показать новую рекордную дальность». Сейчас полным ходом идет подготовка к испытательным стрельбам, во время которых, по расчетам специалистов компании, «Сумрак» сможет поразить цель на расстоянии до 4 200 м.

Микросферы «Альсарии»

Интересные возможности применения своей продукции показали на выставке представители ООО «Альсария». Она основана на микросферах — мельчайших стеклянных шариках, диаметром от 15 до 200 мкм. Они полые внутри и производятся из природных минералов.

Микросферы, находящиеся в изделиях «Альсарии», ведут себя как жидкость высокой плотности, что позволяет использовать их для реабилитации, например, людей с обширными ожогами кожи.

«Сухая иммерсия — так называется этот метод реабилитации — относится к сравнительно новым методам физического воздействия, — написано в пресс-бюллетене компании. — В состоянии псевдоневесомости снижается действие сил гравитации, вызывающее уменьшение деформации клеток, органов и тканей. Уменьшается давление крови, снимается нагрузка с костно-мышечной системы».

ИНФОРМАЦИЯ

ЧЕТЫРЕ НОВЫХ ЭЛЕМЕНТА официально внесены в периодическую таблицу Менделеева. Их атомные числа — 113, 115, 117 и 118. Как сообщает пресс-служба Международного союза теоретической и прикладной химии (IUPAC), 7-й ряд периодической таблицы полностью заполнен. В соответствии с правилами IUPAC, право предложить названия для новых элементов получили их первооткрыватели из Японии, США и России.

Элемент № 113 будет называться «нихоий». Так произносится по-японски словосочетание «Страна восходящего солнца», напоминают авторы открытия из RIKEN Nishina Center for Accelerator-Based Science (Япония).

Химический элемент № 115 назван «московский» в честь Московского региона, где размещается Объединенный институт

ядерных исследований (ОИЯИ), г. Дубна. Здесь в Лаборатории ядерных реакций имени Г. Н. Флерова были проведены приведшие к открытиям эксперименты.

Элемент № 117 получил имя «теннессин» в знак признания вклада штата Теннесси и, в частности, Национальной лаборатории Ок-Ридж Университета Вандербильта и Университета Теннесси в Ноксвилле (США) в изучение сверхтяжелых элементов.

А вот 118-й элемент системы Менделеева сменил временно присвоенное ему имя «унуноктий» на официально закрепленное «оганессий» — в честь академика РАН Юрия Цолаковича Оганесяна за его вклад в исследование транзактиноидовых элементов.

НАНОЧАСТИЦЫ, ЗАЩИЩАЮЩИЕ ОТ РАДИАЦИИ, обнаружили ученые из Института теоретической

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

и экспериментальной биофизики РАН.

Живые организмы, как известно, крайне негативно реагируют на облучение радиацией. Дело в том, что радиационное излучение вносит разрывы в цепочки ДНК или «ломает» их, порождая множество химически агрессивных веществ. Эти повреждения заставляют многие клетки считать, что они необратимо повреждены. Это вызывает их массовую гибель и может привести затем к смерти организма в целом.

Московские ученые вместе с сотрудниками из Университета Томска обнаружили, что часть этих эффектов можно подавить или даже полностью предотвратить, если в облучаемых клетках будет присутствовать некоторое количество наночастиц из оксида церия (CeO_2).

На идею провести подобные эксперименты ученых натолкнул

тот факт, что нанокристаллы из двуокиси этого металла заметно уменьшают концентрацию пероксида водорода и других агрессивных молекул в водяных растворах различных веществ после их облучения рентгеном. Биологи проверили, что произойдет с клетками мышей, если в них ввести наночастицы двуокиси церия и после этого облучить их дозой радиации. Оказалось, что эти клетки погибли вдвое реже, чем такие же в контрольной группе, но не насыщенные наночастицами.

Как считают ученые, наночастицы диоксида церия проникли в самые уязвимые части организма, в том числе и в костный мозг, где они захватывали свободные радикалы и переводили их в более безопасные для клеток соединения во время и после облучения, уменьшая вред для организма.

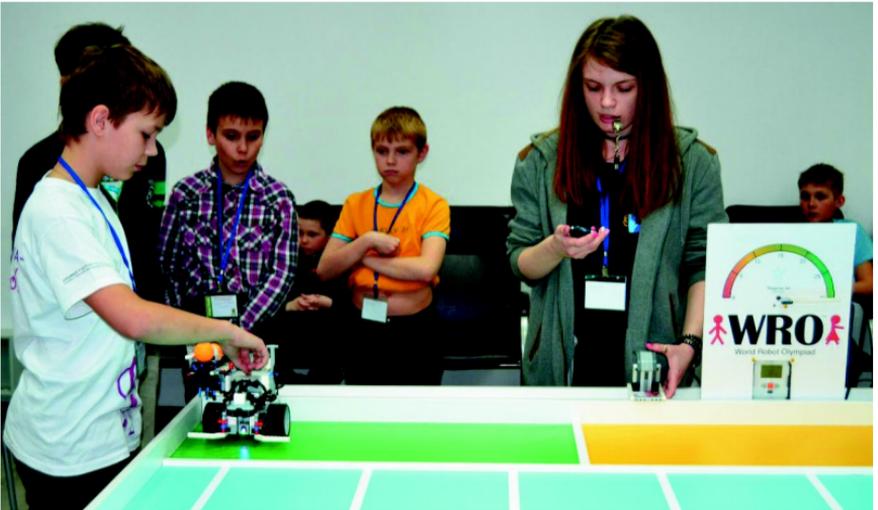
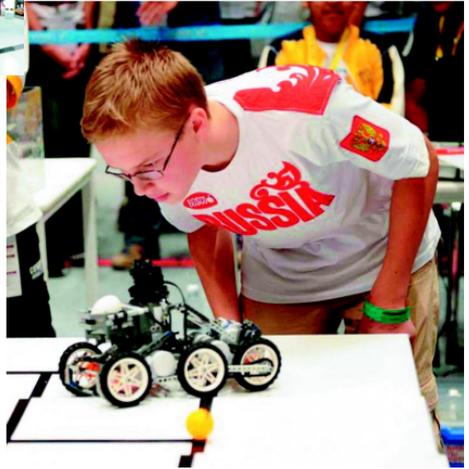
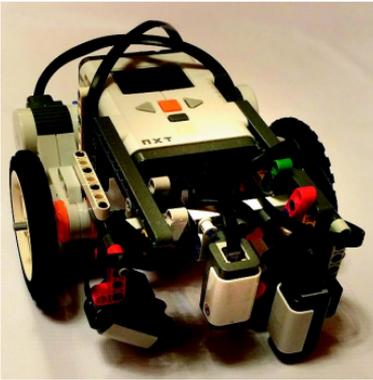
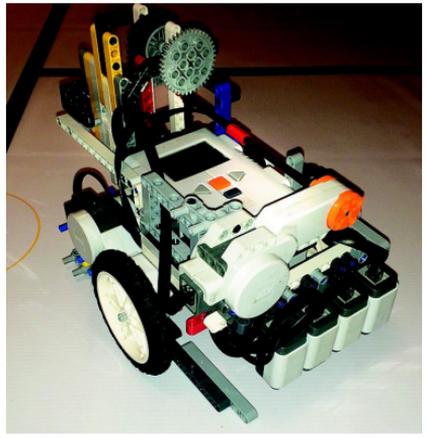
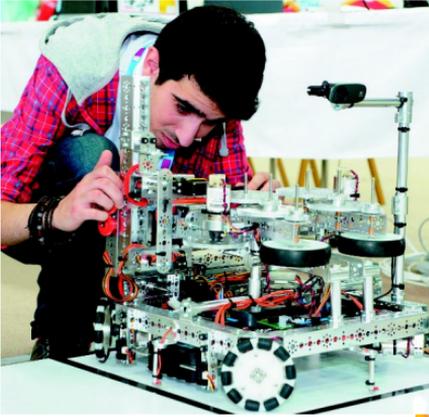
ИНФОРМАЦИЯ

ПОБЕДИТЕЛИ ОЛИМПИАДЫ РОБОТОВ

На Всемирной олимпиаде роботов (WRO 2016), которая прошла недавно в Нью-Дели, Индия, две золотые медали достались школьникам из Санкт-Петербурга и Мурманска за проекты роботов — сборщиков мусора в океане и его сортировщиков. Серебро завоевали петербургские студенты, создавшие роботизированную руку, которая повторяет движения руки человека. Бронзовую медаль получили команда роботов-футболистов и их создатели из Татарстана.

Суть проекта команды из президентского физико-математического лицея № 239 (Санкт-Петербург) такова. Школьники представили концепцию международного координационного центра, в который стекается информация о мусоре в океане. Данные могут поступать от отдельных граждан, с борта проходящих судов, со спутников. О том, что мусора в океане уже очень много, экологи заявляли не раз. Однако очистка мировой акватории практически не ведется. Говорят, что для этого нет соответствующей техники.

Вот ребята и предложили модель роботизированного комплекса, способного собрать мусор с поверхности воды и доставить его на базу. «Из координационного центра дадут команду роботу, куда он должен отправиться в первую очередь, — рассказал один из разработчиков проекта, Дмитрий Кудряков. — В указанный район направляется специализированное судно-мусорщик с модульным оборудованием, которое меняется в зависимости от того, с каким именно мусором придется иметь дело. Управляться такое судно должно дистанционно».



Свои идеи ребята проиллюстрировали на действующей модели, которую они создали за 8 месяцев упорной работы, используя для этого все свое свободное время, чтобы успеть к началу олимпиады.

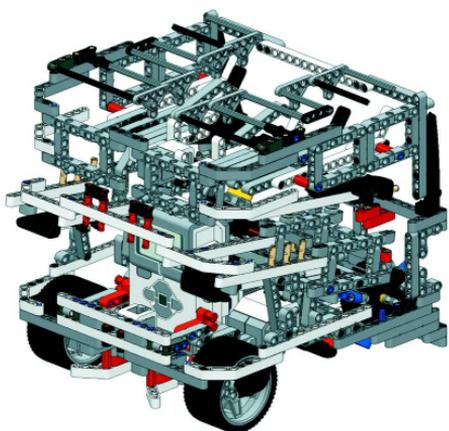
Отлаживали модель, разбрасывая в бассейне обычные губки для мытья посуды. Они выполняли роль плавающего мусора, а на борт робота-уборщика поступали с помощью улавливающих средств типа механических рук и транспортера.

«Помимо всего прочего, мы предусмотрели возможность быстро поднять со дна океана контейнер с опасными веществами, — рассказал Лев Глушковский. — Это делается с помощью надувных понтонов».

«Понятное дело, перед началом соревнований мы очень волновались. А вдруг техника откажет в самый неподходящий момент. Но нам повезло — при судьях наше оборудование сработало даже лучше, чем накануне без них», — поделился впечатлениями от соревнований еще один из участников, Михаил Городов.

«Ну, и мы, конечно, изрядно понервничали, — сказал руководитель команды Сергей Филлипов. — Ведь, по условиям соревнований, взрослые были лишены возможности помогать участникам или даже подсказывать. Все проблемы они должны были решать самостоятельно»...

Кроме питерцев, в средней возрастной группе первое место на олимпиаде роботов заняла команда «Технопарк МПЛ» из Мурманска. Их робот лучше всех справился с заданием «Сортировка отходов».



Для этого ребята приспособили изготовленную ими киберруку, которая идеально повторяла все движения руки оператора, наблюдавшего за процессом сортировки по видеомонитору.

«Такая рука также пригодится для дистанционного управления транспортом, для сбора образцов пород на

другой планете и для многих других работ, — рассказали Кирилл Санников и Павел Шевцов из Мурманского политехнического лицея. — Правда, в ходе демонстрации аппарат сортировал не настоящий мусор, а кубики разного цвета и размера. Робот успешно различал похожие объекты и раскладывал их по разным контейнерам»...

Авторы обеих разработок соревновались в средней возрастной группе.

Серебряные призеры Александр Тюльпанов, Левон Погосов и Данил Нечаев представили на олимпиаде робот-манипулятор, опять-таки выполненный в форме человеческой руки. Благодаря бесконтактному управлению манипулятор может работать в такой среде, в которой человеку опасно или вообще невозможно действовать. Авторы проекта — студенты Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО). Разработка участвовала в состязаниях старшей возрастной группы.

Бронзовую медаль за роботов-футболистов получила команда Fixies, в которую входили Семен Сонаров и Роман Вертячих из Татарстана. Призеры, выступавшие вне возрастных групп, учатся в лицее «Иннополис».

«Чтобы принять участие в футбольных матчах олимпиады, разработчики должны создать команду из двух роботов — нападающего и вратаря, которые действуют независимо друг от друга, — рассказали ребята. — В ходе соревнований эти роботы играют в футбол с командами соперников, контролируя перемещения мяча с помощью инфракрасного излучения».

К сказанному остается добавить, что всего в соревнованиях участвовали около 1500 школьников из трех с лишним десятков стран. Роботы-чистильщики, перевозчики, исследователи и сортировщики — машины, созданные руками юных изобретателей, способны не только прийти на помощь человеку, но даже выполнить сложную техническую работу в условиях, опасных для людей.

Всемирная олимпиада роботов проводится при участии разработчиков робототехники в возрасте от 10 лет до 21 года. Впервые она состоялась в 2004 году в Синга-

пуре. Обязательное условие состязаний: материалом для изготовления роботов служат детали конструктора Lego. Так что эта олимпиада — своеобразная рекламная акция фирмы.

Олимпиада предусматривает соревнования трех видов: основная категория, творческая категория и футбол роботов. Участники, выступающие в основной категории, должны собрать и запрограммировать на выполнение определенной задачи робота размером не более 25x25x25 см.

Задание творческой категории — подготовка творческого проекта на тему олимпиады. В 2016 году такой темой был сбор мусора. В основной и творческой категориях выделяют младшую, среднюю и старшую возрастные группы.

В нашей стране созданием роботов занимаются не только в Санкт-Петербурге, Казани или Мурманске. Волгоградские школьники в рамках подготовки к будущим олимпиадам выставили свои работы на городском конкурсе-фестивале «Креативный робот».

Шустрый робот-исследователь «Федя» — волгоградский ответ голливудским аниматорам-компьютерщикам, создавшим трудолюбивого робота-уборщика «ВАЛЛ-И», который день за днем прилежно разбирал и утилизировал оставшийся после человечества мусор.

Еще одна интересная разработка — робот-чистильщик. У многих есть дома кошки или собаки, следы шерсти от которых постоянно остаются на одежде. Прежде чем пойти в школу, приходится изрядно потрудиться, чтобы очистить брюки или пиджак от кошачьей шерсти. На это уходит много времени. Вот эту работу волгоградцы и предлагают переложить на робота-чистильщика. Пока ты собираешься в школу, он с помощью специального валика почистит одежду.

Организаторы соревнований по робототехнике отмечают, что ребята тянутся к знаниям. Не просто соединяют детали, а пишут программу и потом пытаются вдохнуть жизнь в машину. Так что в нашей стране подрастает еще одно замечательное поколение робототехников.

Публикацию подготовил
И. ВИНОГРАДОВ

РОБОТА НАЗВАЛИ



ФЕДОР

Российский робот, который раньше назывался «Аватар», получил новое имя — ФЕДОР (FEDOR — Final Experimental Demonstration Object Research — Финальный экспериментальный демонстрационный объект исследований). Недавно особенности конструкции раскрыли и продемонстрировали возможности робота представителям СМИ.

Этой презентации ждали давно. О роботизированном помощнике для наших космонавтов и спасателей специалисты заговорили еще 3 года назад, представляя прототип торсового (без ног) человекоподобного робота SAR-401, который предполагалось приспособить для работы на орбите.

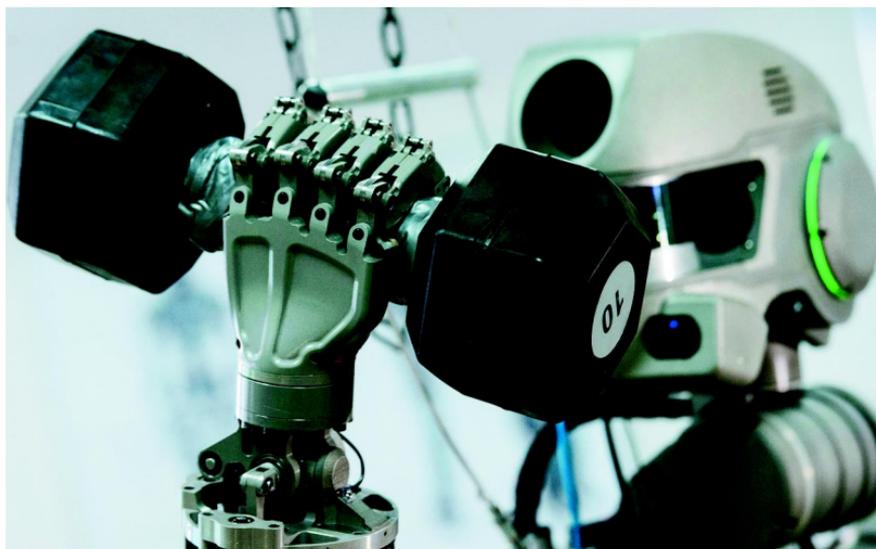
И вот журналистам продемонстрировали видеоролики из лаборатории, на которых показано, как ФЕДОР поднимает 20-кг гиру, отжимается, управляет автомоби-

лем «УАЗ», делает своеобразную гимнастику, включая шпагат. Вице-премьер Дмитрий Рогозин сопроводил показ таким комментарием: «От правительства имеется поручение Фонду перспективных исследований совместно с Ракетно-космической корпорацией «Энергия» имени С. П. Королева адаптировать данного робота для участия в экспедиции перспективного пилотируемого корабля. Под этот проект создается КБ молодых ученых под руководством генконструктора по пилотируемым программам Е. А. Микрина. По плану, в 2021 году начнутся летные испытания представленного робота»...

Затем на вопросы журналистов ответили гендиректор и главный конструктор компании «Андроидная техника», в стенах которой и было начато создание космического робота, — Александр Пермяков и Алексей Богданов. По их словам, роботы такого типа должны заменить людей в случаях, где им угрожает непосредственная опасность. Например, сотрудника МЧС, который должен лезть под завалы, чтобы проверить, не остался ли там кто-то; сотрудника атомной отрасли, которому необходимо что-то сделать близ активной зоны реактора; члена космического экипажа при выходе в открытый космос.

Ведь роботу не нужен скафандр. И он, в принципе, может постоянно находиться на внешней поверхности МКС, в любой момент готовый приступить к работе. Космонавты же будут контролировать его действия, находясь внутри герметичного отсека станции. Кстати, таким роботом можно будет управлять не только с борта МКС, но и прямо с Земли по каналу связи.

Например, вышло из строя какое-то оборудование, в котором может разобраться только специалист, создавший его. Для этого на Земле он должен будет только облачиться в специальный «управляющий» костюм с 3D-очками, чтобы видеть глазами робота, и с Земли исправить поломку. При этом спецкостюм будет «считывать» движение всех основных двигательных точек — пальцев, кистей, предплечий, рук полностью. Это позволит работать с механическими и электрическими инструментами, сварочным аппаратом. Так что под робота никакие специальные инструменты не создаются — он будет использовать те, что уже имеются на МКС.



Гиру в 20 кг робот выжал с легкостью.

Сейчас завершены эксперименты по управлению ФЕДОРом на расстоянии 4 000 км. При этом наблюдалась небольшая задержка исполнения команд, но в целом все прошло благополучно. Есть вариант, когда костюм оператора будет оснащен системой обратной связи, в нем установлены двигатели, которые создают эффекты упора или сжатия, в реальности происходящие на большом расстоянии с роботом.

Копирующий режим — не основной для ФЕДОРа. Он нужен для выполнения специфической, очень точной работы, которую без человеческого участия машина, не обладающая пока искусственным интеллектом, выполнить не сможет. Большая же часть его действий должна выполняться автоматически по соответствующим командам с Земли. К примеру, он сможет построить трехмерную карту своего окружения, проложить маршрут, выполнить доставку оборудования в необходимую зону.

Если все пойдет по плану, то в 2021 году первый робот ФЕДОР, а точнее его модификация космического назначения, отправится в космос в качестве единственного члена экипажа на борту нового пилотируемого корабля «Федерация».

Впрочем, в космосе он будет уже не первым. На МКС уже пятый год работает робот NASA Robonaut. Правда,

информации о том, что Robonaut может выходить в открытый космос, пока нет. Это позволяет предположить, что наш ФЕДОР сможет больше, чем его американский собрат.

Есть у него отличия и от других иностранных роботов. Так, например, японский робот ASIMO, который совершенствуется уже 30 с лишним лет, имеет сервисные функции, связанные с уходом за человеком, например, в больничной палате. Этого робота не планируется отправлять в космос.

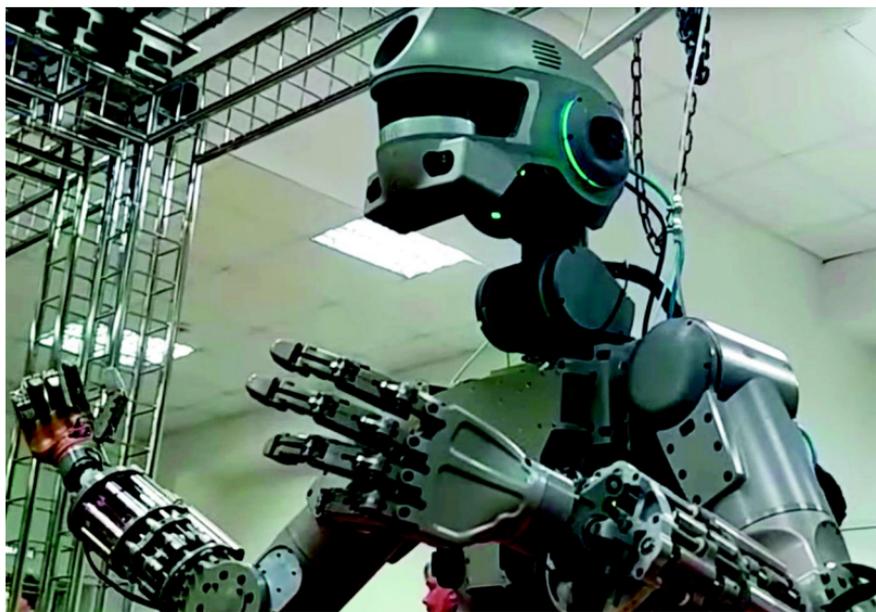
Американский полувойенный концепт ATLAS тоже на орбиту не летал. Он разрабатывается под эгидой фонда DARPA компанией Boston Dynamics с 1989 года. Сначала там работали с 4-ногими «мулами» для перемещения тяжелых грузов, боеприпасов в полевых условиях. С 2010 года американцы начали строить двуногих роботов, которых учат ходить, поддерживать равновесие, передвигаться по пересеченной местности. То есть развиваются те функции, которые помогут роботам быть мобильными.

Наш концепт — более прикладной. Если у ATLAS 28 степеней подвижности, у нашего ФЕДОРа — 46. Ему нужны в основном руки, которые могут выполнять конкретную работу. Ноги для ФЕДОРа — это лишь дополнительная опция, в космосе она особо не нужна.

Наши специалисты уже научили робота паять, резать, зачищать провода, он может работать ручными инструментами — ключами, отвертками, — способен соединять электрические провода, работать электроинструментом, в частности болгаркой. Впрочем, если понадобится, он может также орудовать обычной ручной пилой и обыкновенными кусачками.

Предполагается, что торсовый вариант ФЕДОРа будет размещен на одном из больших манипуляторов МКС и сможет «переезжать» в любую точку на станции, как это сейчас делают космонавты.

Кроме выполнения всех необходимых ремонтных и монтажных работ ФЕДОРа учат оказывать первую медицинскую помощь и делать уколы — мало ли что может произойти во время полета с его живыми коллегами. Ну, а в будущем, не исключено, тот же ФЕДОР об-



Гибкости и ловкости пальцев роботов можно только позавидовать.

ретет двигатели малой тяги для самостоятельного маневрирования вокруг станции с целью ее осмотра, а также полетов от МКС к спутникам для их ремонта.

Ноги же в основном понадобятся наземным модификациям ФЕДОРа. Например, он сможет водить автомобиль, продвигаться по развалинам здания при спасательной операции, лазать по пожарной лестнице. Для большей подвижности ФЕДОРа научили садиться на продольный и поперечный шпагаты; смотреть себе под ноги и вертикально вверх; ползти по-пластунски, передвигаться на четвереньках, самостоятельно вставать после падения; перемещаться по зданию, в том числе по лестницам, не теряя равновесия даже на неровных ступеньках; работать с различными бытовыми приборами и спецоборудованием спасателей МЧС...

На испытаниях в ноябре 2016 года робот показал, как он вставляет ключ в замочную скважину, тушит пламя с помощью огнетушителя, садится в автомобиль, обращается с ручной пилой, паяльником и сварочным аппаратом. Предполагается, что при наличии достаточного количества заказов будет налажено серийное производство таких роботов.



ЗАГАДКИ ПЛУТОНА

Плутон — крупнейшая известная карликовая планета Солнечной системы и десятое по массе небесное тело, обращающееся непосредственно вокруг Солнца (не считая спутников). Некогда его относили к разряду планет, но потом «разжаловали» в планетоиды, решив, что для планеты он недостаточно велик и массивен. Однако Плутон и ряд спутников Юпитера и Сатурна могут стать планетами-океанами, в водах которых теоретически способна существовать жизнь, полагает редакция научного журнала Nature.

«Примерно через 4,5 — 5 млрд. лет наше Солнце исчерпает запасы своего «ядерного горючего» — водорода и начнет сжигать гелий. В результате его недр разогре-

ются до сверхвысоких температур, а внешние оболочки раздуются, поглотив Венеру и Меркурий. А Земля превратится в безжизненный раскаленный шар, — так пишет в одной из своих статей профессор Фредерик Понт из Университета Эксетера (Великобритания). — Превращение Солнца в красного гиганта радикально повлияет на то, как будут выглядеть Европа и Ганимед — спутники Юпитера, Энцелад и Титан — спутники Сатурна, а также Плутон с Хароном. Все они ныне представляют собой шары из замороженного водяного льда, азота, аммиака и углеводов. И в недрах части из них, наверное, существуют теплые подледные океаны, где возможна какая-то жизнь»...

По словам Ф. Понта, раньше мало кто задумывался, станут ли эти планеты потенциально обитаемыми после того, как Солнце «раздуется», смогут ли на них существовать какие-то обитатели. Ученый исправил этот недостаток, прокрутив несколько возможных сценариев старения Солнечной системы на суперкомпьютере. Как показали расчеты, после исчерпания запасов водорода центр так называемой зоны жизни — пучка орбит, где вода может существовать в жидком виде — сместится от окрестностей орбиты Земли, где она сегодня находится, к орбите Юпитера. Благодаря этому Европа и Ганимед должны полностью растаять и превратиться в планеты-океаны.

Подо льдами же Плутона, похоже, уже сегодня плещется жидкий океан из воды и аммиака. К такому выводу пришли ученые, проанализировав природу гравитационной аномалии на поверхности карликовой планеты. Сделать это удалось благодаря анализу данных космической станции New Horizons, на основе которых в Nature были сделаны сразу две публикации.

Ученые под руководством Фрэнсиса Ниммо из Калифорнийского университета в Санта-Круз обратили внимание на так называемую Равнину Спутника — обледеневшую область на поверхности Плутона. Они заметили, что это геологическое образование, лежащее сбоку от структуры, напоминающей «сердце», которую обнаружили на первых присланных снимках New Horizons, находится ровно в противоположной стороне от Харона.

Вероятность случайного совпадения составляет всего 5%, и ученые предположили, что все дело в излишке массы, который есть в этом месте и который заставил в прошлом Плутон как бы отвернуться от своего спутника. Но сам по себе глубокий бассейн не может служить источником избыточной массы. «Излишек массы должен прятаться где-то под поверхностью, и океан естественным образом прикрывает его», — пояснил Ф. Ниммо.

Как и большинство подобных равнин на телах Солнечной системы, Равнина Спутника с большой вероятностью образовалась в результате мощного удара, выбросившего на поверхность большие объемы вещества коры. Удар привел к тому, что подледный океан воды заполнил образовавшиеся пустоты и стал ближе к поверхности. Дальше ледяная оболочка стала охлаждаться и становится толще по мере заполнения бассейна азотным льдом. Этот азот и представляет собой избыток массы.

В настоящее время Плутон и Харон обращены друг к другу одной стороной и вращаются вокруг общего центра масс с периодом 6,4 суток. Поскольку Плутон постоянно обращен к Харону одной стороной, приливное трение не может служить источником тепла для поддержания океана в жидком состоянии. «Насколько мы можем судить, приливный нагрев не поддерживает океан жидким. Основной источник тепла — радиоактивный распад в твердых внутренних областях Плутона», — считает Ф. Ниммо. По мнению ученого, подледный океан на планетоиде состоит из воды с аммиаком, который выполняет роль антифриза.

Такой сценарий подтверждается и выводами ученых под руководством Джеймса Кеана из Университета Аризоны. Они объясняют случившийся с Плутоном переворот аналогией с тарелкой-фрисби, вращение которой будет нарушено, если к ее краю прикрепить небольшой грузик. В своих расчетах команда Кеана смоделировала трещины на поверхности карликовой планеты и пришла к выводу, что их форма совпадает с предположением, что в прошлом Плутон претерпел смещение полюсов.

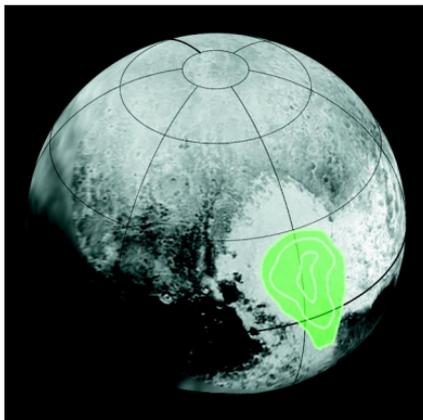
«Если к поверхности идеально круглой планеты прикрепить излишек массы, позволив вращаться, то планета переориентирует вращение, сместив эту массу ближе

к экватору. Для таких приливно связанных тел, как Плутон, тело окажется на так называемой приливной оси, связывающей Плутон и Харон», — пояснил Д. Кеан.

Каждый год, когда Плутон завершает свое путешествие вокруг Солнца, толщина азотного льда на поверхности его «сердца» понемногу вырастает. Однажды, когда льда накопились сотни метров, эта структура начала влиять на всю форму планеты, тем самым определяя, в какую сторону повернута ее ось. В конечном итоге, несколько миллионов лет назад, «сердце» перевернуло всю планету, полагает ученый.

Джеймс Кеан и его коллеги предполагают, что в далеком прошлом образование этого «сердца» привело к масштабным перестройкам в геологии и геометрии Плутона. Они пришли к такому выводу, построив компьютерную модель «круговорота веществ» на карликовой планете, описывающую ее эволюцию за десятки и сотни миллионов лет. Дело в том, что недавно ученые заметили: разница температур между темными и светлыми участками поверхности Плутона, а также низинами и возвышенностями столь велика, что азот и угарный газ, составляющие основу атмосферы карликовой планеты, должны испаряться на светлых возвышенностях и замерзнуть в холодных и темных низинах.

Моделируя этот процесс, команда Кеана заметила, что азотный лед будет постепенно скапливаться внутри равнин Спутника, возникших несколько миллиардов лет назад в результате падения гигантского астероида и формирования почти 5-км воронки у окрестностей северного полюса Плутона. Через некоторое время на месте выемки возник своеобразный ледяной «горб», который начал тянуть планету вниз, в сторону ее экватора. В результате этого ось вращения планеты сместилась примерно на 60°, и бывший полярный кратер превратился в «сердце» Плутона, расположенное почти у его экватора. Это дви-



жение привело к перестройке климата Плутона, а также породило массу трещин на его поверхности, которые можно увидеть на снимках с New Horizons.

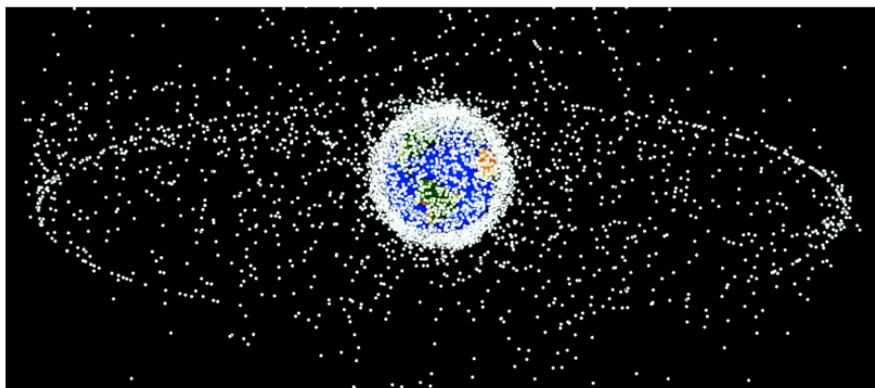
Схожим образом сместилась и ось вращения Марса, полагают исследователи. Рождение гигантского вулканического плато Фарсида сместило ось Красной планеты почти на 30° примерно 3,5 млрд. лет назад в результате вулканических извержений. Они же могли растопить льды Марса и сделать его временно обитаемым.

Впрочем, еще одна группа исследователей под руководством Уильяма Маккиннона из Университета Вашингтона в Сент-Луисе пришла к выводу, что океан под поверхностью Плутона, хотя и может быть жидким, едва ли пригоден для жизни. Для того чтобы вода в недрах карликовой планеты не замерзла, в ней должно содержаться слишком много аммиака и солей. Скорее всего, в глубинах такого океана смогут обитать лишь некоторые виды микроорганизмов, которые приспособились к жизни в подобных условиях.

Океан на Плутоне может в какой-то мере напоминать земное Мертвое море, которое вопреки названию все же является домом для довольно экзотических форм жизни — ряда микробов и грибков. Впрочем, составив несколько компьютерных моделей, ученые пришли также к выводу, что в отличие от Мертвого моря, представляющего собой «всего лишь» 30-процентный раствор соли, океан на Плутоне является «сиропом» из воды, множества различных минералов, а также метанола, огромного количества аммиака и других не самых благоприятных для жизни веществ. Иначе вода должна была бы наверняка замерзнуть при температурах, достигающих минус 148°C .

Таким образом, вероятность того, что на карликовой планете существует жизнь, стремится к нулю, утверждают специалисты. Тем не менее, по их мнению, полностью исключать такую вероятность тоже нельзя, поскольку, как уже было упомянуто, способность организмов адаптироваться даже к самым экстремальным условиям не стоит недооценивать.

Публикацию подготовил
С. СЛАВИН



УБОРКА В КОСМОСЕ

На пути к орбитальным верфям, фабрикам и городам лежит препятствие, которое мы создали сами. За последние 50 лет состоялись 4 900 космических запусков, на околоземную орбиту выведены 6 600 спутников. Большая часть этой техники теперь летает в виде мусора на высоте менее 2 000 км с наибольшей концентрацией на высоте 750 — 800 км. Об этом и еще о многом другом на заседании президиума Российской академии наук рассказал директор нижегородского Института прикладной физики, академик РАН Александр Сергеев.

Хуже всего то, что мусора становится все больше, крупные обломки сталкиваются и порождают сотни новых, сказал академик. Например, в 2000 году на орбите было чуть более 8 тыс. единиц мусора, в 2012 году их стало уже 18 тыс., а ныне и того больше.

Первое место по объему космического мусора занимает Россия с 6 318 космическими объектами, США — на втором месте с 5 663 единицами, Китай — на третьем с 3 779 объектами. В ближайшие одно или два столетия космические запуски с Земли могут полностью прекратиться из-за того, что количество космического мусора

на орбите достигнет критического уровня — может появиться сплошной слой мусора, сквозь который вообще будет не проникнуть.

Существует много фантастических проектов борьбы с космическим мусором. Один из них — воздействие на мусор лазерным излучением с Земли. Лазер будет образовывать плазму на поверхности объекта, и возникшие при этом реактивные силы просто столкнут этот объект с орбиты, а потом он сгорит в плотных слоях атмосферы.

Но пока у нас еще нет лазеров достаточной мощности, чтобы «доставать» такие объекты прямо с поверхности Земли, отметил академик А. Сергеев. Однако в последние годы появились технологии, позволяющие в скором времени создавать компактные и эффективные лазеры, которые можно будет разместить на спутниках, и с расстояния 10 — 30 км они смогут своим излучением сталкивать мусор в плотные слои атмосферы.

В течение ближайших двух лет на Международной космической станции будут вестись работы по оснащению ее мощнейшей лазерной пушкой российского производства для борьбы с космическим мусором на околоземных орбитах. По данным экспертов, она будет снабжена ультрафиолетовым лазером, который способен вырабатывать 10 000 импульсов в секунду, что является мировым рекордом.





Подробности
для любознательных

МУСОР УГРОЖАЕТ КОСМОНАВТИКЕ

Развитие космической отрасли на Земле может остановиться, если не будет решена проблема космического мусора в околоземном пространстве, посчитали 600 участников научной конференции «Космонавтика XXI века», прошедшей на базе головного научного института «Роскосмоса» — ЦНИИмаша.

По данным сотрудников Лаборатории комплексных исследований проблем предотвращения техногенного засорения околоземного космического пространства, общая масса объектов, находящихся сейчас в космосе, оценивается в 7 000 т, причем на действующие космические аппараты приходится лишь около 7%, остальное — космический мусор.

Его частицы движутся по орбитам со скоростью 3 — 7,5 км/с, а потому даже песчинка может причинить вред космическим аппаратам и системам, вывести их из строя. Пока основной защитой космических аппаратов от космического же мусора являются их собственные экраны, а также использование специальных стойких покрытий, что увеличивает стоимость изготовления этих устройств примерно на 20%.

Сейчас есть предложения отлавливать крупногабаритные фрагменты особой сетью с помощью робота. А «мелочь» будут тормозить в неких «облаках». Однако каким образом будут создавать такие «облака», ученые пока не придумали.

В. БЕЛОВ



УДИВИТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ НА МКС

В этом году запланировано четыре пилотируемых пуска кораблей «Союз» к Международной космической станции. Экипажи МКС проведут множество экспериментов, среди которых есть и весьма любопытные. Расскажем хотя бы о некоторых из них.

Космический... кефир

Среди экспериментов, которые одному из наших опытейших космонавтов, Федору Юрчихину, во время своего пятого полета предстоит провести на борту станции, самый необычный — изготовление кисломолочного напитка, или, по-простому, кефира.

Да, не удивляйтесь, постановщики эксперимента — российские биологи и специалисты по космическому питанию — хотят выяснить, насколько такие операции

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

возможны в невесомости и чем свойства напитка, приготовленного на борту, будут отличаться от привычного нам земного кефира.

— Правда, попробовать то, что получится, нам на борту на разрешили. Все-таки это эксперимент, — огорчился Ф. Юрчихин. — Все результаты мы отправим на Землю для дальнейших исследований.

Впрочем, на МКС с продуктами все в порядке. Даже если вспомнить, что в прошлом году потерпел катастрофу российский грузовик с запасом продуктов, воды и воздуха для экипажей, а годом раньше погиб, не долетев до станции, американский грузовой корабль, на МКС все-таки есть достаточный запас продовольствия. А на самый крайний случай у экипажа всегда есть возможность вернуться на Землю.

А вот как быть с экипажем марсианского корабля? Проекты полета на Красную планету есть уже и у США, и у России. Технически, говорят специалисты, осуществить такой полет можно хоть сейчас. Проблема в другом — как обеспечить жизнедеятельность экипажа? Сейчас психологи сходятся во мнении, что на борту марсолета должно быть минимум четыре человека. Полет займет больше 520 суток. Как и чем кормить космонавтов? Создавать огромные модули-склады и закладывать туда сублимированную еду? Или все-таки научиться, хотя бы частично, создавать еду в полете? Эксперименты по созданию оранжерей на орбите проводятся уже два десятилетия. Космонавтам даже удавалось вы-



Образцы
космической
еды.



растить салат. И вот теперь следующий шаг — попытка разработать космическую технологию приготовления кефира.

Это только со стороны кажется, что, когда перед экипажем стоит такая грандиозная задача, как полет на Марс, на мелочи можно не обращать внимания. На самом деле от рациона космонавтов, даже от того, будут ли они получать удовольствие от приема пищи, зависит их работоспособность, а значит, и успех экспедиции. Кстати, врачи отмечают — в длительных полетах у экипажей изменяются вкусовые пристрастия. Те продукты, которые они любят на Земле, в космосе оказываются не слишком популярны. И наоборот, то, к чему в повседневной жизни человек равнодушен, в невесомости становится главным лакомством. Так что при составлении меню для экипажа марсолета специалистам еще придется поработать, создавая максимально разнообразный выбор питания для первопроходцев.

Поджог на МКС

Специалисты Института химической физики имени Н. Н. Семенова РАН готовятся устроить на борту МКС... пожар. Эксперимент «Зарево» необходим для изучения процессов горения на космической станции и для совершенствования системы пожаротушения на орбите.

Понятное дело, пожар будет не настоящий. В особой установке подожгут всего лишь несколько капель топлива и снимут на видео особенности процесса горения. Прежде чем узнать, как горят сложные горючие вещества, надо сначала все узнать о простых. С этой целью 3 года назад американцы провели первые эксперименты с поджогом капель однокомпонентных углеводородов гептана и метанола на своем сегменте *Destiny* в герметичной камере *CIR*.

Капли диаметром не более 4 мм формировали внутри камеры сгорания при помощи специальной иглы. После того как иглу убирали, к капле, подвешенной в невесомости, подводили два электрода, чтобы ее зажечь. Затем убирали и их, после чего капля оставалась в подвешенном состоянии и горела, а вокруг нее образовывалось обычное желтоватое пламя. Однако потом происходило

Горение в невесомости (справа) отличается от обычного.

то, чего никто не видел на Земле: погорев несколько секунд, капля вдруг гасла. Но при этом видео- и фотокамеры на разных длинах волн показывали, что вокруг капли оставалось очень тусклое голубоватое свечение. Капля при этом уменьшалась в размерах, то есть сгорала.

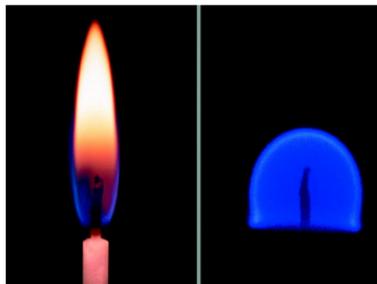
— Американцы тогда заявили об открытии нового физического явления — холоднопламенного горения. Это было зафиксировано впервые, хотя, скорее всего, и в наших земных условиях такой эффект существует, — пояснил руководитель российского эксперимента «Зарево» Сергей Фролов. — Просто никто не обращал на него раньше внимания...

По его словам, чуть позже, анализируя полученные американцами на борту МКС данные, в ИХФ РАН усомнились в верности термина «холоднопламенное горение». На самом деле, после угасания пламени в невесомости, по сути, имело место не горение, а низкотемпературное окисление с периодическими вспышками голубого цвета.

Новый эксперимент должен подтвердить гипотезу российских ученых. Только в этот раз опыт решено провести на более тяжелом углеводороде — додекане, содержащем 12 атомов углерода ($C_{12}H_{26}$). Эксперимент снова будет проходить на *Destiny*, его будет проводить международная группа космонавтов.

— Наша задача заключается в том, чтобы разобраться с горением капли в космосе на микроуровне, — рассказал С. Фролов журналистам. — Вместе с американцами мы будем наблюдать за экспериментом с Земли в режиме реального времени и проводить экспресс-анализ результатов, чтобы оперативно менять программу эксперимента, если понадобится...

Полученные знания помогут ученым не только снизить риск возникновения пожара на космической станции (специалисты будут знать особенности поведения



пламени в невесомости), но и пригодятся на Земле. В частности, благодаря им можно будет улучшить процесс горения в автомобильных и газотурбинных двигателях, уменьшить образование вредных веществ.

Искусственная гравитация в невесомости

— На разрабатываемом в России новом модуле МКС будет установлена центрифуга для создания искусственной гравитации. Мы создали установку малого радиуса. Была показана перспективность этого метода для моделирования искусственной гравитации, — сообщил журналистам директор Института медико-биологических проблем РАН Олег Орлов.

Оказывается, самое страшное, что ожидает в космосе человека, — это невесомость. Человек, проживший месяц на борту МКС, если не будет специально готовиться к спуску, просто погибнет при возвращении на Землю.

Завершив первый полет длительностью 18 суток, Виталий Севастьянов и Андриян Николаев после приземления не могли стоять. Более того, костная ткань в их организмах стала мягкой. Как рассказывал потом Севастьянов, ноги превратились в «рыбьи хвосты», они гнулись как попало!

Кроме того, невесомость плохо влияет на вестибулярный аппарат, сердечно-сосудистую систему, мышцы. Поэтому каждый день космонавты вынуждены тратить немало времени, упражняясь на тренажерах, надевать нагрузочные костюмы, которые держат мышцы в тонусе.

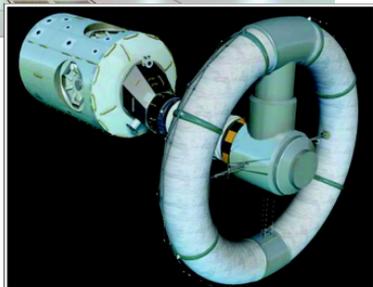
Все это помогает сохранить здоровье и работоспособность. Юрий Романенко пролетал год, но регулярно занимался физическими упражнениями, выполнял все рекомендации врачей. В результате, когда он вернулся на Землю, оказалось, что его физическое состояние, которое объективно оценивается с помощью исследований костно-мышечной ткани, стало лучше, чем до полета.

И все же, чтобы люди чувствовали себя комфортно во время длительных космических экспедиций к другим планетам, им надо создавать искусственную гравитацию хотя бы в 1,5 g (земная, напомним, составляет 9,8 g). Сделать это можно, например, с помощью центрифуги. У нее должно быть кресло, где будет сидеть человек,



Центрифуга для тренировки космонавтов (вверху). На космической станции ее можно разместить и снаружи.

и штанга длиной 3 м, на которой оно будет вращаться. В итоге диаметр конструкции порядка 6 м. Такую конструкцию сейчас невозможно разместить внутри МКС — нет места. Поэтому специалисты пошли на хитрость.



По словам пресс-секретаря Института медико-биологических проблем (ИМБП) РАН Олега Волошина, создается центрифуга короткого радиуса, которая имеет принципиальные отличия от обычной. Ее радиус, или плечо, составляет всего около 2,5 м, но человек там размещается. Причем голова его находится практически около центральной оси, а ноги — на дальнем конце. Это делается не для тренировок космонавта на перегрузки, а для того, чтобы создать хоть какую-то гравитацию. Предполагается, что космонавт будет находиться там сколько-то минут в день. Такие эксперименты помогут понять, насколько с их помощью можно противостоять невесомости.

А в дальнейшем, возможно, будут создавать космические станции другой конструкции. Такая станция будет представлять собой колесо диаметром метров 200, у которого по периферии находятся различные рабочие помещения. Колесо как от телеги, посередине — втулка, в которую входит ось. Гравитация в этой втулке нулевая — там невесомость. На ободке же за счет центробежной силы будет создаваться искусственная гравитация, люди смогут нормально жить и работать.

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

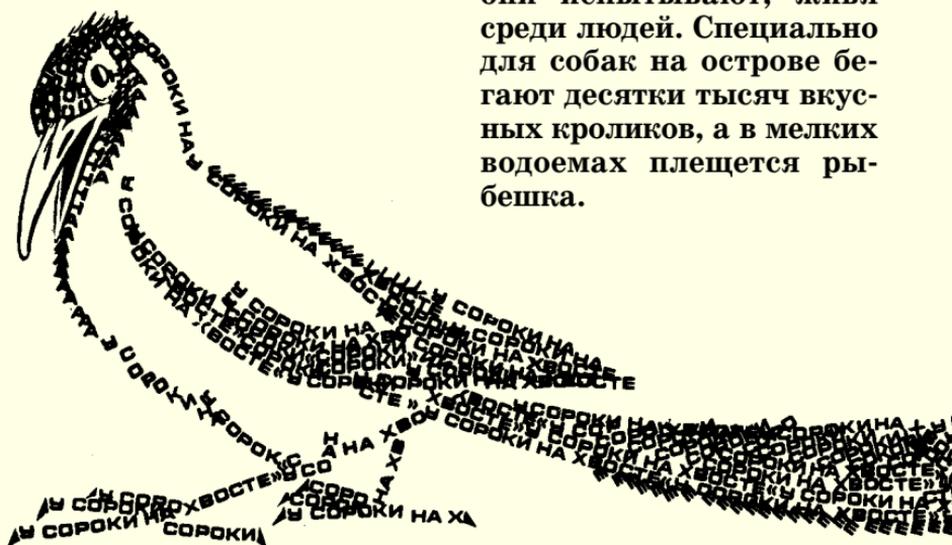
ВЕРИТЬ ЛИ ИНТЕРНЕТУ?

Американские ученые установили, что доверие людей к информации, размещенной в Интернете, находится на удивительно высоком уровне и при этом не снижается со временем. Поразительно, но исследователи убеждены: у людей практически отсутствуют навыки фильтрации ложных сведений в Сети. Эксперименты, подтверждающие это, с 2006 года проводили специалисты из Коннектикутского университета.

Для тестирования студентов были созданы сайты с разного рода не-

былицами. Например, один из интернет-ресурсов был посвящен мифическому существу под названием «древесный осьминог», которое было выдумано еще в 1998 году. Этот осьминог якобы отличался умением забираться на деревья и воровать яйца из птичьих гнезд, а также охотиться на мелких грызунов или лягушек.

В другой небылице шла речь о райском собачьем острове. Сообщалось, что на нем, вдали от городской суеты и плохой экологии, уже обитают около 2,5 тыс. счастливых собак. Животные радуются тому, что их не одолевают проблемы, которые они испытывают, живя среди людей. Специально для собак на острове бегают десятки тысяч вкусных кроликов, а в мелких водоемах плещется рыбешка.



Выяснив, что эта информация не встретила отторжения у студентов, ученые решили, что люди нуждаются в обучении, которое позволяло бы им отличать заведомую бессмыслицу от качественных сведений. Психологи полагают, что дело здесь даже не в самом Интернете, поскольку в газетах сейчас тоже пишут о вещах несуществующих, а в том, что у людей в принципе очень высок уровень доверия к любым СМИ. А гаджетами сейчас пользуются очень многие.

РОБОТ НАПАЛ НА ЧЕЛОВЕКА

В Китае впервые в истории отмечен случай нападения робота на человека. Андроид по имени «Маленький толстяк» взбунтовался на технологической выставке China Hi-Tech Fair в городе Шеньчжэнь. Оставшись без присмотра, он начал крушить стенд, а потом

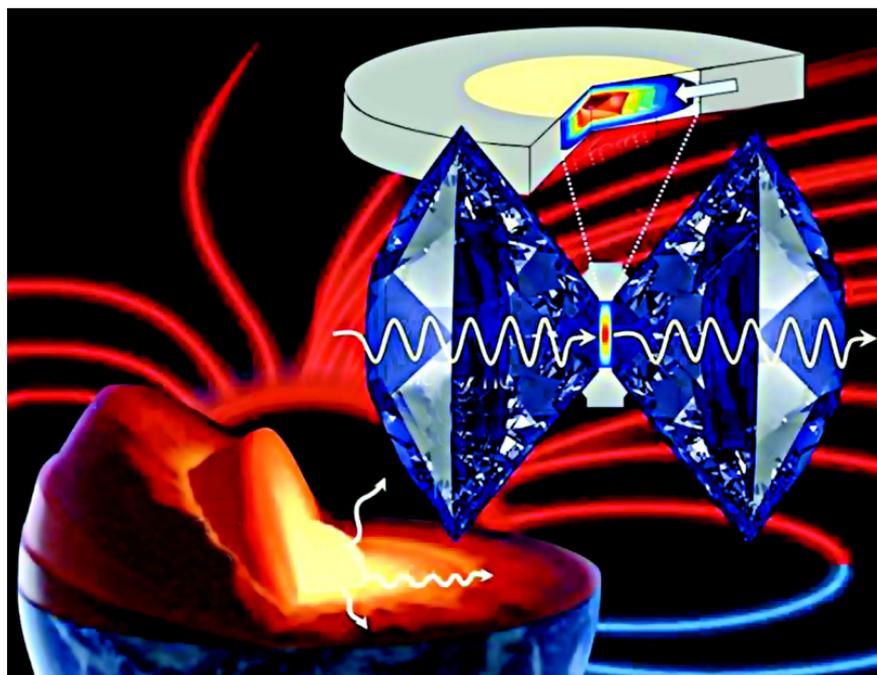
наехал на ногу пытавшемуся его остановить сотруднику и прижал к стене. Мужчину пришлось госпитализировать.

«Маленький толстяк», учебный робот для детей от 4 до 12 лет, по конструкции похож на персонажа «Звездных войн» R2-D2. Теперь специалисты разбираются в причинах «бунта» робота, чтобы предотвратить подобное в будущем.

ПОМИДОРЫ НЕ ЛЮБЯТ ХОЛОД

Американские биологи выяснили, почему помидоры становятся невкусными в холодильнике. Группа ученых под руководством профессора Гарри Кли из Университета Флориды изучила более 25 тыс. генов помидора и пришла к выводу, что охлаждение — серьезный стресс для овоща. Оно угнетает деятельность сотен генов, часть из которых вырабатывают ферменты, ответственные за синтез летучих химических соединений, делающих запах и вкус томатов более насыщенными. Многие ферменты не восстанавливаются после охлаждения.





КОГДА ЗАРАБОТАЛО «ГЕОДИНАМО»?

Земля, как и многие другие небесные тела, обладает магнитным полем, которое играет в нашей жизни огромную роль. Однако, несмотря на многолетние исследования, физики так до конца и не выяснили механизм его образования.

В настоящее время основным объяснением происхождения магнитного поля планет считается магнитное «геодинамо». Суть процесса заключается в том, что земное ядро состоит из твердого внутреннего ядра и жидкого (расплавленного) внешнего ядра. Тепло, выделяющееся во внутреннем ядре в результате ядерных реакций, приводит к конвективному движению жидкого вещества во внешнем ядре, подобно тому как огонь под кастрюлей заставляет двигаться в ней закипающую воду.

Вращение Земли вокруг собственной оси превращает эту систему в своеобразную динамо-машину, генерирующую магнитное поле.

Такая модель, хотя и неплохо описывает свойства магнитных полей планет земной группы, тем не менее, оставляет целый ряд вопросов. Один из них — обнаруженный в 2012 году так называемый «новый парадокс ядра». Дело в том, что, по современным представлениям, твердое ядро образовалось около 1,5 млрд. лет тому назад, следовательно, механизм «геодинамо» должен был заработать примерно в то же время. Однако палеомагнитные исследования, основанные на том, что расплавленная порода, застывая, «запоминает» направление магнитного поля, показывают, что магнитное поле Земли существовало уже 3,5 млрд. лет тому назад.

Для объяснения парадокса необходимо точно установить теплопроводность материала твердого ядра Земли, которое состоит главным образом из железа. Однако в центре планеты железо находится при огромных давлениях и температурах, поэтому его свойства могут значительно отличаться от измеренных на поверхности.

Это противоречие разрешил международный коллектив физиков под руководством бывшего сотрудника Института кристаллографии РАН Александра Гончарова, в настоящее время работающего в вашингтонском Институте Карнеги (США). Для создания высокого давления исследователи воспользовались устройством под названием «ячейка с магнитными наковальнями».

В ней железный образец размещался между алмазными «наковальнями», как в тисках. Сжимающее усилие передавалось на рабочие площадки малого диаметра, где благодаря исключительной твердости алмаза достигалось огромное давление. Нужная температура получалась нагревом образца лазерным лучом прямо сквозь прозрачный алмаз.

Таким образом, исследователям удалось измерить теплопроводность железа при давлениях от 345 тыс. до 1,3 млн. раз больше нормального атмосферного давления и температурах в интервале 1 300 — 2 700°C. Эти условия соответствуют ядрам планет с размерами от Меркурия до Земли.



ПОЧТИ

РАЗУМНАЯ ФЛОРА

Еще Михаил Васильевич Ломоносов подметил, что «травка, над рудными жилами растущая, бывает обыкновенно мельче и бледней». Эту взаимосвязь растений с условиями окружающей среды в последующие столетия активно исследовали другие ученые. В итоге была создана целая наука «Индикационная геоботаника», в основе которой растения-индикаторы, обладающие иной раз гораздо большей чувствительностью, чем созданные человеком приборы.

Прежде всего, по этим растениям можно количественно и качественно оценивать окружающую среду. Под действием загрязнения у культурных и дикорастущих растений развиваются болезни листьев, их раннее опадание. Например, сельдерей, табак и липа реагируют на аммиак. Орхидеи, овсяница, боярышник и вяз чувствительны к присутствию в почве тяжелых металлов. Фиалка, клевер, пшеница, горох, ясень, пихта, сосна и ель позволяют обнаружить присутствие в округе диоксида серы. Редис, фасоль, смородина, ольха, пихта, лещина,

ель, лиственница — индикаторы хлористого водорода. А томаты, цитрусовые, картофель и сосна чувствительны к повышенному содержанию озона в атмосфере...

С помощью растений-индикаторов ныне ищут (и находят!) залежи полезных ископаемых. Например, в Австрии и в Китае с помощью растений, предпочитающих почвы с большим содержанием меди, открыли залежи медной руды, а в Америке с помощью растений нашли месторождения серебра. Обитатель пустынь акантофиллум — колючка, на которую никто не обращал внимания, — попадая на землю, богатую серой, распускает не розовые цветы, а белые. Там же, где в земле есть цинк, листья этой колючки приобретают желтоватый оттенок.

На повышенное содержание в почве цинка указывают также фиалки и анютины глазки, распуская самые крупные цветки.

Вулканологи утверждают, что примулы способны предсказать извержение вулканов. К примеру, на острове Ява королевская примула расцветает только накануне извержения. Ученые объясняют пророческую способность цветка воздействием на его капилляры ультразвука, которым сопровождаются микроколебания почвы. Вероятно, ультразвук ускоряет процессы обмена веществ, и примула расцветает.

А недавно в новой статье, опубликованной в журнале *Nature Materials*, исследователи рассказали о получении наномодифицированного шпината. Теперь это растение чувствует нитроароматические соединения, содержащиеся во взрывчатых веществах.

Молекулы взрывчатки, закопанной в землю, поступают с почвенной влагой в растение, где взаимодействуют со специальными нанотрубками в листьях. Остается облучить лист лазерным светом, чтобы получить от наночастиц флуоресцентный отклик. Его можно считать с помощью камеры или даже обычного смартфона, если снять с него инфракрасный фильтр.

Растения, как уже говорилось, способны «почувствовать» нужные вещества в очень маленьких концентрациях, и притом довольно быстро. Уже спустя 10 минут после того, как нитроароматические соединения оказались в земле, модифицированный шпинат о них «доложит».

Пока «сигнал тревоги» можно обнаружить на расстоянии, не превышающем 1 м, однако исследователи надеются, что им вскоре удастся увеличить эту дистанцию.

Сравнительно недавно ДНК растений стали использовать и в борьбе с «пиратами», производящими контрафактные электронные элементы. Новая система маркировки, изобретенная сотрудниками Applied DNA Sciences, использует их, чтобы пометить оригинальные элементы. Метка представляет собой крохотную точку ДНК, которую наносят при помощи воздушной струи и подвергают затем тепловой обработке.

Такая маркировка дает уникальную сигнатуру, которую «пираты» не смогут продублировать. Сама эта точка мала по размерам и не мешает работе аппаратуры. В то же время она достаточно прочна. Если ею промаркировать микрочипы, то отметка будет сохраняться до конца срока их службы.

В дальнейшем ДНК-датчики, нанотрубки живых индикаторов можно еще усовершенствовать, превратив их в сложно устроенные электронные приборы, связанные со всемирной сетью, полагают эксперты.

Самое интересное, что эта идея может осуществиться в ближайшем времени. Европейский союз уже запустил проект *Flora Robotica*, который, как понятно из его названия, нацелен на то, чтобы «создать взаимовыгодные симбиотические отношения между живыми растениями и робототехническими системами. Ученые намерены исследовать потенциал таких систем для их использования в качестве «умных» архитектурных элементов жилых и прочих помещений»...

В проекте *Flora Robotica* участвуют исследователи 6 научно-исследовательских организаций из Польши, Дании, Германии и Австрии. По их мнению, роботизированные растения будут самодостаточными системами; ведь их механическая часть будет проявлять максимальную заботу о части живой — перемещать растения вслед за движением солнца по небосклону, поливать, очищать листья от пыли. Помимо этого, достаточный уровень прочности таких систем позволит использовать живые растения в качестве элементов внутренних помещений и зданий, таких как скамейки, стены и крыши,



Обычные растения служат примером для роботов проекта Flora Robotica.

превращая помещение или здание в подобие цветущего сада, форма и содержание которого могут меняться буквально каждый день.

Создаваемые в рамках программы Flora Robotica роботы имеют модульную конструкцию. Одни модули смогут производить полив растений, датчики других — следить за состоянием и скоростью роста растения, а модули третьего типа поддержат хрупкие растения и адаптируются к ним по мере их роста. В набор модулей также будут входить дополнительные устройства, которые способны обеспечить микроклимат и другие условия, необходимые для нормального существования, наиболее экзотическим представителям флоры.



В. САВЕЛЬЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



КОМБИНИРОВАННЫЙ БЕСПИЛОТНИК Advanced Tactics, который может и летать, и ползать, создан в США. Способность летать предоставляет роботам неограниченные возможности маневрирования и преодоления препятствий, однако этот метод передвижения самый затратный с точки зрения расхода

энергии. Из-за этого самые лучшие образцы беспилотных летательных аппаратов могут находиться в воздухе около 20 минут. Передвижение по поверхности на колесах или гусеницах требует гораздо меньшего количества энергии, но в этом случае перемещения роботов ограничиваются особенностями мес-

тности, наличием препятствий и другими факторами.

Более-менее удачного компромисса удалось добиться при создании небольшого универсального робота под названием Panther, который способен как перемещаться по земле, так и совершать короткие перелеты по воздуху. Робот Panther может поднимать в воздух груз весом до 7 кг, делая это даже в условиях сильного порывистого ветра. Способность преодолевать по земле расстояние в 100 км и совершать прыжки через небольшие препятствия делает его идеальным вариантом для инспекции трубопроводов и выполнения некоторых видов полевых работ.

КОСМИЧЕСКИЙ САЛАТ. Британский астронавт Тим Пик раздал 600 школьникам семена, которые провели на МКС 6 месяцев. И дети за-

кончили эксперимент, начавший на орбите. Они вырастили растения и сравнили с теми, что были выращены из обычных семян в земных условиях.

Оказалось, что семена, которые перенесли перегрузки, перепады температуры, долго находились в невесомости и подверглись воздействию космической радиации, дают почти такие же здоровые растения, как семена, которые никогда не покидали Землю. Всколость космических семян оказалась всего на 4% меньше, чем у обычных.

СМС ОТ СТИРАЛЬНОЙ МАШИНЫ. Китайская компания Hisense недавно дебютировала с собственной начинкой для «умного» дома. Среди прочего она представила возможность рекламы на приборах. Например, стиральная машина на может заметить, что у вас кончается порошок.

ТРЕТЬЯ РУКА БАРАБАНЩИКА.

Она реагирует на исполняемую музыку и дополняет то, что уже делает сам ударник. Рука отслеживает мелодию и может импровизировать, основываясь на тактах и ритме. Например, если человек играет медленно, то и рука сразу снизит темп.

Устройство, оснащенное встроенными акселерометрами, всегда в курсе своего положения относительно барабанной установки. Моторы следят за тем, чтобы палочка всегда обеспечивала хороший контакт с барабаном или тарелкой. Технология захвата человеческих движений позволяет руке двигаться естественно.

Изобретатель руки Джил Вайнберг говорит, что музыка — это прекрасное средство для экспериментов с самой концепцией третьей руки, которая позволяет людям делать то, чего они не могут.



«Идея «разделенного контр-роля», по сути, является ос-новой идеи киборгов, или аугментированных людей. Машина понимает, как вы двигаетесь, и может улучшить или дополнить ваши действия. Она становится частью вас»....

В дальнейшем Джил Вайнберг хочет усовершенствовать робоконечности, чтобы те реагировали на мозговую активность, и расширить область их применения, например, в хирургии или инженерном деле.

ПЕЧАТЬ НА ЛЕТУ способна обеспечить установками изданная исследователями из

Гарвардского университета. Основой новой технологии являются специализированные «чернила», содержащие серебряные наночастицы. Они выдавливаются наружу через стеклянный носик устройства, которое может перемещаться в пространстве по трем осям. Почти сразу после выхода из носика на чернила падает луч лазерного света, который заставляя наночастицы расплавиться и превратиться в нить металлического серебра.

В этом процессе очень важную роль играет расстояние, на котором лазерный луч нагревает выходящий из носика поток чернил. Если эта точка будет слишком далеко от носика, то поток чернил успеет провиснуть и потерять свою форму, прежде чем он превратится в металл. Если же эта точка будет слишком близко к носку, лазер будет нагревать носик,

и это приведет к тому, что чернила начнут плавиться, еще не выйдя наружу.

За дистанцией между соплом носика и лучом лазера следит автоматическая система, которая изменяет его на небольшую величину в зависимости от скорости выдавливания чернил. В результате этой работы устройство формирует произвольную форму, состоящую из серебряных проводников, более тонких, нежели человеческий волос.

Новый принтер может использоваться, например, для создания микросхем, печатных на поверхности пластика или керамики.



ИЗГИБ ИСТОРИИ

Фантастический рассказ

Той ночью меня терзала бессонница. Я ворочался в темноте с боку на бок, потом включил свет и взялся за книгу. Потом снова выключил свет и пересчитал целое стадо овец, потом два стада баранов. А потом понял, что все равно не засну до утра, встал и решил прогуляться.

Такое со мной уже бывало. Слишком много выпил вечером кофе. Я всегда пью кофе, когда сажусь за очередную статью, а беда моя в том, что я не умею писать кратко. Вот и сейчас. «Реформа исторической науки в двадцатом веке» — эта тема требует нескольких сотен страниц. А уложиться надо в пятнадцать, иначе журнал не примет. Так что приходится писать много, а потом выбрасывать лишнее. Без ясной головы это невозможно, а потому нужен кофе, кофе и кофе.

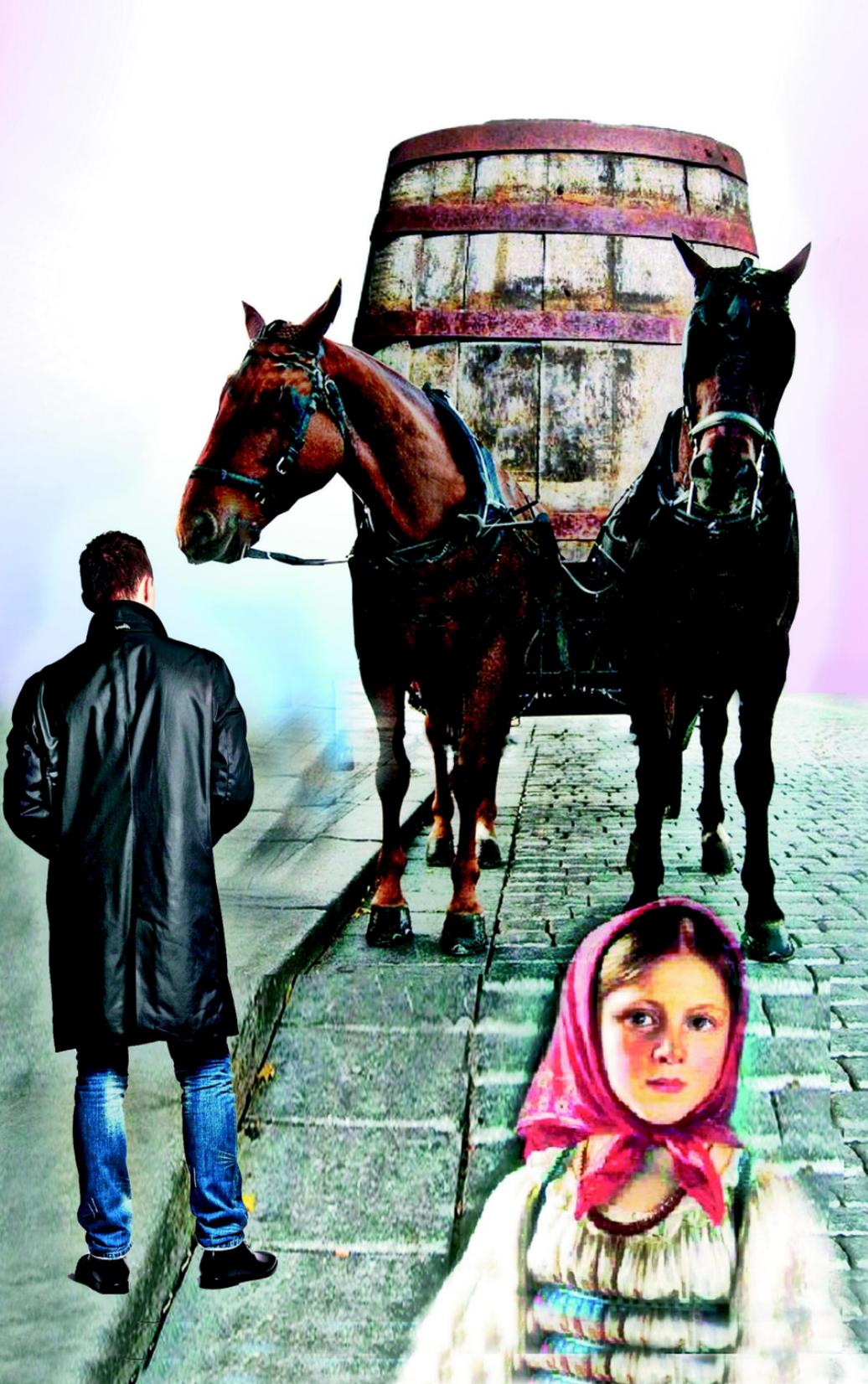
На улице было свежо. Ветерок гнал по асфальту опавшие листья. Я поднял воротник пальто. Небо окрасилось розовой дымкой — занимался рассвет.

Кстати, о кофе. Хорошо бы зайти в круглосуточный магазин, пополнить запасы. Не то, чуется мое сердце, увязну я завтра в периоде, когда Луначарский был народным комиссаром просвещения.

В свете фонарей пустынная улица казалась чужой. На углу Гарибальди и Профсоюзной я остановился: светофор горел красным глазом. Что ж, подожду. Машин нет, пешеходов в пятом часу утра тоже, но на красный свет я не хожу принципиально. Я человек законопослушный.

Светофор мигнул желтым, потом зеленым, и я шагнул на «зебру».

Что случилось дальше, я понять не успел. Лошадиное ржание, визг, громыхание, топот. Я почему-то лежу прямо на земле, глядя в посветлевшее небо. И затылок болит так, словно по нему ударили сковородой.



Я поморгал, не решаясь проверить, целы ли руки-ноги. И тут надо мной склонилось лицо: девчушка лет десяти. Веснушчатая, рыжая, в глазах любопытство.

— Вы живы, дядечка?

— Не знаю. Наверное, еще жив.

Я сел не без некоторого труда и огляделся по сторонам. Прямо посреди проезжей части стояла повозка, запряженная двумя лошадьми. Лошади! В наше время! В огромном городе! Чепуха какая! А сама повозка? Не телега, не карета, а что-то вроде огромной деревянной бочки диаметром метра два, опрокинутой набок.

Сами лошади — одна рыжая, другая черная как смоль — переминались на месте, пугливо озираясь. Явно чувствовали себя не в своей тарелке.

Я встал на ноги и отряхнул плащ. Откуда здесь эти лошади? Может, загуляли прогулочные лошадки из Воронцовского парка, что катают детей по осенним дорожкам? Но парк далеко, да и лошади в нем ухоженные, чистенькие, а эти... Словно только что из деревни, где за ними присмотреть толком некому. Растрепанные гривы, ребра торчат, бока все в репьях. Еще эта нелепая бочка сзади...

Мелькнула мысль: быть может, здесь снимают кино? Но эту догадку я сразу отверг. Какое кино среди ночи? И где съемочная бригада? Где свет, режиссер, оператор, массовка? Но главное, я был уверен: повозка возникла внезапно, буквально из ниоткуда.

— Дядечка, вы только не сердчайте... Это вас Савраска немножко зашиб. Но он не нарочно.

Я обернулся к девчонке. И лишь теперь разглядел, что одета она тоже необычно. Плюшевая черная жилетка поверх белого сарафана с оборками, перепоясанная красной ленточкой. На ногах настоящие плетеные лапти. Голову покрывает сбившаяся косынка, из-под которой видны рыжие волосы. Рукой за уздечку держится.

— Ты откуда такая? — спросил я.

— С господского двора, — бойко ответила кроха. — От дядьки Акинфия утекла.

Я ничего не понимал.

— Как звать-то тебя?

— Монтифеева я... — девочка помедлила. Потом, решив, что мне можно доверять, добавила: — Ульянка.

— Тимофеева? — переспросил я.

— Монтифеева, — поправила девчонка. — У нас полсела Монтифеевых.

— Село? А здесь ты как очутилась? — я широким жестом обвел высотные дома по обеим сторонам магистрали.

— А что удивляться, — Ульянка вздохнула. — Вот такое оно, будущее.

— Какое будущее, Ульяна? — рассердился я.

— Да вот это все, — девчонка кивнула в сторону огромного торгового центра. — Здесь выпас был. А во-он там, — она указала пальцем вдаль, — дядьки Акинфия изба стоит. Стояла. Лет сто назад или двести... Дяденька, а какой у вас тут год?

«Тяжелый случай», — подумал я. Девчонка, видимо, и впрямь считала себя путешественницей во времени.

— Две тысячи семнадцатый, и ты прекрасно это знаешь, — сказал я, стараясь сдержать досаду.

Девчонка моргнула и бросила уважительный взгляд на рыжеватую лошадь — должно быть, это и был ее Савраска.

— Ульяна, — сказал я серьезно. — Ты почти взрослый человек. Я тебе как историк скажу: из прошлого в будущее нет короткой дороги. История развивается постепенно, шаг за шагом, и поступь ее нетороплива. А все эти сказки про машину времени, которых ты начиталась, — это развлечение для неокрепших умов. Машины времени нет и быть не может.

— Ну а это, по-вашему, что? — Ульяна похлопала Савраску по тощему боку и улыбнулась, словно я был не я, а какой-нибудь деревенский дурачок.

— Это — лошадь, — доходчиво сказал я. — Эквус ферус кабаллус. Обычная лошадь, впряженная в какую-то бочку по прихоти неизвестного мне сумасброда.

Я подошел к бочке и тут только увидел корявые буквы, выведенные углем по днищу: «Машина врѣмени осьмикопытная». И в скобках: «Мощью въ двѣ лошедіныхъ силы».

Я захлопал глазами.

— То-то же, — сказала Ульянка, заметив мое замешательство. — Это дядьки Акинфия работа. Только

у него махина не ездила, а у меня пошла. Савраска ведь только меня признает.

— Да кто такой этот дядька Акинфий?! — я готов был взвыть, поскольку происходящее не укладывалось у меня в голове.

— Опекун мой, — пояснила Ульянка. — Он наш сельский механикус. Но уж я к нему, наверное, не вернусь. Он меня драть будет.

— За что? — тупо спросил я.

— Он, когда махину доделал, попробовал ее запустить. Два дня запуская, а махина-то не слушается: ржет, бьет копытом, ушами прыдет, а в будущее скакать не хочет. Ну, дядька и запил. Две недели пил, на человека уже перестал быть похожим. Я перепугалась. Думаю, еще чуть-чуть — и помрет. Влезла я на махину ночью, когда он храпел, и назад на две недели, когда он еще тверезый был. А там уллучила момент и добавила ему в самогон веселухи. А жбан-то последний, другого нету. А потом сразу сюда, а то ведь за такие вещи... Короче, на Савраску вскочила — и деру. И вот здесь и оказалась.

— Так ты хочешь сказать, что эта вот колымага, нарушая законы физики, химии, истории и так далее, к нам примчалась из прошлого?

В этот миг на пустынной дороге показался автомобиль с включенными фарами. Лошади забеспокоились. К счастью, водитель успел сбавить ход, иначе так бы и врезался в застрявшую посреди дороги «махину времени». Остановившись водитель не стал и, дав раздраженный гудок, вскоре скрылся вдаль.

Звук сигнала заметно всполошил мою собеседницу. В один миг она взлетела на спину Савраски — и как ей только это удалось, при совсем невеликом росточке?

— Нужно уйти с проезжей части, — запоздало сообщил я. — Видишь, какое тут движение?

— Да уж, в нашем селе так не ездят, — фыркнула Ульянка, успокаиваясь и подбирая поводья.

А я тем временем лихорадочно соображал, вспоминая известные мне законы, доказывавшие невозможность путешествий во времени. Но все спуталось у меня в голове — видно, кончилось действие кофе. Я лишь чувствовал, что сейчас прикоснусь к тайнам природы.

— Скажи, — спросил я тогда Ульянку, и голос мой задрожал. — Эта махина... В чем принцип действия?

— Чего-чего? — девчонка непонимающе заморгала. — Принц, вы сказали?

— Ну, как все это работает? — взмолился я. — Как оно движется сквозь время?

— А... Да проще простого. Смотрите!

Ульянка хлопнула Савраску по холке, воскликнула «Н-но!», лошади разом рванулись вперед, бочка туго сдвинулась с места — и в тот же миг все исчезло...

Я остался один на пешеходном переходе, на углу Гарибальди и Профсоюзной.

Сердце бешено билось. Голова сама собой озиралась по сторонам, словно я ей был не хозяин. Впрочем, все было тщетно. Ульянка, Савраска, повозка с бочкой — все как сквозь землю провалилось.

— Ульянка! — позвал я, уже зная, что ответа не будет. — Ульянка!

Постоял еще на прохладном ветру, а затем потихоньку побрел домой.

В мыслях моих царил полный сумбур. Что это было? Сон или явь? Или и впрямь меня посетила гостья из прошлого? Одно я знал точно: это была самая странная ночь в моей жизни. Больше такое не повторится.

Увы, я тогда не догадывался, что утро готовит мне куда более странный сюрприз.

Кое-как я доковылял до подъезда. Почему-то мне показалось, что тени деревьев во дворе стали длиннее, но тогда я не придал этому значения.

На часах было почти шесть, а встреча с неведомым так меня измотала, что я повалился в постель и заснул.

Наутро я уже решил было, что ночное приключение привиделось мне во сне. Хорошенько умывшись, я сварил себе кофе: пора было браться за статью. Пожурив себя, что так и не зашел в магазин (кофе в баночке осталось максимум на две чашки), я взял с полки справочник, чтобы уточнить кое-какие цифры насчет реформы науки. И обомлел.

Справочник показался мне чужим. Во-первых, он оказался раза в два тоньше, чем был вчера вечером. Во-вторых, напечатан на странной, чуть голубоватой бума-

ге очень хорошего качества. В-третьих — и это испугало меня больше всего, — я не обнаружил в нем заметки о Луначарском, о котором мне как раз предстояло писать в статье. А ведь я совершенно точно знал, что Луначарский в справочнике был.

Предчувствуя недоброе, я перелистал книгу от первой до последней страницы. И чем дальше я листал, тем страшнее мне становилось. Холодный пот выступил у меня на лбу, задрожали руки. Все стало ясно...

Это не справочник был другой. Это была другая история. Весь двадцатый век, великий и страшный, пошел по-иному пути. Не было знакомых мне имен исторических и государственных деятелей, не было знаменитых полководцев. Не было известных каждому войн — ни Гражданской, ни Великой Отечественной, ни вообще Второй мировой. Первая мировая, правда, была, но без номера. Судя по всему, она так и осталась единственной.

Заглянув в другие книги, я выяснил, что исчезла не только известная мне история, но и литература. Последним знакомым мне автором оказался Лев Толстой. Причем прожил он до 1924 года и успел написать еще два больших романа, которые, к огорчению нерадивых школьников, сразу сделались классикой.

И наконец, я выглянул в окно и своими глазами удостоверился: даже наш двор стал иным. Дома стали выше, красивее: вместо привычных восьмиэтажных коробок — тридцатитрехэтажные здания с куполами и башенками. На дворе больше зелени, настоящие сосны, бассейн под открытым небом.

Я застонал, захлопнул окно и опустил на диван. Все это означало только одно. Дело всей моей жизни сгинуло. История, которой я посвятил двадцать лет, в исчезла. Я сделался профнепригоден. И это была катастрофа. Впрочем, все могло быть хуже. Прошное — это дело темное. Убьешь бабочку, как в известном фантастическом романе — и миллионы людей не родятся на свет. Так что стоило благодарить судьбу, что изменения истории прошли мимо моей семьи и я остался на этом свете. Но как же это все получилось?

Немало воды утекло, прежде чем я нашел ответ на вопрос. И отыскался он в... кулинарной книге. Книга была

толстенная, с большими цветными картинками, а рецепты снабжены были в ней исторической справкой.

Оттуда я и узнал, что больше ста лет назад по стране, а затем и по всему миру распространился новый напиток — настойка веселухи, благотворная при многих недугах, поднимающая настроение и совершенно безвредная. Эта настойка вытеснила водку и другие крепкие напитки, что привело к улучшению нравов.

А изобретателем чудо-настойки значился сельский механикус Акинфий Монтифеев. По неподтвержденным легендам, Монтифеев так был огорчен неудачей очередного своего «научного» опыта, при котором бесследно сгинули две его лучшие лошади и племянница, что решил уйти в многодневный запой. При этом изобретательный механикус то ли что-то напутал в рецептуре, то ли нарочно добавил в самогон веселухи, но получил тот самый знаменитый напиток, который быстро разошелся по всему свету.

Сам Монтифеев совершенно излечился от алкоголизма и вскоре изобрел чудо-веялку, которая с успехом применялась в близлежащих селах аж до 1961 года.

От души обругав Монтифеева (и весь его род до седьмого колена), я захлопнул кулинарную книгу. Жизнь моя потеряла смысл.

Чтобы утешиться, я открыл сборник стихов, неведомо как оказавшийся у меня на полке. И там, в унылой чередке неизвестных поэтов, мелькнула фамилия Луначарского. Стихи, впрочем, оказались так себе.

Что ж, хоть какая-то судьба, решил я. А потом подумал: быть может, и у меня есть шанс? Ведь я теперь обладатель уникального знания. Мои статьи потеряли научную ценность, но если их пересказать хорошим литературным языком, получатся неплохие романы.

Так я смогу почтить память безвременно почившей истории. Пусть хоть так человечество узнает о революции, о великой войне, о героях и простых людях, которых никогда не было и никогда уже не будет в новом счастливом мире.

Я потянулся, надел пальто и отправился в магазин — пополнить запасы кофе. Мне его теперь потребуется много. Не веселуху же пить, в самом деле!



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, какая польза от ветра, как получить энергию за счет давления, может ли человек служить генератором, как обогреться пленкой и надо ли патентовать фантазии.

Актуальное предложение

КАКАЯ ПОЛЬЗА ОТ ВЕТРА?

Вот уже несколько столетий изобретатели предлагают все новые конструкции ветродвигателей, которые, по мнению экспертов, имеют большие потенциальные возможности. Свою лепту в решение этой проблемы внес и 7-классник Ильдар Сафин. Учащийся гимназии № 93 г. Уфы под руководством Ф. М. Идрисова провел исследовательскую работу и построил ветродвигатель необычного типа, который может быть интересен и другим нашим читателям.

В своей работе он использовал ветродвигатель с вертикальной осью вращения. Такой ветряк не нужно ориентировать по ветру — с какой бы стороны ветер ни дул, генератор вращается в одну сторону. Сам энергоагрегат может находиться внизу, а не на вышке, что упрощает обслуживание и подключение электрических проводов. А если использовать так называемый ротор Савониуса в качестве ветроколеса, то мы получим ветрогенератор, начинающий работать при малых скоростях ветра (от 1 м/с), и шум при его работе незначителен.

Кроме того, в конструкции была применена еще одна хитрость — для увеличения мощности генератора был использован концентратор ветрового потока. Направляющие для концентратора построены по логарифмической спирали, так как они обладают наименьшим сопротивлением для ветрового потока, и, следовательно, большую часть своей энергии ветер отдаст генератору.

Сама конструкция кольцевого сегментного концентратора известна уже около 100 лет. Надо было выбрать оптимальный вариант для наших условий. Обычно такие испытания проводят в аэродинамических трубах. «В нашем распоряжении такой трубы не было, поэтому пришлось проявить смекалку, — пишет Ильдар. — Ветроге-



нератор с концентратором того или иного типа устанавливался на крыше легкового автомобиля, на внешнем багажнике. Заезды проводились в двух направлениях, чтобы исключить влияние ветра, а затем брали среднее значение. На основании полученных данных были сделаны следующие выводы: используя концентраторы, можно увеличить эффективность выработки электроэнергии ветрогенератором. Увеличение напряжения, вырабатываемое генератором с концентратором, произошло не только за счет увеличения площади, охватываемой ротором (в 3 раза), но и за счет повышения скорости ветра»...

В будущем Ильдар надеется построить по такой схеме настоящий ветрогенератор, который поможет его семье экономить электроэнергию.

Наши эксперты, познакомившись с разработкой И. Сафина, решили, что она вполне достойна публикации. Однако не надо думать, что использование концентратора — это новое слово в данном разделе техники. Недавно российские изобретатели в очередной раз удивили мир. Так, изобретатель Леонид Бондарев уже полтора десятка лет занимается альтернативной энергетикой. Он сознательно нарушил все правила аэродинамики и получил принципиально новый воздушный винт. Это не 3 лопасти с утолщениями и сужениями для обтекаемости, как в классическом ветряке с горизонтальной осью вращения, а конус, состоящий из 8 лопастей.

«В основе каждой — половинка так называемого треугольника



Рело, геометрия которого позволяет максимально использовать силу ветра, — пояснил изобретатель. — Опытный образец сделан из тонкого композитного материала, потому что он не несет большой нагрузки. При этом ветроголовка чувствует ветер скоростью 1 м/с, что в 2 — 3 раза меньше, чем обычно».

Разберемся, не торопясь...

ЧЕЛОВЕК-ГЕНЕРАТОР

«Как известно, температура человеческого тела обычно составляет 36,6 градуса Цельсия и заметно отличается от температуры окружающей среды. Насколько мне известно, эта разница практически не используется, — пишет нам из г. Улан-Удэ Виктор Соловьев. — Я предлагаю вшивать, например, в зимнюю куртку термопару, один спай которой будет находиться на поверхности куртки, а другой — внутри, за подкладкой, поближе к телу. Образующуюся ЭДС можно использовать для подзарядки мобильных. Что скажете?»

Наши эксперты согласились, что идея правильная, но несколько запоздавшая. Вместо термопар в наши дни выгоднее использовать, к примеру, суперконденсаторы. Тем более что недавно группа исследователей и студентов из Техасского университета А&М, возглавляемая доктором Чунго Ю, разработала новый тип таких конденсаторов.

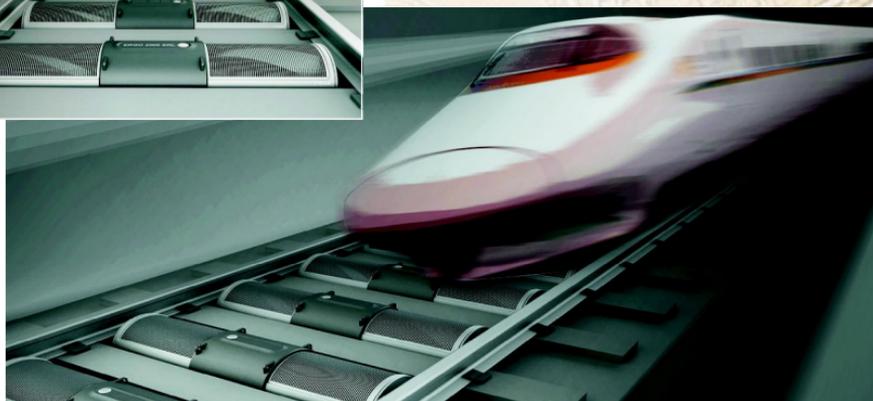
«Мы впервые добились получения электрической энергии прямо из тепла при помощи специального твердотельного полимерного электролита, — рассказал доктор Чунго Ю. — В основе принципов его работы лежит явление термодиффузии в твердотельных полимерных электролитах. За счет этого явления ионы перемещаются от более теплой стороны к холодной. Возникающий при этом электрохимический потенциал и обеспечивает заряд суперконденсатора, который можно затем использовать».

Новый источник энергии удобен еще и тем, что он тонкий и гибкий. Его можно просто сунуть, например, в карман рубашки, и он целый день будет подзаряжать ваш мобильник.

ЭНЕРГИЯ ЗА СЧЕТ ДАВЛЕНИЯ

Как и большинство жителей Челябинска, 15 февраля 2013 года 14-летний Матвей Гревцов стал свидетелем падения метеорита, который взорвался в небе над городом и породил мощную взрывную волну, выбившую стекла во многих зданиях. Тогда школьник задался вопросом: можно ли найти способ получать энергию за счет силы давления воздуха? Он провел эксперименты с дешевыми пьезоэлементами. При их сдавливании вырабатывается положительный заряд, а при снятии нагрузки — отрицательный. «Предлагаю устанавливать подобные устройства под железнодорожными рельсами и трамвайными путями, а полученную энергию использовать для освещения переездов и улиц», — пишет он.

Наши эксперты полагают, что такой способ получения энергии вполне работоспособен, но не оригинален. Установка, которая использует не только давление массы вагона, но и энергию потоков ветра от проходящих поездов, уже создана. Механизм под названием Т-Вох разработан китайским конструктором Цянь Джангом и его итальянским коллегой Алессандро Леонетти Лупарини. Т-Вох помещается под землю между шпа-



лами — на поверхности остаются только вентиляционные отверстия. Внутри расположена турбина, которая и преобразует ветер в электричество. По расчетам изобретателей, поезд, разогнавшийся до 240 км/ч, создает поток воздуха, движущийся со скоростью 15 м/с, что соответствует 7 баллам по шкале Бофорта.

Инженеры даже подсчитали, что на 1 км пути можно разместить 150 Т-Вох. Если 200-м поезд пройдет этот участок со скоростью 300 км/ч, суммарная мощность полученной энергии составит 2,6 кВт. Возможно, что в ближайшем будущем идеей заинтересуются железнодорожные компании.

Есть идея!

ПЛЕНКА-ОБОГРЕВАТЕЛЬ

«Как известно, температура в течение суток существенно меняется. Особенно это заметно, скажем, в пустыне. Днем там жара за 40 градусов, а ночью температура опускается чуть ли не до нуля, — пишет из г. Астрахани Ольга Слюсаренко. — Вот я и подумала: нельзя ли создать материал, который днем будет накапливать тепло, а ночью отдавать его, подобно грелке?»...

Не одна Ольга задумалась над этой проблемой. Похоже, за идею превращения тепла изобретатели взялись всерьез. Например, исследователи из Массачусетского технологического института могут предложить полимерный материал, который способен накапливать солнечную энергию в течение дня, а затем отдавать ее ночью в виде тепла по мере необходимости. В виде пленки это покрытие может быть нанесено на любые материалы, в том числе и на одежду.

«Основой «солнечно-теплового аккумулятора» являются молекулы азобензола, которые могут находиться в одном из двух стабильных состояний — в «заряженном» и «разряженном». Энергия фотонов света возбуждает молекулы этого вещества и заставляет их перейти в «заряженное» состояние, в котором они могут находиться сколь угодно долго. После этого, при воздействии определенной температуры или других факторов, эти молекулы возвращаются в «незаряженное» состояние, отдавая накопленную ими энергию в виде тепла, —

рассказал Джеффри Гроссман, профессор Массачусетского технологического института, возглавляющий исследовательскую группу. — Поскольку пленка прозрачна, то ее можно также использовать в качестве антиобледенительного средства для лобовых стекол автомобилей и летательных аппаратов».

В настоящее время исследователи работают также над созданием тепловых аккумуляторов, которые бы запасали тепло летом, отдавая его зимой. А как бы вы решали такую проблему?

Намотай на ус

ЧТОБЫ НЕ БЫЛО «ФАНТАСТИКИ»

Новые правила для изобретателей появятся в ближайшем будущем. Роспатент уже разработал пакет поправок в Гражданский кодекс. Если законопроект получит одобрение, новаторам придется более вдумчиво относиться к плодам своего воображения.

По новым нормам, получить патент без оплаты госпошлины можно будет только на 10 изобретений в год. Чиновники решили, что существующие правила, которые разрешают регистрировать сколько угодно изобретений одному гражданину бесплатно, не имеют никакого смысла и слишком накладны для бюджета.

Как считают в ведомстве, большинство идей, авторы которых просто хотят увековечить свое имя, никогда не будут реализованы в виде реального продукта.

Также не получится выдать серьезную разработку за более простую. Авторы нового закона сетуют, что сейчас некоторые изобретатели пытаются под видом полезной модели (самый простой вид оформления авторских прав) регистрировать системы спутниковой навигации, инновации в сфере строительства дорог и мостов и даже оборонные комплексы.

Однако, как отмечают в Роспатенте, полезные модели — это, например, усовершенствованная втулка или кресло повышенной комфортности, но никак не зенитная ракета или космический спутник. Поэтому в новом законе появится указание на то, что полезная модель — это устройство без составных частей или как максимум состоящее из двух деталей.



СОВРЕМЕННЫЕ КЛЕИ

Соединение деталей гвоздями, шурупами и болтами, даже сварка постепенно отступают на второй план. Ныне все чаще для таких целей используют клеи — вещества или композиции, которые наносят на различные виды поверхностей для их соединения.

Нет, наверное, уже ни одной сферы деятельности человека, в которой бы не применялся клей. Однако для каждого случая его нужно правильно выбрать.

В состав любого клея входит прежде всего основание — это само клеящее вещество. Далее следует растворитель. В этой роли могут выступать вода, бензин, ацетон... Вспомогательные вещества — это антисептики (делают клей непривлекательным для бактерий и домашних насекомых) и пластификаторы, которые улучшают пластичные свойства клеевого шва. Катализаторы ускоряют или замедляют сроки схватывания клеевых составов. Наполнители сокращают расход основания и добавляют клеевым составам новые свойства. И наконец, отвердители (отдельные клеи без них вообще не застывают — например, всем известная эпоксидка).

В последнее время в продаже появились так называемые детские клеи компании UHU. С них и начнем. Некоторые из них изготовлены на основе глюкозы и потому

абсолютно безвредны при попадании на язык. Так, клеем UHU Klebefix можно пользоваться даже маленьким детям, не опасаясь, что он причинит вред их здоровью. Специальный аппликатор позволяет равномерно и аккуратно наносить клей на поверхность, не деформируя ее, и обеспечивает экономичный расход клея. Клей легко смывается водой и не имеет запаха.

Клей для бумаги UHU Glue'n Style представляет собой прозрачную жидкость в тубике, имеющем форму авторучки. Склеивает быстро и чисто бумагу и картон. Абсолютно безвреден, без запаха, легко смывается водой, не деформирует склеиваемую поверхность.

Клеи серии «Совенок» на подставке предназначены для склеивания бумаги, картона, текстиля. Специальная сеточка у основания позволяет равномерно и аккуратно наносить клей на поверхность. Клеи нетоксичны, без запаха, легко смываются с рук и удаляются с ткани.

Многие с удовольствием также пользуются клеящими карандашами. Они быстро и прочно склеивают бумагу любой плотности. А крышка на тубике предотвращает высыхание клея.

Для более серьезных работ используются иные клеи. Например, давно известен минеральный силикатный клей, он же «жидкое стекло». Для склеивания бумаги его теперь используют редко, так как после высыхания он желтеет, образует пятна, а сама бумага становится ломкой. Поэтому его обычно применяют как добавку, например, к строительным смесям для улучшения их качества.

Основой для производства обойного клея, который используют вместо крахмального клейстера, является модифицированный крахмал, или метилцеллюлоза. Сухие смеси получают на основе различных видов целлюлозы с добавками. Существуют и готовые клеевые составы. Для тяжелых обоев используется клей на основе модифицированной целлюлозы, крахмалосодержащего эфира, биоцида, водной дисперсии поливинилацетата и диспергатора.

Со свойствами резинового клея знакомы многие велосипедисты. Однако его производство невозможно без сырьевых компонентов в виде гуттаперчи и натурального

каучука. В качестве растворителя применяют бензин. Для увеличения прочности шва в небольших количествах добавляют разнообразные виды смол и низкомолекулярный полистирол. Отвердителями выступают оксиды металлов и сера, а при холодной вулканизации — амины.

Одним из самых распространенных клеев этой группы является Mirrorfix-SBR. Это специализированный однокомпонентный клей для зеркал на основе синтетического каучука. Предназначен для приклеивания зеркал на различные поверхности. Годен также для крепления декоративных, акустических плиток и полиуретана. Хорошо держит детали на поверхности древесины, камня, кирпича, бетона, штукатурки, керамической плитки, а также стали и алюминия.

При домашнем ремонте широко применяют «жидкие гвозди» с наполнителем. Клеи этого типа хороши тем, что их можно наносить точно даже на неровные поверхности. Обычно используются для приклеивания потолочных и настенных панелей из пенопласта, гипсокартона, пластика. Так, монтажный клей на базе водной акриловой дисперсии (прежнее название — KRASS) предназначен для монтажа пластика, древесины и керамической плитки. Образует прочное и долговечное соединение. Не поглощает воду, а потому не теряет своих механических свойств во влажных помещениях.

Существует разновидность этого клея, «Экспресс монтаж», для быстрого крепления декоративных элементов из стиропора и древесины. Не желтеет со временем, не растрескивается, имеет малую усадку.

Другие разновидности «жидких гвоздей» используют также для монтажа зеркал, древесины, ДСП, ламината.

Поэтому перед покупкой внимательно читайте инструкции, где указано, для каких именно работ предназначен данный клей.

Современные синтетические клеи представляют собой растворы смол в органических или минеральных растворителях. К ним относится, например, клей ПВА





(поливинилацетат). Он быстро сохнет, прозрачен, не оставляет пятен. Применяется для склеивания картона, бумаги, дерева, но не склеивает стекло и металл. Наносят клей тонким слоем на очищенную поверхность, затем выдерживают некоторое время и плотно прижимают приклеиваемый материал к поверхности, делая выдержку около 3 минут. Хранить клей ПВА надо при температуре не ниже +5°C.

Клей БФ-2 применяется для склеивания металлов, пластмасс, дерева, фанеры, кожи, картона, бумаги. Его наносят тонким слоем на склеиваемые поверхности, выдерживают на открытом воздухе 2 — 3 минуты, затем склеивают под давлением. Предварительное схватывание происходит через 15 — 20 минут, окончательное — после 4 — 8 часов. Клей БФ-6 иногда используют и в медицине, чтобы удержать наклейку на коже в тех местах, где бинтовать неудобно.

Эпоксидные клеи изготавливаются на основе особых смол. При обычной температуре смола — вязкая жидкость янтарного цвета. Имеет большой срок хранения. Для образования клеев применяются отвердители. Дополнительные свойства придают наполнители: волокна, порошки, ткани из синтетических и стеклянных волокон. Растворители составляют не более 3 — 5% от массовой части сухой смолы. Например, касторка придает эпоксидке некоторую эластичность. Поскольку растворителями выступают спирты, ксилол, ацетон, то обращаться с эпоксидкой следует с осторожностью.

Довольно часто в рекламе упоминается суперклей, основным компонентом которого является цианоакрилат. Он занимает 97 — 99% от общего объема и пред-

ставляет собой смесь различных эфиров (метил-2-цианоакрилат, этил-2-цианоакрилат и др.) и цианакриловой кислоты. Поскольку эфир очень быстро испаряется, то и застывает суперклея практически мгновенно.

Его особенностью является также отсутствие в его составе растворителей. Однако он содержит замедлители, пластификаторы (например, дибутилфталат), активаторы, стабилизаторы, иногда ультрадисперсный оксид кремния для придания густоты составу.

В первую очередь универсальный секундный клей подходит для склеивания твердых материалов, имеющих ровные поверхности. Для мягких, впитывающих и эластичных материалов (например, для ремонта кожаной одежды) он подходит хуже. Умеренно пористые вещества (например, дерево) можно надежно склеить при более продолжительном времени схватывания (от 30 секунд до 2 минут). Для стекла подходит условно, так как со временем клеевое соединение рассыхается. Клей не подходит для полиэтилена, полипропилена, соединений силикона, тефлона (PTFE), стиропора, а также для сильно впитывающих материалов.

Так как секундный клей схватывает в течение нескольких секунд, его предпочтительнее использовать для склеивания небольших поверхностей. Чем тоньше клеевой слой, тем надежнее соединение и тем быстрее клей схватывает.

Предварительно рекомендуется многократно протереть места склеивания растворителем, к примеру ацетоном, чтобы обезжирить поверхность. При склеивании металлов достаточно просто очистить поверхность наждаком или щеткой. В зависимости от материала клей схватывается через несколько секунд либо через несколько минут. Максимальная прочность соединения достигается через 12 часов. Клеевое соединение можно разъединить путем нагрева до 180°C, а также ацетоном.

Работая с суперклеем, надо быть крайне осторожным. При попадании на кожу необходимо промывать соответствующее место теплой мыльной водой в течение длительного времени, после этого отделить слой клея (не применяя значительного усилия!) и нанести жирный крем на поврежденное место.

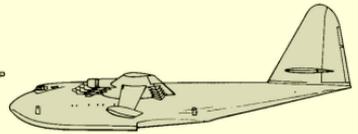


Летающая лодка Hughes H-4 Hercules
США, 1947 год



Ford Model T
США, 1908 год





Самолет Hughes H-4 Hercules, получивший прозвище Spruce Goose («Еловый гусь»), на самом деле был изготовлен практически полностью из березовой фанеры. Фирма Hughes Aircraft под руководством Говарда Хьюза разработала эту летающую лодку для транспортировки 750 солдат в полном снаряжении. «Гусь» стал самой большой из когда-либо построенных летающей лодкой, а размах его крыла и сейчас остается рекордным — 98 м.

Правительство США выделило Хьюзу 13 млн. долларов на изготовление прототипа в начале Второй мировой войны, но к ее окончанию самолет еще не был готов из-за нехватки алюминия, а также упрямства Хьюза, стремившегося создать безупречную машину. Единственный полет самолет, пилотируемый самим Говардом Хьюзом, совершил 2 ноября 1947 года,

пролетев на высоте 21 м 2 километра над гаванью Лос-Анджелеса.

В настоящее время в музее Evergreen International Aviation в Макминнвилле самолет ежегодно посещают около 300 тыс. туристов.

Тактико-технические характеристики:

Длина самолета	66,45 м
Высота	24,08 м
Высота фюзеляжа	9,1 м
Размах крыла	97,54 м
Максимальная взлетная масса	180 т
Масса полезной нагрузки	до 59 т
Двигатели	8*3000 л. с.
Максимальная скорость	565,11 км/ч
Крейсерская скорость	407,98 км/ч
Дальность полета	5 634 км
Практический потолок	7 165 м
Экипаж	3 чел.



Автомобиль Ford Model T, известный также как «Жестяная Лиззи» (англ. Tin Lizzie), производился с 1908 по 1927 год и стал первым в мире автомобилем, выпускавшимся миллионными сериями. Генри Форд, по мнению многих, «поставил Америку на колеса», сделав новый легковой автомобиль сравнительно доступным для американца среднего класса. Это стало возможным благодаря применению конвейера вместо индивидуальной ручной сборки и продуманного упрощения конструкции автомобиля, позволившего снизить себестоимость.

Вопреки сложившемуся мнению Model T, несмотря на максимально упрощенную ради массового производства конструк-

цию, по техническим характеристикам, комфорту и оборудованию не уступал большинству автомобилей своего времени, а стоил примерно на треть меньше.

Технические характеристики:

Длина автомобиля	3,350 м
Ширина	1,650 м
Высота	1,860 м
Колесная база	2,540 м
Колея задняя	1,420 м
Колея передняя	1,420 м
Клиренс	25,0 см
Масса	880 кг
Объем двигателя	2893 см ³
Мощность	20 л. с.
Максимальная скорость	до 72 км/ч

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

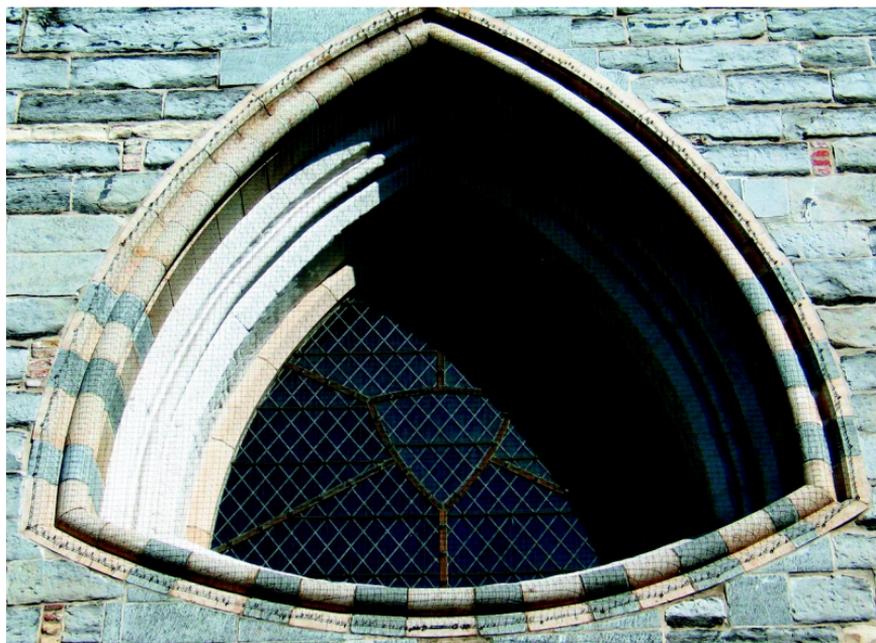
Подписная кампания в разгаре. Если вы решите выпустить «Юный техник» на II полугодие 2017 года, то можете воспользоваться купоном, напечатанным ниже, вписав туда количество номеров, фамилию, адрес и индекс «ЮТ».

При подписке по каталогу агентства «Роспечать» индекс журнала — 71122, в Объединенном каталоге «Пресса России» наш индекс — 43133, через «КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» — 99320. Подписной купон есть также на сайте журнала utechnik.ru.

Ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ		на <u>газету</u>									
ЮНЫЙ ТЕХНИК		журнал	(индекс издания)								
(наименование издания)			Количество комплектов:								
на 20 <u>17</u> год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)		(адрес)									
Кому											
(фамилия, инициалы)											

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА											
ПВ	место	ли-тер	на <u>газету</u>								
			журнал	(индекс издания)							
ЮНЫЙ ТЕХНИК											
(наименование издания)											
Стоимость	подписки	_____ руб. _____ коп.		Количество комплектов:							
	пере-адресовки	_____ руб. _____ коп.									
на 20 <u>17</u> год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
(почтовый индекс)		(адрес)									
Кому											
(фамилия, инициалы)											



ТРЕУГОЛЬНИК РЕЛО

Исследованию возможностей этой геометрической фигуры (мы упоминали ее в «Патентном бюро «ЮТ»») посвятили свою работу 9-классники Алихан Шорин и Александр Мачнев из г. Караганды. Под руководством учительницы математики О. А. Ковалевой они попытались, в частности, выяснить, может ли некруглое колесо оказаться лучше традиционного.

Все началось с того, что в Интернете нам попало сообщение об удивительном изобретении китайского пенсионера — велосипеде с треугольными колесами. Нас заинтересовало не столько само по себе данное изобретение, сколько необычная геометрическая фигура — круглый треугольник. Именно он использован в основе необычных колес. Мы узнали, что эта фигура называет-

ся треугольником Рело, и посвятили свою работу изучению его свойств и областей применения.

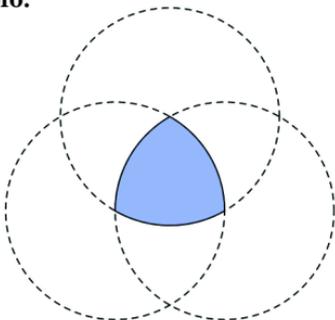
Согласно определению, треугольник Рело (правильнее — Рёло) представляет собой область пересечения трех равных кругов с центрами в вершинах правильного треугольника и радиусами, равными его стороне.

Треугольник Рело можно построить с помощью одного только циркуля, не прибегая к линейке. Это построение сводится к последовательному проведению трех равных окружностей. Центр первой выбирается произвольно, центром второй может быть любая точка первой окружности, а центром третьей — любая из двух точек пересечения первых двух окружностей.

Чертеж выполняется сначала на бумаге или на картоне. Затем вырезается шаблон, по которому и выпиливается сам треугольник из фанеры или пластика. Мы вырезали 4 треугольника. Насадив их попарно, по 2 треугольника, на проволочные оси, мы затем сделали тележку с некруглыми колесами. К удивлению многих, она все-таки ездит!

Что же касается велосипеда с треугольными колесами, о котором говорилось вначале, то подробности тут таковы. Его изобрел китайский рационализатор Гуань Байхуа, 50-летний отставной офицер из города Циндао. Для китайцев, как известно, велосипед — главный вид транспорта, популярностью затмевающий автомобиль. Однако велосипед с угловатыми колесами основным

Построение треугольника Рело.



Знаменитый китайский велосипед.



средством передвижения в КНР не станет. По словам изобретателя, поездка на нем требует больше усилий, чем на обычном велосипеде, скорее всего, он найдет свою нишу в качестве экзотической игрушки и эффективного тренажера.

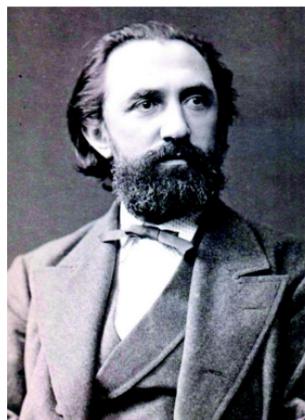
Впрочем, все, кто пробовал прокатиться на таком велосипеде, удивляются вовсе не трудности хода педалей, а неожиданной плавности хода. Казалось бы, угловатые колеса неизбежно должны создавать при качении существенную тряску, но ее Гуаню Байхуа удалось снизить благодаря прекрасному знанию геометрии.

Кстати...

КОЕ-КАКИЕ ПОДРОБНОСТИ

Школьники также поинтересовались — а кто такой Рело, чье имя носит треугольник? Оказалось, свое название фигура получила по имени немецкого механика Франца Рело, жившего с 1829 по 1905 год. Многие историки сходятся в том, что он к тому же стал первооткрывателем свойств этой геометрической фигуры, первым использовал возможности необычного треугольника в своих механизмах.

Однако справедливости ради укажем, что впервые эта фигура встречается еще в XV веке в трудах Леонардо да Винчи. Созданная им карта мира имеет вид четырех сферических треугольников, которые были показаны на плоскости карты собранными по 4 вокруг полюсов. Позднее, в XVIII веке, встречается идея построения аналогичного треугольника в трудах Леонардо Эйлера.



Таким образом, Ф. Рело, которого иногда называют «поэтом механики», лишь первым задумался о практическом применении этой геометрической фигуры. Вслед за ним и другие изобретатели последовали его примеру.

Математик Франц Рело.

В 1914 году английский инженер Гарри Джеймс Уаттс изобрел инструмент для сверления квадратных отверстий. Сверло Уаттса представляет собой треугольник Рело, в котором заточены режущие кромки и прорезаны углубления для отвода стружки.

Треугольник Рело используется и в автомобильных двигателях. В 1957 году немецкий инженер-изобретатель Ф. Ванкель сконструировал роторно-поршневой двигатель (РПД). Внутри примерно цилиндрической камеры по сложной траектории движется трехгранный ротор-поршень — треугольник Рело. Он вращается так, что три его вершины находятся в постоянном контакте с внутренней стенкой корпуса, образуя три замкнутых объема — камеры сгорания. Фактически каждая из трех боковых поверхностей ротора действует как поршень.

Можно изготавливать крышки для люков в форме треугольника Рело. Опытным путем доказано, что благодаря постоянной ширине они не могут провалиться в колодец. Такие крышки есть на улицах Сан-Франциско.

Свойство симметричности треугольника Рело используется и в архитектурных целях. Конструкция из двух его дуг образует характерную для готического стиля стрельчатую арку, однако целиком он встречается в готических сооружениях довольно редко.

Наконец, в научно-фантастическом рассказе Пола Андерсона «Треугольное колесо» экипаж землян совершил аварийную посадку на планете, население которой не использовало колеса, так как все круглое находилось под религиозным запретом. В сотнях километров от места посадки предыдущая земная экспедиция оставила склад с запасными частями, но транспортировать оттуда необходимый для корабля двухтонный атомный генератор было невозможно. В итоге землянам удалось соблюсти табу и перевезти генератор, используя катки с сечением в виде треугольника Рело.

P.S. ОТ РЕДАКЦИИ. К сказанному ребятами из Караганды нам остается добавить, что вы тоже можете, взяв за основу их работу, а также проведя собственные исследования и эксперименты, подготовить доклад с демонстрацией для научного сообщества вашей школы. Тема и в самом деле интересная. Желаем успеха!

АППАРАТ ДЛЯ СВАРКИ ПЛАСТИКА

Эта конструкция может быть полезна для радиолюбителей и других домашних мастеров при ремонте пластмассовых деталей, пишет П. Грибок из г. Борисова Республики Беларусь. И добавляет следующие подробности.

Извечная проблема для радиолюбителя — корпус для готовой конструкции. Найти готовый корпус подходящих размеров — проблема. А изготовить футляр с приличным дизайном в домашних условиях не так просто.

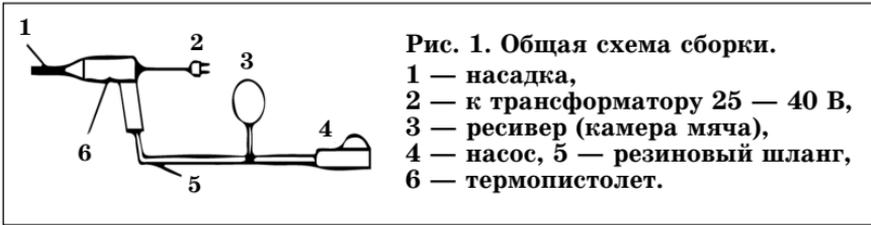
Между тем, однажды потратив время на изготовление аппарата для сварки пластмасс, можно навсегда решить данную проблему. Такой аппарат надежно служит мне уже несколько лет (см. рис. 1).

Схема работы такова. Нагнетаемый вентилятором воздух поступает по пластиковому шлангу в полую ручку, проходит через нагревательный элемент в термопистолете и подается к месту сварки. Ресивер в виде резиновой камеры от футбольного мяча обеспечивает равномерность подачи воздуха.

В качестве компрессора у меня служит электромотор с турбиной от старого фена. Если у вас такого нет, попробуйте использовать миниатюрный настольный вентилятор, а еще лучше — кулер системы охлаждения из электронного блока персонального компьютера.

Корпус самого пистолета желательно выполнить из стали или иного металла. Спираль наматывается высокоомной проволокой диаметром 0,5 мм и более. Здесь подойдет нихромовая проволока от спирали электрической плитки.

Большой диаметр проволоки нагревателя обусловлен спецификой работы термопистолета, поскольку тонкий провод быстро охлаждается при сильной подаче воздуха и быстро нагревается, при этом перекаляясь, при сла-

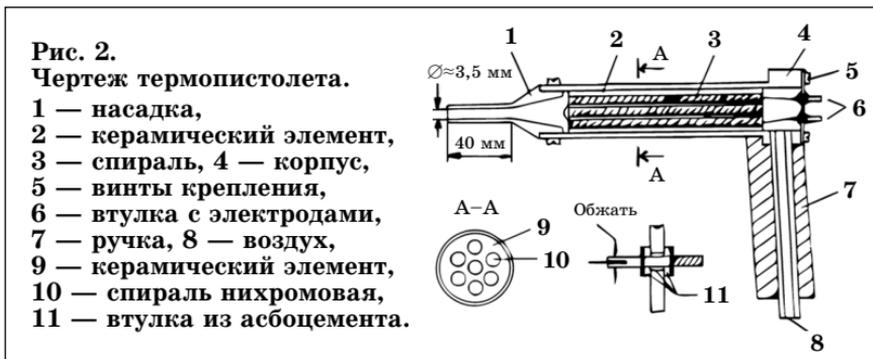


бой. Несущей основой нагревателя служит керамический элемент, изображенный на рисунке 2.

Температура воздуха регулируется изменением напряжения, подаваемого на нагревательный элемент. В термопистолете, который я использую, сопротивление спирали в холодном состоянии — 8 Ом, а рабочее напряжение изменяется тиристорным регулятором примерно от 25 до 45 В. Для этой же цели можно использовать и ЛАТР — трансформатор с регулировкой выходного напряжения. Нужно только иметь в виду, что ЛАТР не развязан с электросетью, и очень тщательно соблюдать все меры безопасности.

Работа с термопистолетом такая же, как с газовой горелкой, применяемой для сварки металлов. Можно производить как сварку, так и гибку, формовку деталей из пластмасс. Сварку производят с помощью электрода — стержня из того же материала, что и свариваемые детали, диаметром 2 — 4 мм. Гибку деталей проводят после двухстороннего прогрева изгибаемого материала.

ВНИМАНИЕ. При работе с термопистолетом необходимо соблюдать правила техники безопасности.



ПО СТОПАМ НИКОЛЫ ТЕСЛЫ

Характеристики, подобные показанной, можно найти в справочниках по транзисторам. По ним легко найти сопротивление канала. Так, на рисунке 6 видим, что изменение напряжения на затворе от 0 до $-0,1$ В дает изменение тока на 30 мкА, считаем сопротивление запирающего канала $R_z = 0,1 / 0,03 = 3,3$ кОм. Изменение напряжения на затворе от 0 до $+0,1$ В дает изменение тока на 120 мкА, $R_o = 0,1 / 0,12 = 0,8$ кОм. Модуляция сопротивления вполне достаточна для синхронного детектирования, а наушники с сопротивлением 600 Ом и выше вполне годятся.

Тот китайский радиолюбитель на иностранном форуме сообщает, что транзистор 3DQ гораздо больше подходит для детекторных приемников, чем микросборка ALD110900A, ввиду меньшего сопротивления канала, по его оценкам, $3...5$ кОм. Он, видимо, с большой любовью относит-

ся к детекторным приемникам, что доказывает прекрасная конструкция его аппарата (рис. 7). Многие фирмы позавидовали бы!

Обратите внимание на стрелочные приборы, использованные в обеих конструкциях. Это микроамперметры, включенные последовательно с телефонами (или первичной обмоткой НЧ-трансформатора, если таковой использован). Применять их не обязательно, но они позволяют объективно судить о силе принимаемого сигнала и точнее настроить приемник.

Схема приемника радиолюбителя из Германии разработана с немецкой тщательностью (рис. 8) — применена двухконтурная входная цепь, обеспечивающая высокую селективность, и НЧ-трансформатор со множеством отводов, позволяющий согласовать практически любые наушники.

Английский радиолюбитель собрал приемник по простейшей схеме на печатной плате и использовал пьезоэлектрические наушники (рис. 9 и 10).

Он испытал целый ряд диодов и сравнил их с детектором на МОП-транзис-

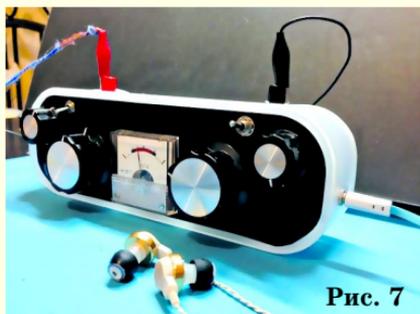


Рис. 7

торе. Результаты: кремниевый диод 1N4148 не работал вообще, остальные германиевые диоды дали протектированное напряжение 1...1,5 мВ, а МОП-транзисторная сборка ALD110900 — 10 мВ. В Англии с ней было слышно много европейских радиостанций.

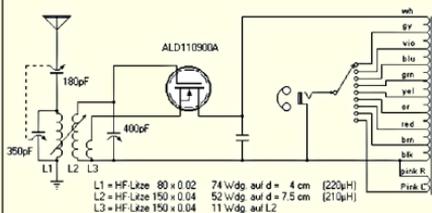
Теперь поделюсь результатом своих недавних экспериментов. Мой приемник был собран по схеме на рисунке 3, но без конденсатора С4. Наушники ТА-56м имели сопротивление 3 200 Ом (по 1 600 Ом каждый). В «запасах» удалось найти средневолновую катушку от магнитной антенны какого-то приемника (75 витков литцентратом) и катушку связи (16 витков) на отдельном каркасе. Обе катушки легко двигались на обломке ферритового стержня длиной около 10 см, что позволило подбирать как индуктив-

ность контура, так и степень связи с детектором.

В городе у меня сейчас подходящей антенны нет, пришлось отложить сдачу статьи на несколько дней и съездить на дачу, где уже много лет висит антенна «наклонный луч» длиной около 12 м, протянутая из окна мансарды на ветку соседней березы. Заземлением, а точнее противове-сом, послужила батарея отопления.

Транзисторы с изолированным затвором требуют очень аккуратного обращения: тонкий слой окисла, изолирующий затвор, легко пробить даже статическим электричеством, прикоснувшись к выводу пальцем, а тем более паяльником. Поэтому настоятельно советую не паять выводы транзистора, а устанавливать их в панельку для транзисторов или микросхем. Подойдут также гнездовые части миниатюрных разъемов, коих полно в современной ра-

Рис. 8



738 кГц и три приводных авиационных радиомаяка: RW, UR и DM.

Маяки передают тональным телеграфом две буквы, а в паузах — немодулированную несущую. Изредка встречаются и однобуквенные маяки. Кстати, прием максимального количества удаленных маяков — увлекательное хобби! Сведения о местонахождении и мощности маяков не составляют тайны, и их можно разыскать в соответствующих справочниках или в сети Интернет.

Следующим экспериментом была попытка использовать вместо диода переход эмиттер-база старинного германиевого высокочастотного транзистора П423. Приемник работал не хуже, но и не лучше, чем с диодом Д18. Но если этот транзистор включить по схеме на рисунке 3, так же как полевой (база вместо затвора, эмиттер вместо истока, а коллектор вместо стока), только в цепь базы надо включить разделительный конденсатор 47...62 пФ, работа приемника заметно улучшается.

С синхронным детектором на транзисторе КП305Д приемник зарабо-

тал гораздо громче, сигнал стал чище и качественней, а селективность выросла. Днем было слышно все то же, что и с диодным детектором, плюс еще одна слабая вещательная станция в верхней части СВ-диапазона, и маяки: DO, BP, E и DK. Всего автор насчитал 10 станций. Вечером число слабых дальних станций значительно выросло, автор различил румынскую, венгерскую и арабскую речь.

Обнаружилось и еще одно замечательное свойство синхронного детектора — не критичность к сопротивлению нагрузки, то есть телефонов. Когда автор разыскал и подключил старые самодельные наушники из двух 70-омных капсулей ДЭМ, отличающихся высокой чувствительностью (общее сопротивление 140 Ом), приемник заработал немного лучше. Но оптимальное положение катушки связи оказалось далеко от контурной катушки, на самом конце ферритового стержня. Оно и понятно — чувствительность приемника определяется в основном напряжением ВЧ на затворе, достаточным для модуляции сопротивления ключа.

Значит, для низкоомной нагрузки можно сильно ослабить связь истока с контуром, перемещая положение отвода (рис. 3) ближе к заземленному выводу или отодвигая катушку связи (рис. 4, 8 и 9). Лишь бы сопротивление канала открытого транзистора было достаточно малым.

Надеюсь, что с дальнейшими успехами современной радиоэлектроники такие ключи скоро появятся, а возможно, их кто-то уже выпускает.

В заключение статьи хочется привести схему (рис. 11) и фото (рис. 12) уникальной конструкции детекторного приемника Майка Таггла, чемпиона мира по детекторному приему 2001 года. Тогда он еще использовал диодный детектор, теперь перешел на MOSFET.

Стать чемпионом Майку помогло и его место жительства — Гавайские острова. Но, разумеется, огромную роль сыграло и тщательное исполнение приемников, для которых он выбрал название «Лайонодин». На рисунке 11 — схема 17-й модели! Как только он сумел принять американские средневолновые радиостанции, а их

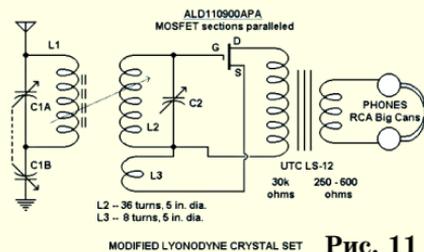


Рис. 11

огромное множество, так ему и посыпались очки — они начисляются по определенной формуле, учитывающей как количество станций, так и расстояние до каждой.

Майк использует антенну умеренной длины (метров 15) и двухконтурную входную цепь, им же разработанную. Отдельные части приемной установки смонтированы на полированных деревянных дощечках, которые можно передвигать по столу, регулируя связь между катушками. Получается что-то вроде радиоконструктора. Конденсаторы переменной емкости (КПЕ) у него фабричные, но обязательно с воздушным диэлектриком и керамическими изоляторами.

Особое же впечатление производят катушки — они крупные (диаметр 5 дюймов), бескаркасные, с корзиночной намоткой толстым литцендратом — проводом, свитым из боль-

шого числа тонких изолированных жилок. В них соблюдены все меры по повышению добротности, что снижает потери сигнала. Опытным путем установлено, что обычная катушка на стержне магнитной антенны имеет добротность 150...250, катушка из хорошего литцендрата на специально подобранном стержне — до 400, а эти «воздушные» катушки — до 1 000!

Собственно приемник смонтирован на средней, самой большой дощечке. Справа виден антенный контур со сдвоенным КПЕ и катушкой L1 на коротком ферритовом стержне, в середине — большие катушки L2 и L3, слева — КПЕ настройки С2 с закрепленной на нем панелькой для микросхемы. На двух других дощечках, меньших размеров (перед-

ний и задний планы), смонтированы просто колебательные контуры, состоящие из большой катушки и КПЕ. В работе приемника они не участвуют, но могут использоваться как режекторные при помехах от других радиостанций.

Если режекторный контур поместить недалеко от основного (как на фото) и настроить на частоту помехи, то он будет «отсасывать» ее энергию вплоть до полного ослабления слышимости. На полезный же сигнал режекторные контуры практически не влияют. Спереди слева видны согласующие НЧ-трансформаторы.

Сейчас в России, где прекращено мощное радиовещание на ДВ, СВ и КВ, мы оказались примерно в такой же ситуации, как и Майк на Гавайях, где вещает, насколько мне известно, лишь одна СВ-радиостанция. Он добился дальнего детекторного приема с Американского континента, почему бы и нам не сделать то же самое в отношении европейских станций?

Желаем вам удачных экспериментов!

В. ПОЛЯКОВ,
профессор





Вопрос — ответ

Узнали ли эксперты, наконец, почему взрываются смартфоны?

*Илья Прудников,
Москва*

В статье, опубликованной журналом *Journal of the Electrochemical Society*, канадские ученые пишут, что смогли заглянуть внутрь перегруженного аккумулятора. И выяснили, что когда литий-ионные батареи перегреваются, составляющие их материалы начинают разрушаться, выделяя пузырьки кислорода, углекислого газа и других веществ. От этого давление внутри возрастает, и горячая батарея набухает, принимая форму подушки. Иногда этим все и ограничивается, но порой из-за резкого перегрева происходит взрыв.

Для того чтобы увидеть, что происходит с батареями

в то время, когда она набухает, ученые использовали рентгеновскую компьютерную томографию. Внутри батарея представляет собой электрод спиральной формы. Сканирование показало, что пузырьки появляются из-за перегрева и деформации этой спирали. Также было обнаружено, что сильнее всего структура батареи деформировалась от газов в том месте, где выявлялись несущественные дефекты, до этого не влиявшие на ее работу.

Теперь инженеры перестраивают конструкцию аккумуляторов, а пока советуют внимательнее следить за батареями и не допускать ее перегрева.

Слышал, что астрономы обнаружили новое небесное тело на окраине Солнечной системы. Не приведет ли это к очередному пересмотру количества планет в Солнечной системе?

*Игорь Капустин,
г. Стерлитамак*

Нет, не приведет. Диаметр космического тела, по предварительным оценкам, всего около 500 км. Таким образом, оно относится скорее к планетоид-

дам. А их за последние годы насчитали уже многие сотни.

Новое открытие было сделано с использованием камеры, разработанной для изучения далеких галактик, — Dark Energy Camera. Профессор Университета Мичигана, участвовавший в создании устройства, Дэвид Гардес предложил своим студентам во время летней практики поискать с помощью Dark Energy Camera новые небесные тела.

Результатом работы стало открытие объекта 2014 UZ224 — карликовой планеты, вращающейся по вытянутой орбите за орбитой Нептуна. Сейчас 2014 UZ224 находится на расстоянии в 90,8 астрономических единиц (расстояние от Земли до Солнца).

Почему маслом можно унять волны на озере? Такое описано во многих книгах, но нигде не объясняется суть процесса...

*Татьяна Горохова,
Калининград*

Физики выяснили, что столовая ложка (15 мл) растительного масла способна унять рябь на площади в несколько квадратных

метров! Дело в том, что молекулы жирных кислот, из которых состоит масло, могут терпеть присутствие воды только тогда, когда развернутся к ней своей полярной частью — той, где расположена карбоксильная группа. Длинный углеводородный «хвост» молекулы жирной кислоты, в отличие от карбоксильной группы, совершенно неполярен и оттого боится воды. Его так и называют — «гидрофобный».

В итоге множество молекул жирных кислот выстраиваются на поверхности воды в один слой, где каждая молекула развернута к воде «спиной», а к небу «лицом». Толщина этого слоя равна длине молекулы жирной кислоты. Поэтому видимая жирная пленка на поверхности занимает такую большую площадь по сравнению с площадью поверхности столовой ложки.

Тонкая пленка не может усмирить метровые волны, они разгонят молекулы жирных кислот. Но сил поверхностного натяжения хватит, чтобы унять мелкую рябь. Ветер же тратит свою энергию не на перемещение воды, а на разгон «ковра» из молекул жирных кислот по водоему.

А почему? Как увидеть звездную пыль? Чем

знаменит польский астроном Николай Коперник? Почему 1 апреля люди стараются разыграть друг друга? Давно ли существует эскалатор? 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 немецкий город Бонн.

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

ЛЕВША Реактивный самолет Як-40, разработанный в 1960-е годы, стал первым отечественным самолетом, который закупили капиталистические страны. Узнать о нем больше и склеить его модель для своего музея на столе вы сможете, открыв следующую номер «Левши».

Юные моделисты найдут в номере катапультируемую модель реактивного истребителя МиГ-15, а электронщики — схему метронома, который будет полезен для занятий как музыкой, так и спортом.

Будут в номере, как всегда, головоломки от Владимира Красноухова и полезные советы.

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

Подписные индексы

по каталогу агентства «Роспечать»:
«Юный техник» — 71122, 45963 (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 оригинал-макета 15.03.2017. Формат 84x108^{1/32}. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 15.02.2021

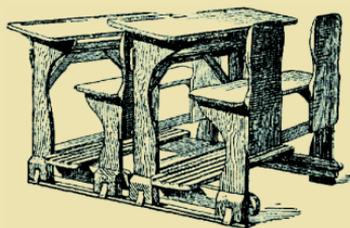
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

ДАВНЫМ-ДАВНО

Сегодня школьники сидят в классе за особыми столами на специальных стульях. Но так было далеко не всегда. Многие люди старшего поколения хорошо помнят, как они учились, сидя за партами. Но и они не всегда знают, что парта — предмет школьной мебели, представляющий собой письменный стол, объединенный со скамьей для сидения, — была изобретена довольно давно. Если говорить точнее, парту придумал в 1870 году знаменитый врач-гигиенист Федор Федорович Эрисман. По национальности швейцарец, он, приехав в Россию, обрусел. Поначалу работал в Петербурге как врач-окулист. Исследуя зрение у школьников, он обнаружил, что многие становятся близорукими за годы обучения потому, что вынуждены читать и писать, держа книги и тетради чересчур близко. Тогда он и предложил особую школьную парту. Причем сначала Эрисман придумал одноместную парту, а в конце XIX века студент Петр Феофанович Коротков сделал ее двухместной, за что получил серебряную медаль на Урало-Сибирской промышленной выставке 1887 года и диплом об изобретении.

Но и это еще не начало истории. Оказывается, первый аналог такой мебели в виде поставца появился еще в эпоху Возрождения. А потом он преобразовался в конторку, или секретер, и еще позже — в школьную парту. Наклонная поверхность такого стола позволяла видеть лежащую на нем тетрадь или книгу под прямым углом на расстоянии в 30 — 40 см, а откидывающаяся крышка позволяла легко вставать и садиться. Парты делали нескольких размеров — для младших, средних и старших школьников соответственно.

В последнее время появились конструкции школьной мебели, созданные с использованием новых технологий и материалов в соответствии с современными гигиеническими требованиями. Однако не забыта окончательно и советская школьная парта. Например, она стала одним из экспонатов Хабаровского краевого музея имени Н. И. Гродекова. А в центре Варшавы есть даже памятник школьной парте. На ней, как и положено, лежат перьевая ручка и чернильница-непроливайка.



Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



МОДЕЛЬ-КОПИЯ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ «ВОСТОК-1»

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему конструкторы так опасаются космического мусора? Ведь со временем, сталкиваясь друг с другом, обломки становятся все мельче и постепенно сгорают в атмосфере.
2. Почему на МКС царит невесомость? Ведь станция находится в поле тяготения Земли.
3. Почему клей остается липким, пока находится в жидком состоянии?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 1 — 2017 г.

1. Киноплёнку в проекторе обычно перемещают со скоростью 24 кадра в секунду. Такой стандарт оказался наиболее удобен для воспроизведения как движущегося изображения, так и звука, которым обычно сопровождается кинопоказ.
2. Установка колесного шасси на гидросамолет делает его универсальным, позволяет садиться как на воду, так и на сушу, что особенно важно при ремонте машины.
3. Пауки меняют паутину своих ловчих сетей, порванных, например, ветром, при ремонте. Кроме того, поедая старую паутину и глотая капли росы на ней, пауки заодно восстанавливают запас белков и получают воду.

Поздравляем с победой 11-летнего москвича **Никиту Братухина**, приславшего наиболее полный и правильный ответ. Близки были к победе читатель детской библиотеки пос. Вожега Вологодской области и **Екатерина Семенова** из г. Новокузнецка.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >